

Ф.И. Саломова, Н.О. Ахмадалиева, Х.А. Садуллаева,  
Л.К. Абдукадирова, С.А. Шарипова, Г.А.  
Тошматова, М.Р. Мирсагатова

---

# ГИГИЕНА



Учебник для медицинских ВУЗов

Ташкент 2022

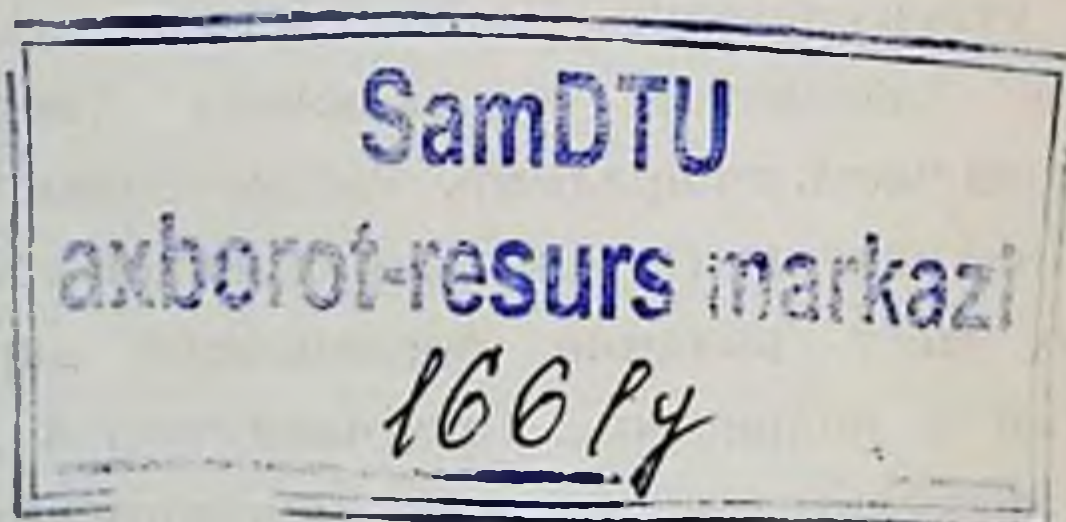
**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

**Ф.И. Саломова, Н.О. Ахмадалиева, Х.А. Садуллаева,  
Л.К. Абдукадилова, С.А. Шарипова, Г.А. Тошматова,  
М.Р. Мирсагатова**

# **ГИГИЕНА**

*учебник*



**Ташкент 2022**



УДК: 613

C16

ББК: 51.2

Ф.И. Саломова, Н.О. Ахмадалиева, Х.А. Садуллаева,  
Л.К. Абдукадирова, С.А. Шарипова, Г.А. Тошматова, М.Р. Мирсагатова,  
// "Гигиена" Учебник // «TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI» МЧЖ  
Ташкент – 2022, 980 б.

**Рецензенты:**

**Эрматов Н.Ж.** – заведующий кафедры гигиена детей, подростков и питания ТМА, доктор медицинских наук, профессор

**Тухтаров Б.Э.** – заведующий кафедры общей гигиены и экологии СамГМИ, доктор медицинских наук, доцент

Учебник написано в соответствии совместной образовательной программы Ташкентской медицинской академии и Казанского государственного медицинского университета по направлению «Лечебное дело» (5510100 и 31.05.01), утвержденной Министерством здравоохранения Республики Узбекистан и включает теоретическую и практическую часть по предмету. Рассматриваются вопросы по методологии гигиены, гигиены окружающей среды, жилища и населенных мест, питания, организаций здравоохранения, труда, детей и подростков. Предназначается для студентов лечебных факультетов высших медицинских учреждений образования. Утверждено и рекомендовано к изданию Центральным учебно-методическим Советом ТМА \_\_ мая 2022 г. протокол № \_\_.

ISBN: 978-9943-9400-6-2

© Ф.И. Саломова и соавторы.

© «TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI» МЧЖ. 2022

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник «Гигиена» выходит в свет в период реформирования высшего профессионального медицинского образования и системы здравоохранения в целом. В настоящее время можно констатировать произошедшее институциональное становление системы социально-гигиенического мониторинга, методологии оценки риска и доказательной медицины, реформирование Государственной санитарно-эпидемиологической службы Узбекистана.

В основу настоящего учебника положен курс лекций, читаемый на лечебном факультете и факультете медицинской профилактики и общественного здоровья Ташкентской медицинской академии. В соответствии с учебными программами в нем изложены главные разделы общей гигиены, являющейся основной профилактической дисциплиной в медицинских ВУЗах, объединяющей все проблемы гигиенической науки и санитарной практики.

Кроме теоретического курса, в учебнике представлены описания основных методов гигиенических исследований и санитарных обследований, позволяющие ознакомить студентов с фактическим материалом, изучаемым в данной области науки путем экспериментальной проверки, и научить их делать выводы из наблюдаемых фактов и явлений. Сочетание теоретического курса с практическим имеет свои преимущества. Представляется возможным получить необходимые теоретические предпосылки в одном и том же учебнике и более осмысленно выполнять практические занятия. При этом исключается дублирование теоретических материалов, встречающееся в отдельно издаваемых руководствах к практическим занятиям.

При определении значения гигиены как предмета преподавания указано, что знание ее необходимо для усвоения основных положений по охране здоровья населения,



правильного строения вопросов по предупреждению заболеваний, решения вопросов повышения сопротивляемости организма к неблагоприятным влияниям окружающей среды. Также уделено большое внимание изучению внешней среды и мероприятиям по ее оздоровлению в связи с особой актуальностью этой проблемы в настоящее время.

Согласно учебной программе по гигиене в учебнике дана сумма знаний, необходимая для врача любой специальности с тем, чтобы он мог принимать непосредственное участие в проведении первичной общественной профилактики, т. е. осуществлении широких оздоровительных, общесанитарных мероприятий, пропаганде гигиенических знаний среди населения, ознакомлении его с основными гигиеническими нормами и требованиями, направленными на предупреждение заболеваний.

При составлении учебника широко использованы постановления правительства в отношении повышения благосостояния народа РУз, улучшения условий труда и быта, медицинского обслуживания и охраны здоровья населения, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, охраны природы и др., имеющие большое значение для дальнейшего развития и совершенствования гигиены и санитарии. Учтены руководящие документы Министерства здравоохранения РУз и результаты научных исследований многих отечественных и зарубежных ученых. Официальные материалы соответствуют требованиям государственных стандартов. Методы гигиенических исследований, представленные в руководстве, являются общепризнанными.

Учебник предназначен студентам медицинских вузов и факультетов университетов, обучающихся по специальности 5510100 и 31.05.01 - «Лечебное дело», соответствует целевым требованиям Государственного образовательного стандарта и примерной учебной программе дисциплины «Гигиена».

При работе над учебником авторский коллектив использовал опыт предшественников и учителей, новые достижения гигиенической науки и практики, а также многолетний опыт сотрудников кафедры гигиены окружающей среды Ташкентской медицинской академии по созданию учебных программ, учебников, учебно-методических пособий, дидактических инструментов контроля образовательного процесса.

Авторы с благодарностью примут от читателей отзывы и критические замечания, направленные на улучшение содержания учебника.



## **СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

- АД** – артериальное давление
- БЭН** – белково-энергетическая недостаточность
- ВДТ** – видео дисплейный терминал
- ВОЗ** – Всемирная организация здравоохранения
- ВОП** – врач общей практики
- ВНЖК** – высоконасыщенные жирные кислоты
- ВФПЗ** – Всемирная федерация психического здоровья
- ГВП** – городской врачебный пункт
- ГДП** – гигиена детей и подростков
- ГЖКИ** – годы жизни с коррекцией на инвалидность
- ГОСТ** – государственный стандарт
- ДДУ** – детские дошкольные учреждения
- ЖЕЛ** – жизненная емкость легкого
- ЗОЖ** – здоровый образ жизни
- ЗСО** – зоны санитарной охраны
- ИБС** – ишемические болезни сердца
- ИЗО** – изобразительное искусство
- ИКЛ** – инфракрасные лучи
- ЙДС** – йоддефицитное состояние
- ЛПП** – лечебно-профилактическому питанию
- ЛПУ** – лечебно-профилактические учреждения
- МГ** – малые группы
- МОТ** – Международная организация труда
- МРИ** – масса - ростовой индекс
- МСИ** – международная система единиц
- МСЧ** – медицинские санитарные части
- НТП** – научно-технический прогресс
- ОБУВ** – ориентировочные безопасные уровни воздействия
- ОГ** – окружность головы
- ОГК** – окружность грудной клетки
- ООН** – Организация Объединённых Наций
- ОРВИ** – острые респираторные вирусные инфекции

**ОРЗ** – острые респираторные заболевания  
**ОРИ** – острые респираторные инфекции  
**ОС** – окружающая среда  
**ОСЭБ И ОЗ** – отделение санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья  
**ПДК** – предельно допустимые концентрации  
**ПМО** – предварительный и периодический медицинский осмотр  
**ПНЖК** – полиненасыщенные жирные кислоты  
**ПДУ** – предельно допустимый уровень  
**СВП** – сельский врачебный пункт  
**СВЧ** – сверхвысокая частота  
**СДДП** – специфическое динамическое действие пищи  
**СИЗ** – средства индивидуальной защиты  
**СК** – световой коэффициент  
**СНиП** – строительные нормы и правила  
**ССЗ** – сердечно-сосудистые болезни  
**ССП** – сельская семейная поликлиника  
**СУОТ** – система управления охраной труда  
**ТЭС** – тепловая электрическая станция  
**УВИ** – ультрафиолетового излучения  
**УВЧ** – ультравысокая частота  
**УЗ** – Учреждения здравоохранения  
**УФЛ** – ультрафиолетовые лучи  
**ХВ** – химические вещества  
**ЦНС** – центральная нервная система



## **РАЗДЕЛ 1. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

### **1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ ГИГИЕНЫ. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГИГИЕНЫ. УЧЕНИЕ О ГИГИЕНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ЗДОРОВЬЕ. ШКОЛА ГИГИЕНИСТОВ УЗБЕКИСТАНА**

**Введение.** Основной задачей здравоохранения в любой стране является сохранение и укрепление здоровья населения, предупреждение заболеваний, продление активного периода и продолжительности жизни людей. Решение этой задачи связано не столько с лечебной медициной, сколько с ее профилактической направленностью. В связи с этим профилактическая направленность здравоохранения должна быть его основным принципом.

Здоровье человека в значительной мере зависит от него самого, но во многом оно определяется социально-экономическими условиями, уровнем медицинского обслуживания, долей национального дохода, выделяемой государством на развитие здравоохранения.

В свою очередь состояние здоровья населения является одним из важнейших показателей социально-экономического благополучия страны, рациональности ее здравоохранения, успехов медицинской науки.

Само здоровье следует рассматривать не только как отсутствие болезни, но и как гармонически развитое физическое, психическое и нравственное состояние человека.

Показателями здоровья населения являются уровень рождаемости и смертности, физическое развитие, уровень заболеваемости, продолжительность жизни населения и др. Величина и характер этих показателей прежде всего определяются условиями жизни, труда человека, состоянием окружающей среды. Среди факторов формирующих здоровье



населения, гигиеническая наука выделяет: наследственные (генетически обусловленные факторы, формирующие наследственные заболевания – гемофилию, дальтонизм, атаксию, альбинизм, ювенильную миопию, алкаптоурию и др.; эндемические (обусловленные биогеохимическими особенностями местности, приводящие к возникновению эндемических заболеваний – флюороз, кариес зубов, эндемический зоб, уролитиаз, стронциевый и молибденовый рахит и др.); природно-климатические (характерные для определенных климатических зон, вызывающие рост простудных заболеваний в зоне холодного климата и кожных заболеваний – в условиях жаркого климата); эпидемиологические (региональные особенности местности, приводящие, в частности, к возникновению природно-очаговых инфекций – гепатит, холера и др.); профессиональные (факторы производственного процесса, способные привести к развитию профессиональных заболеваний); социальные (питание, образ жизни, социальное благополучие), психоэмоциональные (обусловленные воздействием на человека столь частых в последние годы экстремальных ситуаций: стихийных бедствий, аварий и катастроф, военных действий, террористических актов, а также других стрессовых ситуаций, если они по своей характеристике не могут быть отнесены к другим факторам, формирующим здоровье, например к профессиональным) и экологические.

Численность населения республики Узбекистан в 2021 году составило 34 227 696 человек, 9 068 970 человек младше 15 лет (мужчин: 4 645 725 / женщин: 4 423 245), 23 561 661 человек старше 14 и младше 65 лет (мужчин: 11 706 214 / женщин: 11 855 447), 1 597 064 человека старше 64 лет (мужчин: 682 158 / женщин: 914 906). За 2021 год население Узбекистана увеличилось приблизительно на 504 167 человек. Учитывая, что население Узбекистана в начале года оценивалось в 33 723 529 человек, годовой прирост составил 1.50 %.



Основные демографические показатели Узбекистана за 2021 год: родившихся 786 770 человек, умерших 237 076 человек. Основной причиной смертности являются болезни системы кровообращения, от которых умерло 95 932 человек (59,7%). От онкологических заболеваний умерло 9,5%, от внешних причин - 6,6% от вех, умерших. Естественный прирост населения составляют 549 694 человека.

Миграционный прирост населения - 45 527 человек, мужчин: 17 013 229 человек (по оценке на 31 декабря 2021 года), женщин: 17 214 467 человек (по оценке на 31 декабря 2021 года).

Средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении (для обоих полов) в Узбекистане составляет 72.5 лет (года). Это выше средней ожидаемой продолжительности жизни в мире, которая находится на уровне около 71 года (по данным отдела народонаселения Департамента ООН по экономическим и социальным вопросам).

Средняя ожидаемая продолжительность жизни мужчин при рождении - 69.5 лет (года).

Средняя ожидаемая продолжительность жизни женщин при рождении - 75.7 лет (года). [[https://countrysimeters.info/ru/Uzbekistan#population\\_2022](https://countrysimeters.info/ru/Uzbekistan#population_2022)].

Созданием научных основ для оптимальных параметров внешней среды для человека занимается гигиена.

### **Гигиена, ее цели и задачи**

Гигиена – это наука, изучающая воздействие на организм человека факторов внешней среды и разрабатывающая на этой основе оптимальные или, по крайней мере, индифферентные условия труда, отдыха, питания, водоснабжения, жилища и т.д.

*Для достижения этой цели гигиеной решается ряд задач:*

1. Изучение факторов внешней среды и их влияния на организм.

2. Разработка гигиенических регламентов и норм.

3. Внедрение разработанных нормативов в жизнь и контроль их выполнения, который осуществляет практическая часть гигиены – санитария.

Решение гигиенических задач осуществляется путем использования многочисленных методов, которые могут быть сгруппированы следующим образом:

1. Методы исследования факторов окружающей среды (ОС):

- санитарное описание
- физические методы
- химические методы
- биологические методы

2. Методы исследования действия факторов ОС на организм

3. Методы выявления закономерностей и установления гигиенических норм и регламентов:

- статистические
- расчетные

Приведенная характеристика методов исследования в гигиене подводит нас к мысли о необходимости владения обширными знаниями по медико – биологическим и другим дисциплинам, без чего невозможно решение гигиенических задач.

*Основными современными проблемами гигиены являются:*

- оценка изменяющихся факторов окружающей среды и их нормирование

- оптимизация питания населения

- проблемы, связанные с урбанизацией

- разработка мероприятий по оздоровлению условий труда в промышленности (в том числе - на мелких предприятиях) и в сельском хозяйстве (в том числе - в фермерских хозяйствах)

- проблемы гигиены села (в том числе - с учетом приватизации земли)



- проблемы, связанные с акселерацией детей и подростков
- специальные вопросы гигиены по уменьшению уровня таких заболеваний, как злокачественные новообразования, заболевания сердечно-сосудистой системы.

Основой деятельности санэпидслужбы должно являться единство лечебного и профилактического направлений в здравоохранении. Это означает, что для любого врача, в том числе и врача лечебного профиля, гигиенические знания как основа профилактики, должны быть обязательной частью его профессиональной подготовки.

### **Значение гигиенических мероприятий в деятельности лечащего врача**

Знание гигиены для врача медико-профилактического направления является основой его деятельности. Однако и для лечащего врача эти знания совершенно необходимы.

Врач общей практики, работающий в СВП, ССП, ГВП или других мед. учреждениях ежедневно сталкивается с широким кругом вопросов гигиенического характера. Этому есть много примеров. Так, сбор анамнеза у больного – это не только выявление симптомов заболевания, но и тех факторов, которые способствовали его возникновению. Без знания гигиены невозможно быстро и правильно поставить диагноз профзаболевания, создать соответствующий лечебно – охранительный режим для больного, обеспечить профилактику внутрибольничной инфекции, организовать наиболее благоприятные условия обучения и воспитания детей и подростков. Без знания гигиены невозможно повышение санитарной грамотности населения, формирование у людей понятий о здоровом образе жизни с учетом всех факторов окружающей среды.



## Понятие о внешней среде

Внешняя среда – это совокупность огромного количества разнообразных факторов, характер которых определяется естественными свойствами биосферы, а также хозяйственной и производственной деятельностью человека.

Объектами внешней среды являются воздух, вода, почва, пищевые продукты, условия труда, быта, обучения и воспитания детей и подростков. Для каждого из этих объектов внешней среды характерны те или иные свойства, позволяющие выделить следующие группы факторов:

1. Физические факторы – температура, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление, шум, различные виды излучений, электромагнитные волны и др.

Многие физические факторы окружающей среды являются естественными и при определенных условиях – необходимыми для жизнедеятельности организма; другие факторы имеют искусственное происхождение (лазерные лучи, СВЧ- поле и др.) и не являются необходимыми для человека. Все физические факторы как естественного, так и искусственного происхождения при определенных уровнях воздействия на организм способны привести к нежелательным последствиям.

2. Химические факторы внешней среды - это химические вещества, входящие в состав почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов. Единство организма и внешней среды обуславливает тесную взаимосвязь между естественным химическим составом объектов окружающей среды и организмом человека; недостаток или избыток тех или иных веществ в объектах окружающей среды нередко содержат в своем составе химические соединения искусственного происхождения, которые, как правило, оказывают неблагоприятное воздействие на организм, будучи чуждыми для него.



3. Биологические факторы – микроорганизмы, вирусы, грибки, гельминты. Часть микроорганизмов, имеющих в объектах окружающей среды, играет положительную роль, участвуя в процессах самоочищения воды, почвы, или используются для получения пищевых продуктов. Присутствие микробов, вирусов, грибков в объектах внешней среды в остальных случаях делает их неблагоприятными с гигиенической точки зрения.

4. Социальные факторы – это условия труда, отдыха, быта, медицинское обслуживание населения. Социальные факторы сложны по своей структуре, характер и степень их оптимальности зависят прежде всего от социально – экономических условий в конкретном государстве.

Изучая действие указанных факторов на организм человека, гигиена тесно взаимодействует с другими науками – физиологией, токсикологией, химией, физикой, клиническими дисциплинами.

### **Понятие о гигиенических нормах и регламентах**

Для большинства из указанных факторов окружающей среды установлены гигиенические нормы или регламенты. Нормы касаются в основном тех факторов, которые необходимы человеку при определенных количественных характеристиках. Так, разработаны нормы микроклимата помещений, их естественной и искусственной освещенности, нормы водопотребления, физиологические нормы питания и др.

Регламенты – это предельно допустимые параметры факторов окружающей среды, которые могут быть отнесены к любой из указанных групп факторов. Так, к гигиеническим регламентам относятся ПДК химических веществ в воздухе, в воде, ПДУ шума, вибрации, радиоактивного загрязнения, СВЧ-поля и др., ПДД ионизирующего излучения.



## История становления и развития гигиены

Гигиена прошла длительный путь развития. В древние и средние века гигиена была представлена некоторыми более или менее подробными правилами личной гигиены, основанными на житейском опыте. Какой – либо социальной направленности гигиенических мероприятий не существовало. Все элементы гигиенических знаний касались лишь вопросов личной гигиены, связанной с кодексом правил по поддержанию чистоты тела, жилища, соблюдения режима питания и закаливающих процедур.

В период феодализма в Европе наблюдался упадок всех наук. Религиозные воззрения Средневековья, отказ от гигиенических правил и навыков привели к тому, что в эпоху феодализма в Европе свирепствовали эпидемии чумы, холеры, проказы, сифилиса и др. заболевания.

Прогрессивную роль в развитии гигиены в этот период играли врачи народов Востока. Большой вклад в развитие гигиены внес крупный ученый X-XI веков Абу-Али- Ибн Сина (Авиценна), который изложил в своих трудах основы гигиены жилища, одежды, питания, воспитания детей, не потерявшие своего значения и сегодня.

В конце эпохи феодализма, в так называемый мануфактурный период, начинается развитие промышленности, причем условия труда на развивающихся предприятиях таковы, что не может не обратить на себя внимания огромная численность профессиональных заболеваний. Это обстоятельство послужило стимулом для развития вопросов промышленной гигиены. Таким образом, с появлением рабочих коллективов, крупных населенных мест, большой регулярной армии появилась необходимость в разработке гигиенических мероприятий, т.е. гигиена приобрела выраженный общественный характер.



В России в этот период широко использовался метод санитарного описания условий жизни и труда различных контингентов населения. Проводились обстоятельные санитарно-статистические исследования по характеристике физического развития населения, состояния заболеваемости и демографических показателей. Эти исследования выявили необходимость коренных социальных преобразований в стране. Кроме того, проводились исследования внешней среды с целью рекомендаций по санитарной оценке воды, воздуха, почвы, жилища, условий труда, для разработки мероприятий по устранению вредного воздействия неблагоприятных факторов. Гигиеническое нормирование в это время еще не нашло своего выражения.

Формирование гигиены как науки и предмета преподавания, связано с именами М.Я. Мудрова, А.П. Доброславина, Ф.Ф. Эрисмана. В то же время врачи - клиницисты XVIII и XIX вв, придавали гигиене большое значение. Приобрело характер изречения высказывание Н.И. Пирогова: «Я верю в гигиену. Будущее принадлежит медицине предупредительной». С.П. Боткин как председатель общества русских врачей считал необходимым, чтобы «глубокая идея оздоровления все более и более популяризировалась», чтобы мысль об оздоровлении, об ассенизации, канализации наших городов - этих центров и рассадников заразы - делалась все более и более возможной». Пользовавшийся известностью как терапевт Г.А. Захарьин в 1878 г. в актовой речи в Московском университете сказал: «Победоносно спорить с недугами масс может лишь гигиена. Понятно поэтому, что гигиенические сведения необходимее и обязательнее для каждого, чем знание болезней и их лечение». И.П. Павлов писал: «... познав все причины болезней, настоящая медицина превращается в медицину будущего, т.е. в гигиену в широком смысле слова».



Систематические научные исследования в области гигиены начались вместе с организацией постоянных кафедр гигиены на медицинских факультетах русских университетов.

Первая кафедра гигиены основана А.П. Доброславиным в Медико - хирургической Академии в Петербурге (1871 г.). А.П. Доброславин первый в России представил гигиену как дисциплину, основанную на научном эксперименте. Многие работы А.П. Доброславина посвящены вопросам коммунальной гигиены. Ему принадлежит 2-х томный труд «Гигиена» и «Курс общественного здравоохранения».

В 1882 г. кафедра гигиены была организована в Московском университете. Её организатором был Ф.Ф. Эрисман, вся деятельность которого была образцом высоконаучных гигиенических исследований и одновременного участия в практической санитарной и общественно - медицинской работе. Он основал первую городскую санитарную станцию в Москве с хорошо поставленной лабораторией. Ф.Ф. Эрисману принадлежат многочисленные труды по коммунальной гигиене, гигиена труда, гигиене детей и подростков.

К 1885 г. в России существовало несколько гигиенических кафедр, возглавляемых А.П. Доброславиным, Ф.Ф. Эрисманом, А.Н. Якобий (Казань), И.П.Скворцовым (Харьков). По мнению В.Левенталь (1887 г. Париж), среди европейских стран именно в России научная гигиена выгодно отличалась от других стран. Она носила социальный характер, была тесно связана с практической санитарной деятельностью, стремилась преодолеть ограниченность узколабораторного и санитарно-технического направлений.

В советский период большой вклад в развитие гигиены внесли: Г.В. Хлопин, разработавший многие методы гигиенических исследований, вопросы коммунальной гигиены, гигиены питания, школьной гигиены, гигиены труда; Н.А. Семашко и З.П. Соловьев, первые организаторы



здравоохранения в СССР. В области коммунальной гигиены известны имена А.Н. Сысина, З.Г.Френкеля, А.Н. Марзеева. В. А. Рязанова. Развитие гигиены труда связано с именами С.И. Каплуна, В.А. Левицкого, А.А. Летавета, Н.А.Вигдорчика, Э.М. Кагана, В.К. Навроцкого. Вопросы гигиены питания разработаны М.Н. Шатерниковой, И.П. Резенковой, О.П. Молчановой, А.В. Палладиным, К.С. Петровским, А.А. Покровским.

В 1922 г. была создана государственная санитарная служба, осуществлявшая предупредительный и текущий санитарный надзор. Деятельность санитарных органов имела своей юридической основой «Основы законодательства Союза СССР и союзных республик о здравоохранении», а также утвержденные соответствующими органами «Санитарные нормы и правила», ГОСТы, инструкции.

### **Школа гигиенистов Узбекистана**

Развитие гигиенической науки в нашей республике тесно связано со становлением и развитием гигиенических кафедр в ТашГосМИ и других медицинских вузах республики.

Родоначальницей всех гигиенических кафедр Узбекистана и ряда Среднеазиатских республик явилась кафедра общей или, как она тогда называлась, экспериментальной гигиены при Туркестанском Государственном Университете. Основателем кафедры был проф. Пинегин Г.Н., который руководил ею с 1920 по 1927г. Пинегин Г.Н. был знаком с постановкой санитарного дела в зарубежных странах, в частности, в США (с 1906 по 1910 гг.) и в Англии (с 1910 по 1912 гг.). Он изучил работу водопроводной, водоочистительной, мусоросжигательной и других санитарных установок в этих странах, при Лондонском Университете прослушал курс лекций для санитарных врачей. Этим влиянием и объясняется санитарно-технический уклон в работе кафедры под руководством Г.Н. Пинегины.

С 1928 по 1936 г кафедрой руководил вначале доцент, а затем профессор Баутин С.Д. С 1937 по 1941г кафедру возглавляла проф. Петрова М.А.; в этот период проходило формирование большинства профильных гигиенических кафедр как дочерних кафедр общей гигиены. В годы Великой Отечественной войны кафедрой руководил проф. Моисеев С.В., а с 1944 по 1966 год – проф. Бабаджанов С.Н. - один из первых выпускников медицинского факультета университета. При его участии в состав кафедры в 1963г был введен специальный раздел – радиационная гигиена, после чего кафедра получила название «общая и радиационная гигиена». В 1967г кафедру возглавил Член-корр. АМН СССР, д.м.н. проф. А.З.Захидов, руководивший кафедрой до 1977г. С 1978г по 1990г кафедрой заведовала проф. Н.С.Таджибаева, а с сентября 1990г после разделения ТашГосМИ на два института, кафедру общей и радиационной гигиены Второго ТашГосМИ возглавила вначале доцент, а затем профессор Пономарева Л.А.

Кафедра гигиены одна из старейших кафедр гигиены не только в Республики Узбекистан, но и в Среднеазиатских республик. Кафедра была создана в 1920 году в составе медицинского факультета Туркестанского государственного университета. Развитие гигиенической науки в нашей республике тесно связано со становлением и развитием гигиенических кафедр в ТашГосМИ и других медицинских вузах республики.



Родоначальницей всех гигиенических кафедр Узбекистана и ряда Среднеазиатских республик явилась кафедра общей или, как она тогда называлась, экспериментальной гигиены при Туркестанском Государственном Университете. Основателем кафедры был профессор Пинегин Г.Н., который руководил ею с 1920 по 1927г. Пинегин Г.Н. был знаком с постановкой санитарного



дела в зарубежных странах, в частности, в США (1906 по 1910 гг.) и в Англии (с 1910 по 1912гг). Он изучил работу водопроводной, водоочистительной, мусоросжигательной и других санитарных установок в этих странах, при Лондонском Университете прослушал курс лекций для санитарных врачей. Этим влиянием и объясняется санитарно-технический уклон в работе кафедры под руководством Г.Н. Пинегина.



Профессор  
А.В. Георгиевский

С 1928 и 1936-1937 гг. кафедрой руководил вначале доцент, а затем профессор Алексей Васильевич Георгиевский. Основные направления научной работы кафедры были посвящены эпидемиологии и профилактике инфекционных болезней.

С 1937 по 1941 год заведовала кафедрой профессор Петрова М.А. За этот период социальное направление кафедры получило дальнейшее развитие, при этом разрабатывались такие направления как коммунальная гигиена и гигиена труда. В этот период проходило формирование большинства профильных гигиенических кафедр как дочерних кафедр общей гигиены.



Профессор  
М.А. Петрова

В годы Великой Отечественной войны кафедрой руководил проф. Моисеев С.В.; на каф. в этот период работал также доц. Магницкий М. В.



Профессор  
С.Н. Бабаджанов

С 1944 по 1966 год профессор Бабаджанов С.Н. – один из первых выпускников медицинского факультета университета. При его участии в состав кафедры в 1963г был введен специальный раздел – радиационная гигиена, после чего кафедра получила название «Общая и радиационная гигиена».

Профессор Бабаджанов С.Н. видный узбекский гигиенист доктор медицинских



наук, профессор. В 1942 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Гельминто-фауна детей школьного и дошкольного возраста г. Ташкента», докторскую диссертацию на тему: «Полноценные антигены гельминтов и роль их в иммунитете» (1949). В 1951 году ему было присвоено ученое звание профессора. 1947-1967 — заведующий кафедрой общей гигиены, Ташкентского государственного медицинского института. С 1950 г по 1965 годы одновременно работал деканом санитарно-гигиенического факультета Ташкентского государственного медицинского института. С 1967 по 1972 годы заведовал кафедрой коммунальной гигиены, а с 1972 — профессор консультант кафедры коммунальной гигиены Ташкентского государственного медицинского института. В 1975 году ушел на заслуженный отдых.

Профессор С.Н.Бабаджанов — один из основателей гигиенической науки в Узбекистане, вложивший много сил и энергии в становление и развитие краевой профилактической медицины. Его имя известно медицинской общественности не только в Узбекистане, но и далеко за его пределами.

Проф. С.Н.Бабаджановым была создана научная школа гигиенистов, успешно развивавших гигиеническую науку не только в Узбекистане, но и во всех Среднеазиатских республиках.

Им и его учениками разрабатывались наиболее актуальные вопросы санитарно - гигиенических мероприятий по эпидемиологии аскаридоза, фасциолеза, энтеробиоза в детских дошкольных учреждениях и школах г.Ташкент. Была изучена ценность аллергической и серологической реакций при аскаридозе и тениаринхозе человека. Разрабатывались приоритетные вопросы школьной гигиены, влияния санитарно-гигиенических условий окружающей среды на здоровье детей и подростков, проводились санитарно-гигиенические и токсикологические исследования различных соединений.



Под руководством проф. С.Н.Бабаджанова подготовлены многие научные (в том числе защищены 10 кандидатских диссертаций), и практические кадры – врачи гигиенисты, успешно работающие в различных уголках Советского Союза. Итоги исследования ученого получили признание в республике и за её пределами.

Проф. С.Н.Бабаджанов автор более 100 научных трудов, из них, 3 монографии, опубликованных в отечественной и зарубежной печати, учебные пособия и методические разработки.

Проф. С.Н.Бабаджановым проводилась большая работа по внедрению достижений отечественной и зарубежной медицины в практическое здравоохранение УзССР, разрабатывались и внедрялись мероприятия по оздоровлению детей и подростков во всех регионах страны.

Проф. С.Н.Бабаджанов был инициатором большой работы по ликвидации распространенных в Средней Азии глистных заболеваний. В частности, им было организовано три крупные экспедиции в Ферганскую, Наманганскую, и Андижанскую области, в которых впервые была разработана и внедрена методика вакцинации против глистных заболеваний. Был председателем правления общества гигиенистов и санитарных врачей республики, членом УМСа МЗ УзССР, председателем проблемной комиссии ТашГосМИ и зам. председателя проблемной комиссии УМСа МЗ УзССР.

Он неоднократно выступал на сессиях АМН СССР, совещаниях АН Уз ССР, на всесоюзных и республиканских съездах гигиенистов, эпидемиологов, на заседаниях научных обществ республики.

Проф. Бабаджанов С.Н. за самоотверженный труд в деле воспитания и образования многочисленных поколений врачей, образцовую трудовую деятельность, научные достижения был



награжден целым рядом государственных орденов и медалей: орденом «Знак почета», медалью «За доблестный труд в ВОВ 1941-1945 гг.», неоднократно был награжден Почетными грамотами Верховного Совета Узбекской ССР.



Профессор  
А.З. Захидов

В 1967г кафедру возглавил Член-корреспондент АМН СССР, д.м.н. проф. А.З.Захидов, руководивший кафедрой до 1977г. В эти годы основное направление кафедры посвящено водоснабжению населения в условиях жаркого климата и санитарной охране водоемов.

А.З.Захидов заслуженный деятель науки и техники УзССР (1963), Заслуженный деятель науки и техники КК АССР (1965). Автор 123 научных работ, методических рекомендаций, брошюр, монографий. Им подготовлено 4 доктора и 23 кандидата медицинских наук. С 1949 по 1960 гг. — заведующий кафедрой коммунальной гигиены ТашМИ и декан санитарно-гигиенического факультета (1948-1950, 1969-1970 гг.) по совместительству, 1950-1966 гг. -директор НИИ СГиПЗ МЗ УзССР.



В 1978-90 годах кафедру возглавляла д.м.н. профессор Н.С. Таджибаева. В 1973 году защитила докторскую диссертацию. Автор более 200 научных статей, брошюр и монографий. Первая узбекская женщина-гигиенист. Под руководством профессора Нели Салиевны Таджибаевой основная научно-исследовательская работа кафедры была посвящена теме санитарной охраны воды и водоемов.

Решением Кабинета Министров Республики в 1990 году на базе старых и новых корпусов ТашМИ в Ташкенте было образовано два медицинских института: Первый Ташкентский



государственный медицинский институт и Второй Ташкентский государственный медицинский институт.



Профессор  
Л.А. Пономарева

С сентября 1990г после разделения ТашГосМИ на два института, кафедру общей и радиационной гигиены Второго ТашГосМИ возглавила вначале доцент, а затем профессор Пономарева Л.А. В 1992 году защитила докторскую диссертацию. Автор двух учебников, одной монографии, 11 учебных пособий, более 200 статей.

На кафедре в разное время работали доц. Стругацая Л.А., доц. Якубова Р.А., доц. Добрынина О.Ю., доц. Геллер И.С., доц. Колычева С.С., доц. Каримов М.К., ассистенты Баннова Е.А., Мокроусова Э.В., Рудченко Л.И., Сатимов Н., Аверьянов Е.А., д.м.н., профессор Зарединов Д.А., доц. Ильина, Валиева С.С., доц. Умаров Г.А., старший преподаватель Дравских И.К., доц. Иногамова В.В., Рустамов И.Х., доц. Хасанова М.И., Саидвакасов А.У. и др.

Для улучшения качества подготовки высококвалифицированных медицинских кадров, эффективности организации учебного процесса, необходимого для удовлетворения потребностей современного образования и создания материально-технической базы, обогащенным новым содержанием на основе новейших образовательных технологий для будущей профессиональной медицинской практики в преподавании специальных навыков на базе упраздненных Первого и



Профессор  
Ф.И. Саломова

Второго Ташкентских государственных медицинских институтов Указом Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова за №УП – 3629 от 19 июля 2005 г. была образована Ташкентская медицинская академия.

С 2012 года в должности заведующей кафедры работает д.м.н. Саломова Ф.И. Под её научным руководством были успешно



защищены 2 докторские диссертации по специальности 14.00.07 «Гигиена». (в 2018 - О.Х.Адилов и в 2020 году - Н.О.Ахмадалиева). В настоящее время под её руководством выполняются одна докторская и три кандидатские диссертации.

Саломова Ф.И. - Победитель конкурса на звание «Лучший доцент» (2019), «100 лучших инновационных проектов женщин Узбекистана» (2019), победитель «Korea International Women's Invention Exposition 2021» (KIWIE-2021), «Лучший преподаватель года 2021», заняла первое место в республиканском конкурсе в номинации «Лучший преподаватель по своей специальности», обладатель нагрудного знака «30 лет независимости Республики Узбекистан».

За последние 3 года Саломова Ф.И. является соавтором 6 учебников и 2 учебных пособий (два учебника были изданы в сотрудничестве с профессорами Корейского университета). Саломова Ф.И. за последние годы получила 10 авторских свидетельств, более 10 ДГУ. 3 рационализаторское предложения, автор более 250 публикаций, автор и соавтор четырех монографий.

В настоящее время кафедра носит название «Кафедра гигиены окружающей среды Ташкентской медицинской академии», на кафедре работают: д.м.н. Саломова Ф.И., доценты: к.м.н., Абдукадирова Л.К., Садуллаева Х.А., д.м.н. Ахмадалиева Н.О., старшие преподаватели: Шарипова С.А., к.м.н. Тошматова Г.А., ассистенты: Мирсагатова М.Р., Нигматуллаева Д.Ж., Хакимова Д.С., Ниязова О.А., Садирова М.К., Кобилжонова Ш.Р., Жалолов Н.Н., Имамова А.О.



## **Основные вопросы темы:**

- 1. Понятие о здоровье населения, значение для показателей здоровья условий и образа жизни**
- 2. Предмет и задачи гигиены**
- 3. Объекты и факторы окружающей среды, понятие о гигиенизации**
- 4. Значение гигиены в деятельности ВОП**
- 5. История развития гигиены**

## 1.2. ПОГОДА, КЛИМАТ И ЗДОРОВЬЕ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

**Понятие о погоде. Ее гигиеническое значение.**

### **Классификация типов погоды**

*Погода и климат* - природные факторы, под воздействием которых произошло формирование человека. Они постоянно и разнообразно влияют на жизнь отдельного человека и всего человечества, определяют физическое и психическое состояние организма, потребность в жилье и одежде, пище, топливе, средствах передвижения и т. п.

Погода - это состояние атмосферы в определенный отрезок времени (в данную минуту, день, месяц, сезон), характеризующееся совокупностью метеорологических величин (температура, влажность, давление, скорость ветра и т. д.) и явлений (туман, гололед, метель, буря, смерч и т. д.).

*Различают три клинических типа погоды:*

- 1) клинически оптимальный;
- 2) клинически раздражающий;
- 3) клинически острый.

*Клинически оптимальный тип погоды* благоприятно действует на организм человека, вызывает бодрое настроение, оказывает щадящее действие и характеризуется умеренными колебаниями в течение суток температуры (не более 2°C) и давления (не более 4 мбар) при небольшой подвижности воздуха (не более 3 м/с).

К *клинически раздражающим типам* относят комплекс погод с нарушением оптимального хода одного или нескольких метеорологических элементов. Это солнечная и пасмурная, сухая и влажная (относительная влажность не выше 90%) погода, когда скорость ветра менее или равна 9 м/с, изменчивость температур не более 4°C, а перепад давления - не более 8 мбар.



К клинически острым типам погоды относятся комплексы погод с резкими изменениями метеорологических элементов, когда изменчивость атмосферного давления более 8мбар, температура - более 4°C, скорость ветра - более 9 м/с. К таким погодам относятся сырые (более 90% влаги), дождливые, пасмурные и очень ветреные.

В настоящее время в лечебно-профилактических целях применяют:

1) комплексную классификацию погоды для оценки погодных условий при проведении климатотерапии и.

2) морфодинамическую классификацию для выявления метеотропных реакций, организации метеопрофилактики и медико-погодного прогнозирования.

Комплексная классификация погоды основана на генетическом принципе и предусматривает деление погодных условий на 16 классов. Согласно этой классификации, погоду в зависимости от особенностей температурного режима подразделяют на три группы: 1) безморозная погода; 2) погода с переходом температур через 0°C; 3) морозная погода.

Безморозная погода - это погода, при которой не только среднесуточная температура, но и минимальная температура воздуха превышает 0°C. Безморозную погоду различают также по относительной влажности, облачности, уровню осадков, ветровому режиму.

Погода с переходом температур воздуха через 0°C подразделяется на солнечную и облачную. Среднесуточная температура может быть и положительной, и отрицательной, максимальная температура находится в области положительных значений, а минимальная - в области отрицательных.

При морозной погоде температура воздуха в течение суток все время отрицательная. Каждый класс морозной погоды делится на погоду с ветром и без ветра. Характеристика классов погоды дает врачам возможность выбрать время года



для санаторно-курортного лечения и использовать погодные условия (классы погоды) при практическом назначении климатопроцедур.

Для оценки погоды в целях метеопрофилактики предложена медицинская классификация погоды, получившая название морфодинамической. В ней все разнообразие погодных условий разделено на четыре медицинских типа, считая погоду I и II типов благоприятной в метеопатологическом отношении, III и IV типов - неблагоприятной.

Погода I и II типов формируется преимущественно на фоне антициклонической формы атмосферной циркуляции. Обычно эти типы отличаются устойчивой малооблачной погодой без резких нарушений нормального суточного хода метеоэлементов и без выраженной изменчивости биогеофизических величин. Погода III и IV типов формируется преимущественно при циклонической атмосферной циркуляции. При погоде III типа отмечаются нарушение суточного хода и значительная изменчивость основных метеоэлементов. Погода IV типа характеризуется происхождением выраженных атмосферных фронтов, нарушением суточного хода и резкими колебаниями метеорологических и геофизических факторов.

**Признаки погоды I типа.** У поверхности Земли и в нижней тропосфере наблюдается область повышенного давления. Атмосферные фронты отсутствуют, восходящие вертикальные токи слабые, имеются средней и слабой силы высотные переносы. Температура воздуха и относительная влажность - без значительных колебаний. Изменения атмосферного давления составляют не более 1 мбар за 3 ч. Скорость ветра 0-3 м/с. Содержание кислорода в атмосферном воздухе меняется незначительно - до  $\pm 5-10$  г на 1 кг воздуха за 6-12 ч. Напряженность атмосферного электрического поля у поверхности Земли близка к норме. Опасных явлений природы



не отмечается. Погода такого типа составляет 31-42 % от количества дней в году.

**Признаки погоды II типа.** У поверхности Земли и в тропосфере атмосферное давление изменяется слабо, вертикальные токи воздуха не велики. Возможно прохождение фронтальных разделов, свойство воздушной массы меняется незначительно. Температура и относительная влажность воздуха в пределах сезонной и суточной нормы, скорость ветра - 4-10 м/с. Колебания содержания кислорода находятся в пределах  $\pm 10-15$  г на 1 кг воздуха. Напряженность атмосферного электрического поля близка к нормальным значениям. Возможны грозы, кратковременные дожди, зимой - снег. Погода II типа составляет 29-52% от количества дней в году.

**Погода III типа** характеризуется образованием циклонов с выраженными фронтальными разделами и восходящими вертикальными потоками воздуха. Температура воздуха может изменяться на 10-20°C за 6-12 ч, относительная влажность - на 20-40%, атмосферное давление - на 3-4 мбар за 3ч. Скорость ветра может возрасти до 10-16 м/с. Содержание кислорода колеблется на  $\pm 15-20$  г на 1 кг воздуха. Напряжение атмосферного электрического поля заметно отличается от нормальных значений. Возможны геомагнитные возмущения.

**Погода IV типа** характеризуется активным образованием циклонов с резко выраженными атмосферными фронтами и восходящими потоками воздуха. Могут происходить опасные и особо опасные природные явления: грозы, шквалы, ураганы, ливни, снежные и пыльные бури и т. д. В среднем погода IV типа составляет 5-8% от количества дней в году.

Морфодинамическая классификация используется для выработки медико-погодных прогнозов.

Неблагоприятное влияние погоды можно предупредить: закаливанием организма, улучшением жилищно-бытовых



условий и условий труда, нормализацией микроклимата в жилье, больничных и других помещениях, правильным выбором одежды.

### **Метеотропные реакции организма**

*Метеотропные реакции можно рассматривать как «адаптационно-метеотропный синдром».*

В зависимости от времени их проявления они могут быть подразделены на сигнальные, синхронные и последовые. Появление сигнальных реакций связано с влиянием электрических, электромагнитных и инфразвуковых характеристик атмосферы, предшествующих видимым изменениям погоды. Последовые реакции связаны со временем, необходимым для развития клинических симптомов в ответ на действие погодного фактора. Большинство метеотропных реакций регистрируются синхронно с изменением характера погоды.

Каждый человек обладает определенным «запасом прочности», т. е. способностью безболезненно переносить до определенных пределов колебания погоды. Это зависит от пола, возраста, состояния здоровья, тренированности и других факторов. У маленьких детей, престарелых людей, страдающих различными заболеваниями, этот диапазон не велик.

Зарегистрирован феномен омоложения метеочувствительности в связи с ускоренным развитием организма (акселерацией).

Погода или ее компоненты не являются непосредственной причиной болезни, а лишь провоцируют ее или способствуют обострению хронического процесса, а у здоровых лиц с повышенной метеочувствительностью вызывают функциональные нарушения. Отмечено, что метеотропные реакции чаще проявляются головной болью, головокружением, повышением или понижением нервной возбудимости, нарушением сна, болями в сердце, мышцах и суставах, ощущением скован-



ности в груди и конечностях, изменениями функциональных, биохимических и защитных показателей, снижением работоспособности, т. е. носят неспецифический характер.

Можно выделить три степени выраженности метеотропных реакций: слабую, среднюю и сильную. Слабо выраженная реакция характеризуется преимущественно субъективными проявлениями без признаков интоксикации; средне выраженная реакция сопровождается как субъективными, так и объективными проявлениями с признаками интоксикации, иногда и температурной реакцией; при сильно выраженной реакции наблюдается обострение основного заболевания или выявление скрытого очага инфекции (пульпит, холецистит и др.).

Влияние погоды на человеческий организм многогранно и в ряде случаев не до конца выяснено. Существуют наиболее типичные комбинации погодных факторов, неблагоприятно действующих на организм. В летнее время, например, это высокая температура воздуха, высокая относительная влажность и низкое атмосферное давление.

Повышенная влажность при низком барометрическом давлении у больных сердечно-сосудистыми и бронхолегочными заболеваниями усиливает кислородную недостаточность, которую и без того они испытывают, затрудняет потоотделение, что способствует перегреванию организма. В такую погоду у больных наблюдается учащение сердечных сокращений, ускорение тока крови, учащение дыхания. Увеличение активности симпатико-адреналиновой системы способствует повышенному выбросу в кровь катехоламинов, что вызывает спазм сосудов и как следствие гипертонический криз, приступ стенокардии и даже инфаркт миокарда.

У страдающих заболеваниями легких в такие дни наблюдаются приступы бронхоспазма, учащаются приступы бронхиальной астмы. При высоком давлении и невысоких



температуре и влажности воздуха могут также возникать спазмы сосудов и бронхов, головная боль и другие обусловленные спазмом осложнения.

Резкое похолодание, сопровождающееся ветром и высокой влажностью, повышает у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями тонус периферических сосудов, что приводит к гипертоническому кризу, приступу стенокардии.

К похолоданию чувствительны люди, у которых имеются заболевания суставов и позвоночника, что связано с раздражением нервных окончаний, расположенных в тканях суставов, нарушением трофики суставов, приводит к отеку синовиальных оболочек, к возникновению болей.

В зимний период особенно неблагоприятна для больных морозная погода с повышенной влажностью, сильным ветром в сочетании с высоким атмосферным давлением. Такая погода вызывает спазм сосудов и бронхов, оказывает отрицательное влияние на течение воспалительных процессов в бронхолегочном, опорно-двигательном аппарате. Во время резких перемен погоды возрастает частота послеоперационных осложнений (кровотечения, эмболии и др.).

Метеотропные реакции или дизадаптационные метеоневрозы носят выраженный сезонный характер. Например, в феврале-марте обостряется язвенная болезнь, в осенне-зимний период часты обострения гипертонии, чаще бывают простудные заболевания, пневмонии, ангины, ОРЗ.

Главной особенностью погоды является ее изменчивость, неустойчивость. Здоровый человек, благодаря хорошим адаптационным возможностям, быстро приспосабливается даже к значительным колебаниям погоды. Изменения погоды оказывают на здоровый организм тренирующее воздействие.

Это метеостабильные, или «метеотолерантные», метеорезистентные люди. Люди, страдающие хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, опорно-



двигательного аппарата, особенно чувствительны к перемене погоды. Их называют метеолабильными, а возникающие патологические состояния в связи с изменением погодных условий - метеореакциями.

*Метеореакция (метеотропная реакция)* - это остро очерченный индивидуальный симптомокомплекс, зависящий от вида и стадии заболевания, пола, возраста, типа высшей нервной деятельности, особенностей труда и быта.

Многолетние наблюдения за больными с повышенной метеочувствительностью позволили выделить и описать некоторые типичные метеопатологические симптомокомплексы (синдромы), которые могут проявляться по отдельности или сочетаться в различных комбинациях с большей или меньшей выраженностью одного из них.

Условно выделяют до десяти различных метеосимптомокомплексов: ревматоидный, церебральный, вегетососудистый, кардио-респираторный, диспепсический, иммунологический, кожно-аллергический, геморрагический и др.

Ревматоидный симптомокомплекс характеризуется большей утомляемостью, чувством усталости, болевыми ощущениями, различными воспалительными явлениями.

Церебральный - сопровождается выраженной раздражительностью, общим возбуждением, нарушением сна, головными болями, расстройствами дыхания.

Вегетососудистый симптомокомплекс выражается в колебаниях артериального давления и развитии вегетативных нарушений.

Кардиореспираторный симптомокомплекс обычно связан с появлением таких симптомов, как кашель, увеличение частоты сердечных сокращений, дыхания. Диспепсический симптомокомплекс проявляется неприятными ощущениями в области желудка, в правом подреберье, по ходу кишечника, тошнотой, нарушением аппетита, стула.



Иммунологический синдром характеризуется нарушениями защитных реакций организма, присоединением простудных заболеваний, грибковых осложнений. При кожно-аллергическом симптомокомплексе наблюдается кожный зуд, высыпания и другие кожно-аллергические изменения. Геморрагический синдром проявляется кровоточивыми высыпаниями на коже, кровотечениями из слизистых оболочек, приливами крови к голове и повышенным кровенаполнением конъюнктив, носовыми кровотечениями, а также изменениями клинических показателей в анализе крови.

### **Климат, понятие, классификация, влияние на организм**

*Климат* - многолетний режим погоды, одна из основных географических характеристик той или иной местности. Климат в данной местности складывается в результате многообразного влияния климатообразующих факторов (географическая широта и долгота, состояние циркуляции атмосферы, солнечная радиация, рельеф местности и характер подстилающей поверхности).

На Земном шаре различают семь основных климатических поясов (табл.1). Существует несколько прикладных классификаций климата. Согласно строительной классификации, территории СНГ по признаку средних температур января и июля делятся на четыре климатических пояса: I - холодный; II - умеренный; III - теплый; IV - жаркий. Эта классификация учитывается при решении вопросов планирования и застройки населенных мест, ориентации зданий, толщины стен, расчета отопления, величины оконных проемов, глубины залегания водопроводных труб, озеленения и т. д. Однако эта классификация не дает представления о влиянии климата на организм.



## Классификация климатических поясов

Климатический пояс	Среднегодовая температура, °С
Тропический	20 – 24
Жаркий	16 – 20
Теплый	12 – 16
Умеренный	8 – 12
Холодный	4 – 8
Суровый	0 – (-4)
Полярный	≤ 4

Медицинская классификация оказалась наиболее приемлемой в санаторно-курортном деле и в медицине. По этой классификации все известные типы климата нашей страны распределены на две большие группы - морской и континентальный.

*Морской климат* подразделяют на климат северных и южных широт, а континентальный - на горный, субтропический, полярный и равнинный климат. В последнем выделяется также климат пустынь, лесной и степной. Такое климатическое районирование позволяет сравнивать между собой климатические условия различных климатических зон и районов, характер их влияния на организм человека.

В медицинской практике применяется также деление климата на щадящий и раздражающий. Щадящим принято считать теплый климат с малыми амплитудами температуры, с относительно небольшими годовыми, месячными, суточными колебаниями других метеорологических факторов. Щадящим, предъявляющим минимальные требования к адаптационным физиологическим механизмам, является лесной климат средней полосы, климат Южного берега Крыма.



Раздражающий климат характеризуется выраженной суточной и сезонной амплитудой метеорологических факторов, предъявляет повышенные требования к приспособительным механизмам. Таким является холодный климат Севера, высокогорный и жаркий климат степных областей Средней Азии.

*Основные особенности климата в этих районах заключаются в следующем:*

Морской климат южных широт (Черноморское побережье Крыма и Кавказа) характеризуется большим количеством солнечных дней, мягкими ветрами, чистотой и свежестью воздуха, содержанием в нем озона и морских солей. Все это способствует снижению артериального давления, повышению белкового и минерального обмена, облегчению поддержания теплового баланса в организме. Постоянное движение воздуха по действию напоминает массаж и способствует закаливанию человека. Данный тип климата можно использовать для лечения ослабленных больных (щадящее действие). Однако в некоторые месяцы года в южных широтах отмечаются повышенная влажность и штормовая погода, создающие неблагоприятные условия для здоровья определенной группы больных.

Морской климат северных широт характеризуется небольшим количеством солнечных дней, частыми ветрами, очень чистым и свежим воздухом, значительным количеством осадков. Такой климат является возбуждающим, повышает обменные процессы в организме, усиливает аппетит. Относительно низкие температуры воздуха, прохладные ветры оказывают закаливающее действие. Эти факторы благоприятны для отдыха людей, плохо переносящих жаркую погоду.

Для степного климата типичны сухой воздух, большое количество солнечных дней, постоянные ветры. У людей при этом усиливается влагопотеря через кожу и легкие и



уменьшается выделение через почки. Наличие богатой кормовой базы и развитого животноводства создают в ряде местностей со степным климатом благоприятные условия для производства кумыса. Кумысолечение показано для больных туберкулезом легких.

*Лесной климат* отличается чистым, прохладным, малоподвижным воздухом и высокой относительной влажностью. На человека это действует успокаивающе, способствует быстрому восстановлению сил. Лесной климат полезен для людей, страдающих переутомлением, нарушениями функций дыхания и кровообращения, а также для выздоравливающих больных.

*Климат пустынь* характеризуется высокой температурой воздуха, знойными сухими ветрами и большим количеством солнечных дней. Вначале действует на человека раздражающе (возбуждает нервную систему), затем по мере увеличения времени пребывания в условиях пустыни угнетающе (может возникнуть депрессия, слабость, потеря аппетита). Основные теплотери организма происходят в результате испарения пота. В связи с этим климат пустынь показан для людей, страдающих заболеваниями почек.

*Для горного климата* характерны обилие солнечной радиации, прохладный чистый воздух, большие суточные колебания температуры воздуха, сильные ветры, малая относительная влажность и сниженное атмосферное давление. Горный климат оказывает большое тонизирующее и закаливающее действие. Стимулируя функции дыхания и кроветворения, горный климат показан для лечения больных с нарушениями органов дыхания, в частности при некоторых формах туберкулеза легких.

*Субтропический климат* отличается высокой температурой и влажностью воздуха, обильными осадками и сильными ветрами. Теплообмен организма со средой из-за неблагоприят-



ных условий для испарения пота (теплый влажный воздух) затруднен, что может приводить к перегреву организма.

*Полярный климат* характеризуется низкими температурами воздуха, низкой абсолютной и высокой относительной влажностью, наличием полярной ночи (179 дней) и полярного дня (186 дней). На человека полярная ночь действует угнетающе, нередко вызывает бессонницу. Полярный день улучшает самочувствие и повышает активность человека.

Помимо понятия «климат», существует определение «микроклимат». Микроклимат отражает местные климатические особенности и характеризует явления, происходящие в воздушном слое на высоте около 2 м над поверхностью почвы (например, на поляне, в лесу, парке).

Искусственный микроклимат - это целенаправленное изменение физических условий внешней среды. В последнее время находят все более широкое применение кондиционеры - установки, поддерживающие в помещении (независимо от внешних условий) определенный климатический режим. Наконец, искусственный микроклимат можно создать и под одеждой. В настоящее время сконструированы кондиционеры, которые создают под одеждой струю прохладного воздуха. На некоторых производствах успешно применяют защитную одежду с активной вентиляцией вследствие воздухоподачи извне (так называемый пневмо-костюм).

Изучение влияния климатических факторов на организм человека привело к выделению отдельного научного направления - медицинской климатологии, являющейся пограничным разделом между медициной и климатологией, метеорологией и медицинской географией, курортологией и физиотерапией. Основателями медицинской климатологии в России являются П. Г. Мезерницкий, Г. М. Данишевский, Н. М. Воронин. Они первыми раскрыли основные механизмы



влияния климатических факторов на организм человека, наметили пути научного поиска.

*Климатология включает следующие основные разделы:*

- климатофизиологию, занимающуюся изучением физиологических изменений, которые происходят в организме человека в результате перемещения его из одной климатической зоны в другую, а также вследствие сезонных и суточных изменений, связанных с колебаниями так называемых природных ритмов;

- климатопатологию, изучающую различные патологические сдвиги в организме человека, происходящие под влиянием неблагоприятных климатических воздействий;

- климатотерапию, исследующую влияние тех или иных климатических факторов на течение различных заболеваний, разрабатывающую методы климатического лечения больных;

- климатопрофилактику, рассматривающую условия, которые благоприятствуют наиболее быстрому и устойчивому приспособлению человека при переходе из одних климатических или погодных условий в другие, разрабатывающую наиболее рациональные условия приспособления организма к изменениям внешней среды.

Различают первичную климатопрофилактику, снижающую риск развития различных патологических процессов, и вторичную - направленную на предупреждение обострения болезней и их прогрессирования. Климатопрофилактика основана на закаливании организма, совершенствовании механизмов приспособляемости организма к изменяющимся условиям внешней среды. Систематическое и целенаправленное использование климатических лечебных факторов является наиболее адекватным и эффективным методом тренировки механизмов адаптации.



## Акклиматизация, фазы акклиматизации

Акклиматизация - это длительный и сложный социально-биологический процесс физиологического приспособления (адаптации) организма человека к новым климатическим условиям. Человек не ощущает действия климата в той местности, где он живет и работает, т. е. на сравнительно небольшой территории. В процессе жизни у него устанавливается определенная форма взаимодействия с окружающей средой, получившая название динамического стереотипа. Перемещение отдельных людей и коллективов в новые климатические условия вызывает необходимость перестройки динамического стереотипа - акклиматизации.

Наблюдения показывают, что на Земле нет климатической зоны, в условиях которой современно экипированный и технически оснащенный человек не мог бы жить и нормально развиваться. Человечество не только успешно освоилось в Арктике и Антарктике, но и начало осваивать околоземное пространство. Приспособление человека к климатическим условиям чрезвычайно велико. Так, он переносит  $70^{\circ}\text{C}$  жары и  $87,8^{\circ}\text{C}$  мороза, т. е. диапазон температуры равен почти  $160^{\circ}\text{C}$ . Акклиматизация человека возможна во всех климатических зонах, но условия развития ее будут неодинаковы. Весь процесс приспособления организма (акклиматизация) условно делится на три фазы (схема 1).

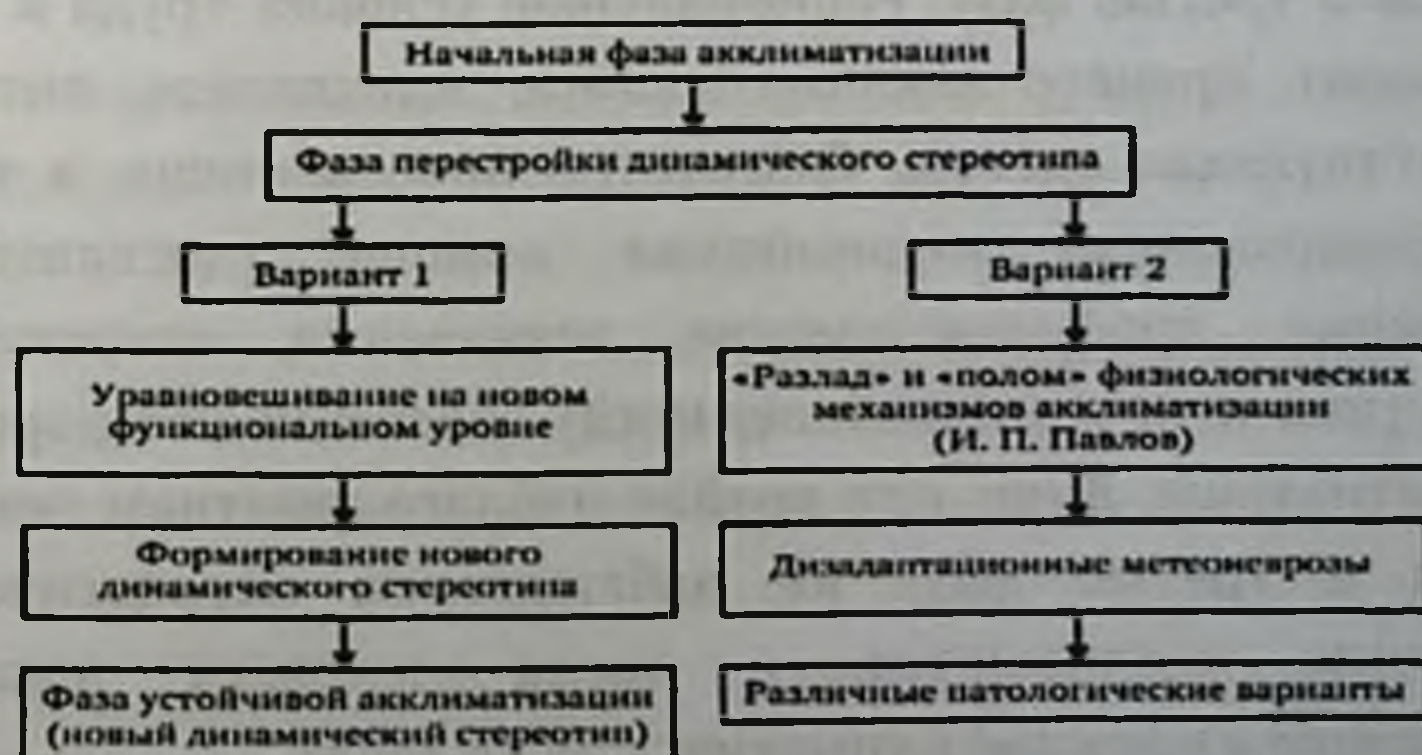


Схема 1. Фазы акклиматизации



В начальной фазе акклиматизации организм воспринимает из окружающей среды массу новых необычных импульсов, что изменяет функциональное состояние регулирующих отделов нервной системы и способствует перестройке реактивности организма. В начальный период вступают в действие все приспособительные механизмы. В этой фазе, несмотря на «расшатывание» динамического стереотипа, самочувствие может не нарушаться.

*Вторая фаза акклиматизации может протекать по двум направлениям:*

а) постепенное уравнивание функций организма с внешней средой с адекватной перестройкой приспособительных механизмов и формирование нового динамического стереотипа;

б) у больных и чувствительных (метеолабильных) лиц воздействие новых климатических факторов вызывает «разлад» и «полом» физиологических механизмов уравнивания с развитием патологических реакций (дизадаптационный метеоневроз, метеорологические артралгии, цефалгии, миалгии, снижение общего тонуса и работоспособности, обострения хронических заболеваний).

Однако при соответствующих лечебно-профилактических и гигиенических мероприятиях и в этом случае можно добиться перехода в третью фазу. Рациональные условия труда и быта сглаживают процесс акклиматизации. Адекватное питание, соответствующая одежда, благоустроенное жилище, а также квалифицированная медицинская помощь (диспансерное наблюдение, профилактические назначения, современная диагностика и лечение заболеваний) обеспечивают хорошую акклиматизацию. Лишь при крайне неблагоприятном течении переход в третью фазу не наблюдается, патологические проявления усиливаются, и тогда человеку показано возвращение в прежние климатические условия.



О наступившей акклиматизации человека можно говорить в том случае, если он сумел не только «выжить» в данном климате, но и давать жизнеспособное потомство при одновременном сохранении нормального психического и физического здоровья и работоспособности.

В целом процесс акклиматизации является полезным, поскольку организм приобретает качества, необходимые ему в новых условиях среды. Развитие акклиматизации зависит от уровня здоровья, возраста и других факторов. Для пожилых людей процесс акклиматизации более труден, чем для молодежи. Наиболее эффективной является активная акклиматизация, состоящая в систематической тренировке организма к условиям нового климата, закаливании. Важнейшими факторами, благоприятствующими нормальному течению акклиматизации, являются регулярная трудовая деятельность, правильный режим труда и отдыха, систематичность и длительность закаливающих процедур.

Наиболее интенсивно приспособительные реакции протекают на протяжении первого года пребывания в новых климатогеографических условиях. В последующие годы устанавливается некоторое стабильное физиологическое равновесие организма. В некоторых случаях данный процесс растягивается на 3-5 лет.

### **Особенности акклиматизации в условиях крайнего севера**

Акклиматизация к холодному климату в зоне тайги, тундры и особенно в зоне Крайнего Севера связана как с действием резкого охлаждения, так и с влиянием ландшафта.

Погоду этих местностей характеризуют морозы, сопровождающиеся сильным ветром, особенно зимой. Скорость ветра достигает 40 м/с и более. Относительная влажность высокая (80%), особенно летом. Своеобразен режим инсоляции, вследствие чередования полярного дня и ночи. В



полярный день поток солнечной радиации непрерывен, в полярную ночь солнечной радиации нет. Прямая радиация в северных широтах уменьшается, в то же время рассеянная резко увеличивается и является преобладающей.

Для Крайнего Севера характерно содержание в рассеянной радиации большого количества ультрафиолетового излучения (УФИ); наличие большого количества отраженных солнечных лучей. Отражательная способность земной поверхности (альбедо) равна в среднем 43%. Отражательная способность чистого снега - 94%. Снежный покров отражает большую часть коротковолновой ультрафиолетовой радиации (УФР).

Вследствие этого на Севере возможны световые ожоги - «снеговая офтальмия», особенно в пределах полярного дня. «Снеговая офтальмия» - острый воспалительный процесс, сопровождающийся набуханием и гиперемией слизистых глаз, слезотечением, светобоязнью, ощущением инородного тела, потерей зрения. Применение дымчатых очков предотвращает появление болезни.

Сезон «снеговой офтальмии» заканчивается с таянием снега, так как при этом уменьшается светорассеяние. Отсутствие солнечного света в течение нескольких месяцев (полярная ночь) приводит к возникновению УФ-недостаточности (рахиты, гиповитаминозы). Нарушение цикличности светового режима влияет на функции нервной системы, преобладают процессы торможения, что сказывается на самочувствии (психическая подавленность).

Ведущим в приспособлении человека к холодному климату является совершенствование терморегуляторных механизмов: увеличивается основной обмен, теплообразование, одновременно повышается «живость» сосудистых реакций, что предохраняет организм в процессе теплоотдачи от возможного ознобления или отморожения.

Акклиматизацию человека на Севере можно ускорить и регулировать путем изменения санитарно-гигиенической



обстановки, условий жизни, питания, быта, типа одежды и др. По современным представлениям в условиях холодного полярного климата человек нуждается в полноценном во всех отношениях питании с увеличением калорийности суточного рациона до 4500-5000 ккал. Питание должно отличаться большим употреблением жиров и белков по сравнению с углеводами, быть разнообразным, содержать достаточное количество минеральных солей, витаминов.

При планировке и застройке населенных пунктов должны быть учтены природно-климатические особенности и предусмотрены меры для защиты от ветров и снегозаносов.

Особенности солнечного освещения в условиях Севера требуют такой планировки, при которой максимально использовались бы солнечные лучи. Большое значение при строительстве имеет наличие зоны вечной мерзлоты, которую нарушать нельзя (деформация зданий). Поэтому на Севере получил распространение своеобразный тип построек с проветриваемым подпольем.

В жилищах большое значение для сохранения здоровья имеет микроклимат. Неблагоприятным является, когда первые этажи холодные, а на верхних этажах жарко или когда в одном и том же помещении имеют место резкие перепады температуры. В жилище должна поддерживаться постоянная умеренная температура в пределах 22°C. В процессе акклиматизации велико значение одежды. Она должна быть не только теплой и легкой, не стесняющей движений, но и создавать условия для регулирования теплоотдачи; обувь и одежда должны обладать хорошими ветрозащитными свойствами. Северные экспедиции обеспечиваются разнообразной климатической одеждой. Например, костюмы (ватные, ватинно-пуховые, на пыжике с кожаным покрытием), шерстяное белье, свитер, меховая безрукавка, шерстяные носки, портянки, валенки с подшитым низом или унты, меховые рукавицы,



шапка-малахай. Такая одежда позволяет работать в большом диапазоне температур - от комнатной до сверхнизкой.

Режим труда и отдыха в условиях Крайнего Севера также определяется условиями климата. Часы смен и занятий меняются 4 раза в год в полярную ночь, полярный день и переходные периоды. Труд и отдых на протяжении всего года должны быть ритмичными. В полярную ночь лучше ограничивать время сна и увеличивать время бодрствования, при этом самочувствие будет лучше, чем при более длительном сне. В полярный день перед сном рекомендуется затемнять окна. Отдых должен быть ежегодный, в условиях менее суровых или в средней полосе, чтобы не приходилось перестраивать организм на новый лад. Условия жизни на Крайнем Севере при условиях полярной ночи, частых ветрах, метелях и снегозаносах требуют особых мероприятий для организации досуга.

### **Особенности акклиматизации к жаркому климату**

Важнейшими факторами, определяющими действие жаркого климата, являются: высокая температура воздуха (близкая к температуре тела или превышающая ее); интенсивная солнечная радиация (прямая и отраженная); в сухих субтропиках - резкие колебания температуры, достигающие 20-30°C в течение суток; во влажных тропиках - высокая относительная влажность воздуха.

Акклиматизация к жаркому климату связана с перегреванием, избытком ультрафиолетовой радиации, а в зоне пустынь с явлениями пустынной болезни.

Высокая температура и влажность воздуха затрудняют теплоотдачу, вызывают перегрев организма, что проявляется серьезными метаболическими сдвигами, диспепсическими расстройствами, снижением артериального давления и другими симптомами. Жаркий сухой климат затрудняет



регуляцию водно-солевого обмена, работу почек, но в то же время усиливает теплоотдачу организма путем повышения потоотделения. В условиях жаркого влажного климата потоотделение, наоборот, уменьшается и теплоотдача происходит главным образом путем теплоизлучения, сопровождающимся значительным расширением поверхностных сосудов кожи.

В первое время у переселенцев отмечаются чувство теплового угнетения, апатия, снижение аппетита и работоспособности. Регистрируются резкие физиологические сдвиги: понижение давления, пульс 140-150, температура тела 38°C, возрастает потоотделение, жажда до 10л воды в сутки, возможны перегревание, тепловой, солнечный удар.

Огромную роль в акклиматизации человека на юге играют следующие гигиенические факторы - жилище, питание, организация водно-солевого режима и личная гигиена. На юге они имеют свои особенности.

Жилище - летом комфортабельные и прохладные помещения, зимой - теплые, снабженные системами кондиционирования.

Соотношение между количеством белков, жиров и углеводов должно соответствовать условиям жаркого климата. Количество белков и жиров несколько меньше, чем на Севере, одновременно увеличивается потребление углеводов в виде овощей и фруктов в тех же пропорциях, в каких снижено количество белков и жиров. Рацион должен содержать больше минеральных солей, в том числе NaCl, учитывая ее большие потери с потом. Потребление витаминов должно быть больше, так как при высоких температурах они быстрее выводятся через почки и кожу. Обед переносится на вечернее прохладное время. Необходимо установить определенный питьевой режим с учетом физиологической потребности в воде, ее температуры и минерального состава.



При выборе тканей следует учитывать необходимость защиты от перегревания, а также ведущую роль потери тепла путем потоотделения. Одежда должна отражать солнечные лучи (светлые тона), а также обеспечивать циркуляцию воздуха (свободного покроя). Для этого нужны воздухопроницаемые, гигроскопичные ткани (лен, хлопок).

Распорядок дня и личная гигиена. Ранний подъем. Значительные физические нагрузки следует переносить на прохладное время. Перерывы в течение дня на 10-15 мин в прохладном месте, прохладные души и купания. Предохранение кожи от загрязнения, опрелостей, сон в ночное время в прохладе. Перед сном душ. Продолжительность сна 7-8ч. Днем в жару не следует спать.

### **Особенности акклиматизации к горному климату и условиям курортов**

Акклиматизация к горному климату связана со специфическим воздействием горного ландшафта. Различают низкогорный (на высоте 500-1000 м над уровнем моря), среднегорный (1000-2000 м) и высокогорный (свыше 2000 м) климат. Основными воздействующими факторами являются: пониженное атмосферное давление и парциальное давление кислорода, пониженная температура, повышенная ультрафиолетовая радиация, изменение величины электрического потенциала, гипоаллергенная среда, сильные ветры. Чем выше расположена местность над уровнем моря, тем интенсивнее действие всех этих факторов и труднее акклиматизация.

Характер и продолжительность акклиматизации в условиях высокогорья зависит как от комплекса горноклиматических факторов, так и от исходного функционального состояния организма, его резервных возможностей. I фаза акклиматизации обычно составляет от нескольких дней до нескольких недель и месяцев. Большую роль в этот период



играют такие механизмы, как перераспределение потока крови между органами, нарушение микроциркуляции, нарушение в тканях и клетках содержания кислорода, незначительная активация процессов обмена. Во II фазе увеличивается количество гемоглобина и красных кровяных телец, снижается уровень основного обмена, усиливается активность окислительных процессов. В III фазе акклиматизации физиологические функции организма стабилизируются, что обычно проявляется некоторым урежением ритма сердечных сокращений, замедлением скорости кровотока, снижением основного обмена, т. е. более экономичным расходом энергетических ресурсов организма человека.

Акклиматизация к условиям курортов представляет собой процесс приспособления организма к новым климатическим воздействиям и к условиям окружающей среды, в которых происходит санаторно-курортное лечение и оздоровительный отдых. Акклиматизация к курортным условиям имеет многогранную направленность. Нужно приспособиться к новым природным условиям, новой социальной среде, к специальным лечебным процедурам. Очень часто приспособительные возможности организма больного ограничены. Задача санаторно-курортного лечения состоит в том, чтобы повысить уровень функциональных резервов организма путем тренировки его адаптационных механизмов, добиться благоприятного течения и исхода патологического процесса, выздоровления больного. При этом очень важно при назначении санаторно-курортного лечения учитывать возможность адаптационных реакций стимулирующего приспособительного характера у лиц с различными вялотекущими и хроническими заболеваниями.

Таким образом, способность к акклиматизации позволяет людям временно или постоянно проживать в различных климатических условиях.



## **Основные вопросы темы:**

**1. Погода, определение и медицинская классификация типов погоды.**

**Периодические и аperiodические изменения погоды.**

**2. Биоритмы и здоровье.**

**3. Климат, определение понятия.**

**4. Сезонный фактор в патологии человека. Влияние климата на здоровье и работоспособность.**

**5. Акклиматизация и ее гигиеническое значение. Особенности акклиматизации в условиях Крайнего Севера, высокогорья, субтропиков.**

**6. Использование климата в лечебно-оздоровительных целях.**



### 1.3. БИОСФЕРА. ЭКЗОСФЕРА. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ МИРА И УЗБЕКИСТАНА

Биосféра (от др.-греч. βίος — жизнь и σφαῖρα — сфера, шар) — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности, а также совокупность её свойств как планеты, где создаются условия для развития биологических систем; глобальная экосистема Земли.

Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами и преобразованная ими. Биосфера начала формироваться не позднее, чем 3,8 млрд лет назад, когда на нашей планете стали зарождаться первые организмы. Она проникает во всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы, то есть населяет экосферу. Биосфера представляет собой совокупность всех живых организмов. В ней обитает более 3 000 000 видов растений, животных, грибов и бактерий. Человек тоже является частью биосферы, его деятельность превосходит многие природные процессы и, как сказал В. И. Вернадский: «Человек становится могучей геологической силой».

Французский учёный-естествоиспытатель Жан Батист Ламарк в начале XIX в. впервые предложил концепцию биосферы, ещё не введя даже самого термина. Термин «биосфера» был предложен австрийским геологом и палеонтологом Эдуардом Зюссом в 1875 году.

Целостное учение о биосфере создал советский биогеохимик и философ В. И. Вернадский. Он впервые отвёл живым организмам роль главной преобразующей силы планеты Земля, учитывая их деятельность не только в настоящее время, но и в прошлом.

Существует и другое, более широкое определение: Биосфера — область распространения жизни на космическом теле. При том, что существование жизни на других



космических объектах, помимо Земли пока неизвестно, считается, что биосфера может распространяться на них в более скрытых областях, например, в литосферных полостях или в подлёдных океанах. Так, например, рассматривается возможность существования жизни в океане Европы — спутника Юпитера.

Местоположение биосферы - биосфера включает в себя верхние слои литосферы, в которых живут организмы, гидросферу и нижние слои атмосферы.

Границы биосферы - верхняя граница в атмосфере: 15—20км. Она определяется озоновым слоем, задерживающим коротковолновое ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов.

Нижняя граница в литосфере: 3,5—7,5км. Она определяется температурой перехода воды в пар и температурой денатурации белков, однако в основном распространение живых организмов ограничивается вглубь несколькими метрами в почве, и сотнями метров в подземных пещерах.

Граница между атмосферой и литосферой в гидросфере: 10—11км. Определяется дном Мирового Океана, включая донные отложения.

#### *Структура биосферы:*

1. Живое вещество — вся совокупность тел живых организмов, населяющих Землю, физико-химически едина, вне зависимости от их систематической принадлежности. Масса живого вещества сравнительно мала и оценивается величиной  $2,4...3,6 \cdot 10^{12}$  т (в сухом весе) и составляет менее одной миллионной части всей биосферы (ок.  $3 \cdot 10^{18}$  т), которая, в свою очередь, представляет собой менее одной тысячной массы Земли. Но это одна «из самых могущественных геохимических сил нашей планеты», поскольку живые организмы не просто населяют земную кору, а преобразуют облик Земли. Живые организмы населяют земную поверхность очень неравномерно.



Их распространение зависит от географической широты. Наибольшая плотность жизни наблюдается на границах сред обитания. Эти сгущения жизни принято называть, пользуясь терминологией В. И. Вернадского, «пленками жизни».

2. Биогенное вещество — вещество, создаваемое и перерабатываемое живым организмом. На протяжении органической эволюции живые организмы тысячекратно пропустили через свои органы, ткани, клетки, кровь большую часть атмосферы, весь объём мирового океана, огромную массу минеральных веществ. Эту геологическую роль живого вещества можно представить себе по месторождениям угля, нефти, карбонатных пород и т. д.

3. Косное вещество — продукты, образующиеся без участия живых организмов.

4. Биокосное вещество — вещество, которое создаётся одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя динамически равновесные системы тех и других. Таковы почва, ил, кора выветривания и т. д. Организмы в них играют ведущую роль.

5. Вещество, находящееся в радиоактивном распаде.

6. Рассеянные атомы, непрерывно создающиеся из всякого рода земного вещества под влиянием космических излучений.

7. Вещество космического происхождения.

**Литосфера** - твердая каменная оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть подстилающей ее верхней мантии Земли, расположенную выше астеносферы. Мощность литосферы составляет от 50 до 200 км. Верхняя часть литосферы состоит из осадочных горных пород. Под ними лежат гранитный и базальтовые слои. На поверхности литосферы находится почва, глубина которой не превышает нескольких метров, где и сосредоточена основная масса живых организмов литосферы.



В литосфере жизнь встречается до глубины 3,5 – 7,5 км, что обусловлено температурой земных недр и уровнем проникновения воды в жидком состоянии.

**Гидросфера** - водная оболочка Земли, включающая все воды, находящиеся в жидком, твердом и газообразном состояниях. Гидросфера включает воды океанов, морей, подземные воды и поверхностные воды суши.

Некоторое количество воды содержится в атмосфере и в живых организмах. В Мировом океане содержится 96% всех запасов воды (1300 млн/км<sup>3</sup>). Около 2% объема гидросферы составляют подземные воды, около 2% - льды и снега (24 млн/км<sup>3</sup>), около 0,02% - поверхностные воды суши (0,182 млн/км<sup>3</sup>). Глубина океана в среднем 3,8 км, в отдельных впадинах - до 11,034 км. В гидросфере организмы проникают на всю глубину Мирового океана.

**Атмосфера.** Над поверхностью литосферы и гидросферы вверх до 100 км простирается атмосфера. Нижний слой атмосферы (высотой до 15 км) называется тропосферой. Над тропосферой различают стратосферу высотой до 100 км. В стратосфере на высоте 15 - 35 км свободный кислород под влиянием солнечной радиации превращается в озон ( $O_2 \rightarrow O_3$ ). Верхняя граница биосферы проходит на высоте 20 км.

**Границы биосферы.** Верхняя граница биосферы определяется озоновым экраном, представляющим собой тонкий слой (2-4 мм) газа озона ( $O_3$ ). Роль озонового слоя в биосфере велика: он задерживает губительные для живого ультрафиолетовые лучи солнечного света. Этот слой расположен на высотах 16 - 20 км. Нижняя граница биосферы неровная. К примеру, в литосфере живые организмы или продукты их жизнедеятельности можно встретить на глубине 3,5-7,5 км, а в Мировом океане организмы - на глубине 10 - 11 км.



**Плотность жизни в биосфере.** Одна из таких пленок жизни на границе контакта почвы и воздуха - 2-3 см толщины.

Вторая отмечена в зоне контакта воздушной, почвенной и морской сред жизни - это прибрежная зона и зона апвеллинга (достигаемая морскими брызгами).

Третья - эуфотическая зона океана (до 200 м), т. е. зона свободного проникновения солнечного луча. Даже в эуфотической зоне выделяют еще более насыщенный жизнью слой в 2-3 см зону контакта водной и воздушной сред. Это настоящий инкубатор жизни

### **Живые организмы (живое вещество)**

Хотя границы биосферы довольно узки, живые организмы в их пределах распределены очень неравномерно. На большой высоте и в глубинах гидросферы и литосферы организмы встречаются относительно редко. Жизнь сосредоточена главным образом на поверхности земли, в почве и в приповерхностном слое океана.

Биомасса организмов, обитающих на суше, на 99,2% представлена зелеными растениями и 0,8% — животными и микроорганизмами. Напротив, в океане на долю растений приходится 6,3%, а на долю животных и микроорганизмов 93,7% всей биомассы. Жизнь сосредоточена главным образом на суше. Суммарная биомасса океана составляет всего 0,13% биомассы всех существ, обитающих на Земле

В распределении живых организмов по видовому составу наблюдается важная закономерность. Из общего числа видов 21% приходится на растения, но их вклад в общую биомассу составляет 99%. Среди животных 96% видов — беспозвоночные и только 4% - позвоночные, из которых только десятая часть — млекопитающие. Таким образом, в количественном отношении преобладают формы, стоящие на относительно низком уровне эволюционного развития. Масса



живого вещества составляет всего 0,01-0,02% от косного вещества биосферы, однако она играет ведущую роль в геохимических процессах. Вещества и энергию, необходимую для обмена веществ, организмы черпают из окружающей среды. Огромные количества живой материи воссоздаются, преобразуются и разлагаются. Ежегодно, благодаря жизнедеятельности растений и животных, воспроизводится около 10% биомассы. Деятельность живых организмов служит основой круговорота веществ в природе.

### **Функции живого вещества биосферы**

Одна из основных заслуг В.И. Вернадского состоит в том, что он впервые обратил внимание на роль живых организмов как мощного геологического фактора, на то, что живое вещество выполняет в биосфере различные биогеохимические функции.

Благодаря этому обеспечиваются круговорот веществ и превращение энергии и, в итоге, целостность, постоянство биосферы, ее устойчивое существование.

**Важнейшими функциями являются:**

- энергетическая
- газовая
- окислительно-восстановительная
- концентрационная.

### **Энергетическая функция живого вещества**

Заключается в накоплении и преобразовании растениями энергии Солнца (бактерии-хемоавтотрофы преобразуют энергию химических связей) и передаче ее по пищевым цепям: от продуцентов - к консументам и, далее, - к редуцентам. При этом энергия постепенно рассеивается, но часть ее вместе с остатками организмов переходит в ископаемое состояние, "консервируется" в земной коре, образуя запасы нефти, угля и др.



### **Газовая функция живого вещества**

В осуществлении газовой функции ведущая роль принадлежит зеленым растениям, которые в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют в атмосферу кислород. В то же время, большинство живых организмов (и растения в том числе) в процессе дыхания используют кислород, выделяя в атмосферу углекислый газ. Таким образом, участвуя в обменных процессах, живое вещество поддерживает на определенном уровне газовый состав атмосферы.

### **Окислительно-восстановительная функция**

Тесно связана с энергетической. Существуют микроорганизмы, которые в процессе жизнедеятельности окисляют или восстанавливают различные соединения, получая при этом энергию для жизненных процессов.

Велико их значение для образования многих полезных ископаемых. Например, деятельность железобактерий по окислению железа привела к образованию таких осадочных пород как железные руды; серобактерии, восстанавливая сульфаты, образовали месторождения серы.

### **Концентрационная функция живого вещества**

Заключается в способности живых организмов накапливать различные химические элементы. Например, осоки и хвощи содержат много кремния, морская капуста и щавель - йод и кальций. В скелетах позвоночных животных содержится большое количество фосфора, кальция, магния.

Осуществление данной функции способствовало образованию залежей известняка, мела, торфа, угля, нефти.

Деятельность живых организмов служит основой круговорота веществ в природе.



Биосфера отличается от других сфер Земли тем, что в её пределах проявляется геологическая деятельность всех живых организмов. Она является открытой системой.

**Основные вопросы темы:**

1. Какие оболочки Земли входят в состав биосферы, какие - не входят?
2. Каковы верхние и нижние пределы жизни во всех оболочках Земли?
3. Каково значение озонового экрана в атмосфере?
4. Охарактеризуйте распределение живых организмов в наземно-воздушной, водной и почвенной среде.
5. Какие горные породы называются биогенными?
6. Какие вещества В.И.Вернадский отнес к особым - биокосным веществам природы?
7. Почему изменяется плотность жизни в различных частях биосферы?



## **РАЗДЕЛ 2. ГИГИЕНА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ. ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОКЛИМАТУ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОСВЕЩЕННОСТИ. ТРЕБОВАНИЯ К ЛПУ. ПРОФИЛАКТИКА ВБИ.**

### **2.1. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ. СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ И ЕЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Воздушная среда относится к числу важнейших факторов, определяющих функциональное состояние и состояние здоровья человека. Воздействие ее на человека начинается еще при внутриутробном его развитии и продолжается на протяжении всей жизни. В этой связи для обеспечения благоприятного воздействия на человека в любых ситуациях необходимо обеспечить оптимальные или, по крайней мере, индифферентные параметры воздушной среды.

Воздушная среда является важнейшей частью биосферы. Воздушная оболочка Земли простирается над планетой на многие тысячи километров, но свойства атмосферы на разных высотах неодинаковы, в связи с чем в атмосфере принято выделять следующие слои:

- тропосфера – от поверхности Земли до высоты 8 – 18 км в разных широтах
- стратосфера – 10-30 км
- мезосфера – 80 км
- ионосфера – 600-800 км
- экзосфера – 800-1300 км и более
- магнитосфера – до 50 000 км.

Жизнь человека протекает преимущественно в тропосфере, однако с развитием высотной авиации, человек вышел в стратосферу, а с появлением космической техники в сферу деятельности человека оказались вовлечены во все слои атмосферы.



*С гигиенической точки зрения наибольшее значение имеют следующие свойства атмосферы:*

1. Физические свойства (температура, влажность, скорость и направление движения воздуха, атмосферное давление, электрическое состояние, радиоактивность воздуха).

2. Химические свойства воздуха (природный химический состав, химические примеси).

3. Биологические свойства воздуха (присутствие в воздухе микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности)

### **Физические свойства воздушной среды**

Температура, влажность и движение воздуха относятся к числу факторов, имеющих важное физиологическое и санитарное значение.

Температура, влажность и скорость движения воздуха на ограниченном пространстве характеризуются как микроклимат. Изменение параметров этих факторов способно изменять уровень биохимических и физиологических реакций в организме. Наибольшее воздействие микроклимат оказывает на процессы физической терморегуляции. Так, повышение температуры воздуха при неизменных прочих параметрах приводит к увеличению теплоотдачи за счет испарения, т.к. в этих условиях уменьшается конвекция, кондукция и излучение. Увеличение скорости движения воздуха усиливает испарение и конвекцию. Снижение влажности воздуха способствует увеличению потоотделения и т.д. Следует, однако, иметь в виду, что факторы микроклимата действуют комплексно, поэтому тепловой комфорт человека может быть обеспечен не только за счет полного соблюдения гигиенических норм всех показателей микроклимата, но и путем регуляции отдельных его параметров. Так, при высокой температуре воздуха затрудняется теплоотдача, но при увеличении скорости движения воздуха можно увеличить теплоотдачу, т.е. уменьшить вероятность перегревания организма.



Нормально одетый человек при выполнении нетяжелой работы испытывает благоприятные теплоощущения при температуре воздуха 20-22 (зона комфорта), влажности его 40-60% и скорости движения 0,1-0,4м/сек. Поэтому гигиенические нормы микроклимата близки к этим параметрам, но могут отличаться от них в зависимости от назначения помещений, сезона года и выполняемой работы. Например, при выполнении тяжелой работы в жаркое время года гигиеническая норма подвижности воздуха увеличивается до 0,5-1,5м/сек, что способствует увеличению теплоотдачи за счет испарения и конвенции. Необходимо иметь в виду, что для терморегуляции организма большое значение имеет температура различных поверхностей, расположенных рядом с человеком. Так, если в помещении холодные стены, то усиливается тепловое излучение от тела человека и даже если температура, влажность и скорость движения воздуха будут оптимальными, человек характеризует свое состояние как «холодно» или «прохладно».

В условиях континентального климата Узбекистана в холодный период времени года нередко создаются условия для переохлаждения организма, т. к. не слишком низкая температура воздуха нередко сочетается с большой его влажностью и повышенной подвижностью. В жаркое время года высокая температура наружного воздуха и интенсивная инфракрасная радиация не только влияют на температуру воздуха помещений, но и способствуют прогреванию наружных стен. В этих условиях резко затрудняется теплоотдача, что приводит к перегреванию организма. Эти моменты необходимо учитывать при строительстве зданий и их санитарно-техническом оборудовании.

Подвижность воздуха имеет значение для проветривания помещений, т.е. обеспечения чистоты воздуха помещений.



Кроме того, движение атмосферного воздуха имеет большое значение с точки зрения правильности размещения на местности тех или иных объектов. Каждая местность характеризуется определенным господствующим направлением ветра. Для характеристики ветрового режима используется графическое изображение повторяемости ветра по румбам - «роза ветров». Объекты, загрязняющие атмосферный воздух, должны быть размещены с подветренной стороны по отношению к жилой зоне, лечебно-профилактическим учреждениям, школам и проч.

Атмосферное давление также относится к числу факторов, имеющих важное значение для состояния организма. Нормальное атмосферное давление - это давление на уровне моря при температуре 0°C. Оно составляет 1013 гПа (760 мм рт.ст.). Величина атмосферного давления зависит от расположения местности над уровнем моря, т.к. подъем на каждые 10м сопровождается снижением давления примерно на 0,8-1 мм рт.ст. Вследствие этого для каждой местности существует своя «норма» атмосферного давления. Так, для г. Ташкента, расположенного на высоте 460-480 м над уровнем моря, нормальное атмосферное давление составляет около 728 мм рт.ст. (970 гПа). Атмосферное давление постоянно колеблется в связи с неравномерным прогревом земной поверхности и движением воздушных масс, но эти колебания чаще всего невелики и большей частью людей не ощущаются. Однако давление может оказывать существенное воздействие на организм в связи с изменением растворимости в жидкостях организма газов, входящих в состав атмосферного воздуха. О последствиях такого действия будет сказано при рассмотрении гигиенического значения химического состава воздушной среды.



Кроме того, существенные колебания атмосферного давления, наблюдающиеся при изменении погоды, оказывают отрицательное воздействие на метеоплабильных людей.

Электрическое состояние воздуха обусловлено присутствием в воздухе аэро- и гидроионов. Ионы образуются в воздухе в результате воздействия на атомы и молекулы воздушной среды таких факторов, как ионизирующая радиация, коротковолновые ультрафиолетовые лучи, электрические разряды; если образовавшиеся «легкие» ионы оседают на пылевых частицах, то образуются тяжелые ионы.

Чистый воздух содержит в своем составе в основном легкие ионы. Так, в 1 см<sup>3</sup> воздуха в горах содержится от 1000 до 5000 пар легких ионов. Увеличение в воздухе тяжелых ионов имеет санитарное значение, т.к. свидетельствует о загрязнении воздуха.

Воздействие на организм легких ионов стимулирует биохимические реакции, поэтому вдыхание легких ионов используется в физиотерапии как фактор, обладающий общеукрепляющим действием.

Радиоактивность воздушной среды обусловлена как природными, так и антропогенными факторами. К числу природных факторов относится космическое излучение, а также ионизирующие излучения от природных радионуклидов, имеющих в воздухе, воде, почве, и других объектах. Природная радиоактивность, как правило, невысока. Так на территории республики Узбекистан, природный радиоактивный фон составляет 15-25 мкЗв/час. Вместе с тем, в связи с использованием человеком радиоактивных веществ (испытания ядерного оружия, атомные электростанции, медицина и т.д.), в определенных ситуациях возможно повышение радиоактивного фона Земли (аварии на АЭС, нарушения правил хранения и использования радиоактивных веществ, неправильное обезвреживание отходов).



## Химические свойства воздушной среды

Природный состав атмосферного воздуха в тропосфере характеризуется относительной постоянностью: 78,08% составляет азот, 20,95% кислород, 0,03% углекислый газ, чуть более 1% составляют инертные газы. Аргон, гелий и другие инертные газы, содержащиеся в воздухе, непосредственного физиологического значения не имеют. Однако интенсивная хозяйственная деятельность человека резко изменила химический состав атмосферы, поэтому на Земле практически не осталось территорий с незагрязненным воздухом. Тем не менее, физиологическое и гигиеническое значение воздуха связано прежде всего с его природным химическим составом.

Почти все газы, обуславливающие природный состав атмосферы, выделились из внутренних частей планеты. Исключение составляет кислород, который появился на Земле в результате диссоциации паров воды. Эти процессы существуют и поныне, но обуславливают лишь тысячную долю образования кислорода. Возникновение жизни на Земле, фотосинтез органических веществ из неорганических, сопровождающийся образованием кислорода, стали важнейшим условием возобновления кислорода в атмосфере Земли и поддержания его концентрации на определенном уровне. В атмосфере содержание кислорода существенно не изменяется. Растения поглощают углекислый газ и, расщепляя его, усваивают углерод, а освободившийся кислород выделяют в атмосферу. Таким образом, зеленые растения, морской фитопланктон, леса, травяной покров являются «легкими» планеты.

Кислород является одним из основных газов атмосферы (почти 21%), наиболее важен для жизни на планете. Атмосфера содержит порядка  $10^{15}$  тонн свободного кислорода, тогда как в земной коре его наверняка больше  $10^{19}$  тонн. Самый распространенный элемент на Земле. Именно благодаря нему



возможно дыхание живых организмов. Кислород химически активен, легко вступает в реакции со многими химическими элементами и соединениями. Известны три изотопа кислорода –  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ . В обычных условиях их содержание в атмосфере составляет соответственно (%) 99,74, 0,04 и 0,20. Сильнейшим окислителем является трехатомное соединение кислорода – озон ( $\text{O}_3$ ). Он составляет в атмосфере незначительную примесь. На высоте примерно 22 – 25 км озон достигает максимальной концентрации – озоновый экран, который поглощает ультрафиолетовое излучение Солнца (0,29 микрона), губительное для всего живого.

Кислород имеет огромное физиологическое значение, так как без него невозможно протекание в организме окислительно-восстановительных процессов. В состоянии покоя организм затрачивает 350 мл кислорода в минуту, при физической работе – до 5000 мл в мин. Большое значение имеет использование кислорода для лечения заболеваний, сопровождающихся кислородным голоданием (кислородные палатки, ингаляторы). Запасов кислорода в организме человека практически нет. Для организма важное значение имеет парциальное давление\* (\*Парциальным давлением газа в смеси газов называется то давление, которое производил бы данный газ, если бы он занимал весь объем смеси) кислорода, а не его абсолютное содержание во вдыхаемом воздухе. Это обусловлено тем, что переход кислорода из альвеолярного воздуха в кровь и из крови в тканевую жидкость происходит под влиянием разницы в парциальном давлении. А насыщение крови кислородом в достаточной мере происходит при парциальном давлении кислорода, близком к 160 мм рт.ст., к которому организм адаптировался в процессе эволюции. Такое парциальное давление кислорода бывает при нормальном атмосферном давлении. Парциальное давление кислорода уменьшается с увеличением высоты местности над уровнем моря (таблица 2).



Таблица 2

## Парциальное давление кислорода на разных высотах

Высота над уровнем моря (м)	Барометрическое давление (мм рт. ст.)	Парциальное давление кислорода (мм рт. ст.)
0	760	160
1000	674	141
2000	596	125
3000	525	110
4000	462	98
5000	405	85
6000	354	75

При подъеме на высоту, как было сказано выше, атмосферное давление снижается, уменьшается при этом и парциальное давление кислорода. При снижении парциального давления кислорода кровь недо насыщается кислородом и организм испытывает кислородное голодание (гипоксия). При подъеме до высоты 1 км здоровый человек практически не испытывает гипоксии, так как парциальное давление кислорода еще достаточно для насыщения им крови. До высоты 1,5-3 км организм быстро адаптируется в результате мобилизации резерва гемоглобина и эритроцитов, усиления легочной вентиляции (зона полной компенсации). На высоте от 3 до 6 км полной компенсации уже не происходит, высота 7 км является критической, а на высоте более 8 км человек не может находиться без кислородных приборов (зона смерти). Следует отметить, что при подъеме на высоту 2 и 3 км у нетренированных людей отмечается одышка, метеоризм, тошнота, побледнение кожных покровов, головная боль, носовое кровотечение, цианоз губ, т.е. симптомы гипоксии. Это состояние называют высотной или горной болезнью. Для его профилактики первостепенное значение имеют тренировки.



В горных районах нашей республики есть селения, расположенные на высоте 3 и более км. Симптомов горной болезни у жителей этих селений нет, т.к. их организм в результате длительного проживания на высоте адаптировался к условиям пониженного парциального давления кислорода.

Не испытывают состояния гипоксии пассажиры высотных авиалайнеров, полет которых происходит на высоте 8-10 тыс.м, так как салоны самолетов герметичны и в них искусственно поддерживается давление на уровне 720-730 мм рт.ст.

Большое значение имеет использование кислорода для лечения заболеваний, сопровождающихся кислородным голоданием (кислородные палатки, ингаляторы).

Помимо физиологического, кислород воздуха имеет большое санитарное значение: он окисляет органические и неорганические вещества, находящиеся в воздухе, воде, почве, способствует тем самым их очистке, т.е. санации.

Углекислый газ атмосферного воздуха составляет 0,03%, и имеет очень важное значение. Физиологическая роль этого газа состоит в том, что в небольших концентрациях он возбуждает дыхательный центр, способствует акту дыхания. Однако в концентрации 1 или 2%  $\text{CO}_2$  вызывает одышку, а в концентрации более 4% он оказывает токсическое действие на организм.

Углекислый газ выделяется при акте дыхания, т.к. является конечным продуктом большинства биохимических процессов, образуется при гниении, сжигании топлива, работе промышленных предприятий и если бы не фотосинтез в организме растений, при котором идет усвоение  $\text{CO}_2$ , происходило бы быстрое накопление  $\text{CO}_2$  в атмосферном воздухе. Это имеет большое санитарное значение. Если речь идет о воздухе жилых помещений, общественных зданий, больничных палат, т.е. помещений в которых находятся люди, то увеличение  $\text{CO}_2$  в воздухе этих помещений происходит при



их некачественном проветривании. При скоплении людей в плохо вентилируемых помещениях параллельно накоплению углекислого газа в воздухе увеличивается содержание других продуктов жизнедеятельности человека, повышается температура воздуха и увеличивается его влажность. Допустимая концентрация  $\text{CO}_2$  в воздухе этих помещений составляет 0,1%. Небольшое превышение этой величины не оказывает токсического действия на организм, однако свидетельствует о том, что воздух загрязнен различными антропогенными продуктами, поэтому  $\text{CO}_2$  называют косвенным показателем чистоты воздуха жилых и общественных зданий.

В последние десятилетия в результате интенсивной и часто нерациональной хозяйственной деятельности человека происходит увеличение концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосферном воздухе. Так, концентрация этого газа в крупных городах достигает 0,05-0,06%. Возможность повсеместного 1,5-2 кратного увеличения  $\text{CO}_2$  в атмосфере рассматривается как мировая проблема. Дело в том, что  $\text{CO}_2$  атмосферного воздуха задерживает инфракрасные излучения от поверхности Земли, влияя тем самым на ее климат. Ученые подсчитали, что если концентрация  $\text{CO}_2$  увеличивается во всей атмосфере до 0,06% то среднегодовая температура воздуха возрастет на 4-5°C. Это приведет к катастрофическим последствиям: опустыниванию земель, засухе, таянию ледников, подъему уровня Мирового океана и затоплению обширных территорий. Этот эффект был назван парниковым и отнесен к числу острых глобальных проблем, т.к. результаты этого эффекта сказываются уже в настоящее время. Обеспокоенность мировой общественности этой проблемой настолько велика, что она стала предметом систематического рассмотрения на специальных конференциях, симпозиумах, международных встречах (Киотское соглашение, симпозиум в г.Сиднее, 2007г).



Основную часть воздуха составляет азот. Азот – одна из основных компонент органической материи, и ввиду того, что он химически гораздо менее активен, чем кислород, необходимы особые условия для образования соединений азота и для усвоения его живыми организмами.

В организме он находится в растворенном состоянии в крови и тканевых жидкостях, но не принимает участия в химических реакциях.

Роль его в жизнедеятельности организмов, очевидно, огромна, т.к. происходит постоянный круговорот азота, при котором живыми организмами и растениями ежегодно усваивается до 360 млн. тонн азота, а при сгорании только 1 тонны нефти высвобождается 15 кг азота. Однако физиологическая роль азота в организме человека до сих пор изучена недостаточно. Считается, что азот выполняет роль разбавителя кислорода в атмосферном воздухе.

В настоящее время экспериментально установлено, что в условиях повышенного давления азот воздуха вызывает у животных расстройство нервно-мышечной координации, последующее возбуждение и наркотическое состояние. Аналогичные явления исследователи наблюдали у водолазов. Применение для дыхания водолазов гелио-кислородной смеси позволяет увеличить глубину спуска до 200 м без выраженных симптомов интоксикации.

Известна, однако, негативная роль азота в развитии так называемой кессонной болезни. Кессоном называют подводное сооружение, используемое при строительстве мостов, прокладки подводных туннелей и других подводных работ. Работа в кессоне производится при повышенном воздушном давлении, что препятствует проникновению в кессон воды. В этих условиях в жидкостях организма растворяется азот, который при нормальном атмосферном давлении организмом не усваивается. При медленном подъеме из кессона азот



постепенно выделяется через легкие, однако, если подъем производится быстро, то азот выделяется в виде пузырьков газа непосредственно в крови и других жидкостях организма. Закупорка азотом сосудов (газовая эмболия) приводит к возникновению целого симптомокомплекса (головная боль, боль в суставах, крепитация ткани), называемых кессонной болезнью. Указанное состояние может быть у водолазов, при резком переходе от повышенного к нормальному воздушному давлению или после пребывания в барокамере. Для профилактики кессонной болезни наибольшее значение имеет медленный, постепенный подъем или медленный переход от повышенного к нормальному давлению, а также медицинский отбор людей для проведения соответствующих работ. В качестве меры профилактики при выполнении срочных работ имеет значение замена воздуха на гелиево-кислородную смесь,

Сходной клинической картиной характеризуется декомпрессионная болезнь, имеющая иную этиологию. Это заболевание возникает при резком снижении нормального атмосферного давления до очень низких величин. Такая ситуация может возникнуть при разгерметизации самолета на большой высоте. В этих условиях в виде пузырьков непосредственно в сосудах выделяются все растворенные в крови газы, гибель людей может быть предотвращена лишь резким снижением высоты полета.

Из других газов, составляющих атмосферный воздух, следует отметить озон, гелий. Количество озона в воздухе тропосферы составляет тысячные доли процента, однако в стратосфере количество озона значительно выше, что дало основание выделить верхние слои атмосферы, как «озоновый слой». Он имеет большое значение, т.к. задерживает губительные для всего живого коротковолновые (менее 290 нм) ультрафиолетовые лучи солнца. В последние десятилетия выявлено истончение озонового слоя над Антарктидой, над



некоторыми областями Заполярья и в экваториальной области. Феномен был назван «озоновыми дырами»; его объясняют тем, что озоновый слой разрушается в результате хозяйственной деятельности человека, из-за которой в верхние слои атмосферы попадают такие вещества, как фреоны, окислы азота и др. вещества, связывающие озон.

Гелий относится к числу биологически инертных газов. Он легче азота и создает меньшее сопротивление при входе и выходе. Считается, что гелий, как и азот, предохраняет легочную ткань от ателектазов. Рассматривается также возможность использования гелия как, разбавителя кислорода при создании искусственной атмосферы.

### **Биологические свойства воздуха**

В воздухе помещений и в атмосферном воздухе постоянно присутствует то или иное количество микроорганизмов. Источником их чаще всего бывают больные люди и животные. Возможно также наличие в воздухе микробов-сапрофитов, поднимающихся в воздух с частицами почвенной пыли. Среди микробов, находящихся в воздухе, могут находиться и патогенные, в связи с чем воздух может быть фактором передачи многих инфекционных заболеваний. Через воздух могут передаваться острые респираторные вирусные инфекции, в том числе грипп, ангина, дифтерия, оспа, коклюш, инфекционный паротит, чума, туберкулез, сибирская язва и др.

Передача инфекций может осуществляться воздушно - капельным и воздушно-пылевым путем, т.к. микроорганизмы могут содержаться в мельчайших частицах влаги/капельки слюны, слизи, выделяющаяся при кашле и чихании/ или на поверхности пылевых частиц, витающих в воздухе. Воздух не является благоприятной средой для микробов, тем не менее, на капельках влаги жизнеспособность и вирулентность микробов сохраняется от нескольких часов до нескольких суток, а такие



микробы, как микробактерии туберкулеза, сибиреязвенный микроб, способны сохранять вирулентность в течение многих месяцев.

Количество микроорганизмов в воздухе относится к числу важнейших показателей чистоты воздуха больничных помещений. Наличие в воздухе операционных, перевязочных, родильных залов и отделений гноеродной микрофлоры относится к числу важнейших факторов, определяющих возможность возникновения послеоперационных гнойных и послеродовых септических осложнений. Содержание в воздухе больничных и поликлинических помещений других патогенных микробов может стать причиной возникновения внутрибольничной или амбулаторной инфекции, т.к. иммунологическая реактивность больных снижена.

В холодный период года воздух считается в жилых помещениях чистым в том случае, если в  $1\text{ м}^3$  содержится не более 1500 микроорганизмов, в жаркий период – не более 2500.

### **Гигиеническое значение солнечной радиации**

Солнечная радиация образуется в результате термоядерных реакций на Солнце и состоит из электромагнитного и корпускулярного излучения. На поверхность Земли попадает лишь  $2 \times 10^{-9}$  часть излучений Солнца, но и это количество излучений имеет колоссальное значение для всего живого на Земле. Особенно велика роль оптической части солнечной радиации, состоящей из инфракрасных (760-2800 нМ), видимых (380-760 нМ) и ультрафиолетовых лучей (290-400 нМ).

Количество (величина) солнечной радиации над различными участками нашей планеты зависит от географической широты и над определенными точками колеблется в небольших пределах. Эта величина называется солнечной постоянной. На экваторе она составляет  $1,58 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{мин.}$ , а в Ташкенте –  $1,34 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{мин.}$



Часть солнечной радиации рассеивается и поглощается атмосферой, часть достигает поверхности Земли (прямая солнечная радиация). Поверхность Земли частично поглощает, а частично отражает солнечную радиацию. Отражающая способность поверхностей - «альбе́до» - имеет большое значение, как для климата всей Земли, так и для микроклимата отдельных территорий и даже домов. Для условий жаркого климата нашей республики это очень важно: темная наружная окраска стен имеет низкое альбе́до, поэтому такие стены аккумулируют солнечное тепло, что ведет к перегреву помещений в летнее время. С этой точки зрения лучшим вариантом окраски наружных стен является белая, голубая окраска - цвета, для которых характерны наибольшие величины альбе́до (80-90%).

Солнечная радиация оказывает огромное воздействие на человека. Еще в 30-х годах XX в. была доказана связь между величиной солнечной активности и уровнем заболеваемости населения (В.Н.Чижевский). Однако, помимо общего воздействия на организм, отдельные части солнечной радиации оказывают специфическое воздействие.

Инфракрасные лучи (ИКЛ), достигающие поверхности Земли, имеют спектр 760- 1500 нМ. При взаимодействии с веществами, в том числе с биологическими тканями, эти лучи вызывают тепловой эффект. Малые дозы ИКЛ, воздействуя на организм, приводят к улучшению кровоснабжения тканей, ускорению биохимических процессов. Такое положительное действие ИКЛ используют в физиотерапии. При воздействии больших доз ИКЛ возникает выраженный тепловой эффект, вплоть до возникновения солнечных ожогов и тепловых ударов. Вот почему возникают ожоги кожи при неумеренном приеме солнечных «ванн». Источником ИКЛ может быть не только солнце, но и любая нагретая поверхность. Мощные потоки ИКЛ от таких поверхностей (в производственных



условиях) способны привести не только к перегреванию организма, но и к такой форме патологии, как катаракта - помутнение хрусталика глаза, в результате коагуляции белков под действием ИКЛ.

Очень велико значение такого привычного для человека фактора, как видимой части солнечной радиации. Благодаря различному уровню естественного освещения в организме человека, как и в любых других биологических объектах, существуют биоритмы - сезонные, суточные - т.е. изменение уровня физиологических и биохимических процессов в зависимости от времени суток, сезона года. Видимая часть солнечной радиации обеспечивает функцию зрения. Даже при использовании искусственного освещения лучшим вариантом является спектр света, приближенный по длине волн к спектру видимых солнечных лучей (400-760 нМ). Видимые лучи оказывают также психофизиологическое воздействие на организм. В частности, цвет окружающих поверхностей субъективно воспринимается по-разному. Так, светлые, яркие тона (красный, розовый, оранжевый, желтый) воспринимаются как «теплые» тона, оказывающие возбуждающее действие. Голубой, светло-зеленый цвет и черный цвет действуют угнетающе.

Видимый свет имеет и опосредованное значение - без него невозможен фотосинтез, а, следовательно, обеспечение человека пищевыми продуктами.

Наиболее биологической активной частью солнечного спектра являются ультрафиолетовые лучи (УФЛ), которые не воспринимаются глазом человека, но тем не менее оказывают мощное воздействие на биологические ткани. Характер этого действия зависит от длины волн УФЛ, но все УФЛ способны оказывать общее воздействие на организм (общеоздоровительное, тонизирующее).



УФЛ составляет около 1% от всей оптической части солнечной радиации на поверхности Земли, причем основная часть УФЛ находится в прямой солнечной радиации.

УФЛ с длиной волн 320-400 нМ оказывает эритемно-загарное действие: в верхних слоях кожи синтезируется пигмент меланин, защитные свойства кожи повышаются. Необходимо иметь в виду, что злоупотребление загаром чревато нежелательными последствиями: в этих условиях возрастает нагрузка на надпочечники и увеличивается риск возникновения меланом.

УФЛ с длиной волны 290-320 нМ называют «антирахитическими лучами», при их участии в коже синтезируется витамин «D» регулирующий фосфорно-кальциевый обмен. В этой связи недостаточное облучение прямыми лучами является важным фактором риска «D»-гиповитаминоза, который у детей приводит к рахиту, а у взрослых (шахтеры, работники метро) – к повышенной ломкости костей.

Основная часть коротковолновых УФЛ (200-290 нМ) задерживается озоновым слоем атмосферы, но даже то небольшое их количество, которое достигает поверхности Земли, имеет очень важное значение. Эти лучи биологически наиболее активны и способны к выраженному бактерицидному эффекту. С этой точки зрения очень важно, чтобы в помещения (жилые, общественные, больничные палаты) попадали прямые солнечные лучи («инсоляция»), т.к. они являются хорошим saniрующим фактором. Коротковолновые УФЛ от искусственных источников («кварцевые лампы») используют для санации воздуха и поверхностей в операционных, баклабораториях и т.д.

Таким образом, обеспечение благоприятных параметров воздушной среды по всем группам показателей (физические, химические, биологические), а также учет значения солнечной



радиации, является важнейшим условием сохранения здоровья и обеспечения нормального функционального состояния организма человека.

**Основные вопросы темы:**

1. Понятие об атмосфере и ее гигиенических свойствах
2. Физиологическое и гигиеническое значение физических свойств воздуха
3. Физиологическое и гигиеническое значение химических свойств воздуха
4. Биологические свойства воздуха и их значение
5. Солнечная радиация, ее физиологическое и гигиеническое значение



## **2.2. СОВРЕМЕННЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БОЛЬНИЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРЕБЫВАНИЯ БОЛЬНЫХ В ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

### **Состояние материально - технической базы ЛПУ в РУз и задачи по ее улучшению. Общие основы гигиены ЛПУ**

Одной из важнейших задач здравоохранения в РУз является улучшение материальной базы здравоохранения. Коечный фонд ЛПУ в РУз достаточно велик: к моменту обретения независимости в республике функционировало около 800 больниц и диспансеров различного профиля. Однако большая часть этих учреждений была создана несколько десятков лет назад, многие учреждения были размещены либо в приспособленных зданиях, либо в помещениях, не отвечающих современным гигиеническим требованиям.

С 1991г в РУз была проведена огромная работа по реорганизации и усовершенствованию материальной базы лечебно-профилактических учреждений. В настоящее время материальная база ЛПУ в РУЗ составляет более 4200 амбулаторно-поликлинических учреждений и около 780 стационаров с общим числом больничных коек – около 130000 (45,8 на 10000 населения). В 2021 году число больничных учреждений составило 1281, число больничных коек -165,5 тыс, на 10 000 населения – 46,6; число амбулаторно-поликлинических учреждений – 6676, мощность амбулаторно-поликлинических учреждений, посещений в смену – 461,3 тыс.; на 10 000 населения -130,8.

В настоящее время в Республике продолжается работа по усовершенствованию материально-технической базы ЛПУ. В этой связи следует выделить ряд первоочередных задач:



- расширение сети ЛПУ некоторых профилей (родильные дома, инфекционные больницы);
- строительство новых и реконструкция существующих ЛПУ в соответствии с современными требованиями;
- создание специализированных лечебно-диагностических центров, оснащенных самым современным диагностическим и лечебным оборудованием.

*Современная больница является комплексным учреждением, обеспечивающим:*

1. Благоприятные условия для больного (лечебно-охранительный режим).
2. Профилактику внутрибольничных инфекций.
3. Безопасность для окружающего населения.
4. Благоприятные условия труда медицинского персонала.

В современных крупных многопрофильных больницах имеется целый комплекс структурных подразделений, призванных обеспечить выполнение всех задач, возлагаемых на современную больницу, к ним относятся:

- отделения (помещения) для приема и выписки больных,
- операционный блок;
- палатные отделения различного профиля;
- отделения гемодиализа;
- отделение гипербарической оксигенации;
- отделение анестезиологии, реанимации, интенсивной терапии;
- отделение функциональной диагностики;
- отделение эндоскопии;
- отделение лечебной физкультуры и физиотерапии;
- рентгено-радиологическое отделение
- лаборатория клинической диагностики;
- отделение переливания крови;
- центральная стерилизационная;
- патологоанатомическое отделение;



- аптека;
- служба питания;
- прачечная;
- дезинфекционное отделение;
- складские, служебные, бытовые помещения;
- отделения скорой помощи

В составе таких ЛПУ могут также быть клинические кафедры, располагающиеся при соответствующих палатных отделениях.

Указанные структурные подразделения, как правило, организуются в республиканском, краевом, крупных городских многопрофильных больницах.

**Лечебно-охранительный режим (ЛОР).** Лечебно-охранительный режим – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение оптимальных условий диагностики и лечения заболеваний, создание благоприятных условий для больных и защиту их от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Основными составляющими ЛОР являются:

- Обеспечение благоприятных условий для современной диагностики и лечения больных
- Защита больных от неблагоприятного воздействия факторов среды
- Создание благоприятных гигиенических условий для больных и медперсонала
- Создание условий для индивидуализированного режима дня и лечения больных
- Обеспечение условий для проведения психотерапевтической и психопрофилактической работы
- Обеспечение санитарно-противоэпидемического режима.

Для выполнения этих задач чрезвычайно важным является состояние больничной обстановки, элементами которых являются особенности строительства, материально-техни-



ческое состояние здания, его оборудование мягким и твердым инвентарем, степень обеспеченности медикаментами и медицинским оборудованием, микроклимат, санитарное благоустройство.

**Гигиенические основы и регламенты проектирования и строительства ЛПУ РУз.** Основой строительства больничных учреждений в РУз являются научно-обоснованные нормы и правила, изложенные в СанПиН №0020-22 «Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации лечебно-профилактических учреждений».

СанПиН 0020-22 установлены «в целях создания оптимальных условий пребывания больных в стационарах и нормальных условий труда медицинских работников». СанПиН включает:

- Общие положения и область применения;
- Требования к размещению и территории ЛПУ;
- Требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям зданий, сооружений и отдельных помещений (включая состав и площади приемного отделения, палатного отделения, операционного блока, родовспомогательных учреждений, инфекционного отделения, амбулаторно-поликлинических отделений, отделений восстановительного лечения, клинико-диагностических лабораторий, кабинетов медицинских диагностики, отделений гемодиализа, центральных стерилизационных, СВП, патологоанатомического отделений, вспомогательных помещений);
- Требования к внутренней отделке помещений;
- Требования к санитарно-техническому, медицинскому, технологическому и др. оборудованию, мебели и инвентарю;
- Требования к отоплению, вентиляции, микроклимату и воздушной среде помещений;
- Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению;



- Гигиенические требования к условиям труда медицинского персонала ЛПУ;

- Санитарное содержание помещений, оборудования и инвентаря;

- Гигиенические требования к прачечным;

- Требования к дезинфекционно-камерному блоку;

- Гигиенические требования к пищеблоку

- Гигиенические требования к станции скорой помощи;

- 9 Приложений с количественной характеристикой гигиенических требований к внутрибольничной среде.

В преамбуле СанПиН указано, что «Настоящие санитарные нормы и правила обязательны для соблюдения всеми лечебными учреждениями, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, а также для проектных, строительных и других организаций, занимающихся вопросами выбора земельных участков, проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации ЛПУ».

Строительство ЛПУ должно производиться на наиболее благоприятных участках данной местности. Соматические больницы целесообразно строить вблизи к обслуживаемым контингентам населения; инфекционные и противотуберкулезные, психоневрологические лучше строить вне населенного пункта, на его окраине, но при обязательном наличии подъездных путей. В генеральных планах населенных пунктов должны быть указаны места размещения ЛПУ.

Больничный участок должен быть удален от источников шума, загрязнения атмосферного воздуха: промышленных предприятий, дорог с интенсивным движением транспорта, шумных спортивных сооружений, коммунальных объектов по очистке сточных вод, производственных зон крупных сельскохозяйственных объектов. Между больницей и объектами неблагоприятного воздействия должны соблюдаться санитарно-защитные зоны. При выборе участка необходимо учитывать розу ветров.



**Площадь земельного участка зависит от коечного фонда  
больницы (СанПиН 0020-22)**

Больница общего типа	До 50 коек	250 м <sup>2</sup> /койку
	51-100 коек	250-180 м <sup>2</sup> /койку
	101-200 коек	180-140 м <sup>2</sup> /койку
	201-400 коек	140-100 м <sup>2</sup> /койку
	401-800 коек	100-80 м <sup>2</sup> /койку
	801-1000 коек	80-60 м <sup>2</sup> /койку
	Более 1000 коек	60 м <sup>2</sup> /койку

Участок больницы должен быть правильной формы, достаточной по площади. Площадь земельного участка определяется в зависимости от мощности (количества коек), системы строительства и профиля больницы.

В инфекционных и туберкулезных больницах площадь участка должна быть на 15-25% больше.

Площади земельных участков для больниц, размещенных в пригородной зоне, увеличиваются по сравнению с указанными в таблице на 15% для инфекционных и онкологических; на 25% для туберкулезных; на 20% - для больниц восстановительного лечения для взрослых и на 40% - для больниц восстановительного лечения для детей.

Все вновь строящиеся и реконструируемые ЛПУ должны быть оборудованы водопроводом и канализацией. При строительстве больницы в тех местах, где поблизости имеются подземные коммуникации (канализация, водопровод, тепло-сеть, электричество, телефон) необходимо предусмотреть присоединение больниц к этим коммуникациям, а при их отсутствии – проектировать локальные сети.

Крупные ЛПУ могут быть построены по одной из следующих систем больничного строительства:

1. Централизованная больница. При такой системе строительства все функциональные подразделения больницы находятся в одном многоэтажном здании. Такой тип строительства экономически выгоден, позволяет рационально



использовать оборудование, облегчает возможности взаимной консультации специалистов. Однако нельзя считать благоприятным с гигиенической точки зрения размещение в одном здании таких функционально различных подразделений, как административно-хозяйственный отдел, кухня, аптека, лечебные отделения. Кроме того, в таких больницах больше контакта больных с посетителями, труднее обеспечить лечебно-охранительный и санитарный режим, больные в значительно меньшей степени могут использовать природно-оздоровительные факторы. Строительство больниц централизованного типа целесообразно в крупных городах с плотной застройкой.

2. Децентрализованная больница. Характерно размещение каждого подразделения в отдельных 1-этажных зданиях. С гигиенической точки зрения такие больницы более благоприятны, т.к. создают условия для хорошей изоляции больных, рационального лечебно-охранительного режима, покоя больных, больные имеют возможность использовать природно-оздоровительные факторы (солнце, свежий воздух). Однако такая планировка значительно удорожает строительство (необходимость закладки нескольких фундаментов, возведения кровель, прокладки коммуникаций и др.), увеличивает площадь участка, создает необходимость дублирования некоторых лечебно-диагностических кабинетов, ухудшает возможности обеспечения больных качественным питанием (подвозка пищи).

Всеми преимуществами как централизованной, так и децентрализованной системы обладает третья система строительства: смешанная, при которой имеется главный корпус, где сосредоточены соматические отделения, а также такие отделения, как родильное, детское, инфекционное, аптека, клиническая лаборатория и др. располагаются в отдельных зданиях. Такой тип лечебных учреждений нашел наибольшее распространение в нашей стране. В последние



годы при строительстве крупных комплексов используется централизованно-блочная система строительства, при которой отдельно стоящие здания-блоки соединяются между собой переходами (РЦЭМП, клиника ТМА).

На земельном участке больницы должны быть выделены следующие зоны:

- зона лечебных неинфекционных корпусов;
- зона лечебных инфекционных корпусов;
- садово-парковая зона (не менее 50% площади участка); в условиях плотной застройки городов разрешается уменьшение этой зоны на 50%.
- зона поликлиники;
- хозяйственная зона;
- зона инженерных сооружений.

Разрывы между зданиями должны быть не менее 25-30 м. Расположение зданий на участке должно быть таким, чтобы лечебные корпуса для неинфекционных больных были изолированы от лечебных корпусов инфекционных больных. Все здания, расположенные на участке, должны занимать не более 12-15% общей площади участка.

Большое значение имеет ориентация зданий, особенно некоторых помещений больницы, не допускается западная ориентация палат интенсивной терапии, палат отделений детей в возрасте до 3-х лет, а также комнат для игр в детских отделениях. Окна операционных, реанимационных залов и секционных помещений в нашей республике должны иметь северную, северо-восточную или северо-западную ориентацию. Остальные помещения могут быть ориентированы в любую сторону, однако для улучшения микроклимата палат в IV климатическом поясе предусматривается строительство летних помещений - террас, веранд, лоджий (кроме психиатрических и онкологических отделений).



В создании благоприятных условий для больных велика роль зеленых насаждений. Озеленение участка больницы способствует улучшению микроклимата, снижению запыленности, очищает воздух от газов и микроорганизмов. По периметру участков больниц предусматривается защитная полоса зеленых насаждений (10-15 м), а на самом участке зеленые насаждения должны занимать не менее 50% площади.

Внутренняя планировка зданий, состав помещений определяются их назначением. При планировке лечебных отделений основой планировки является обеспечение покоя больных и рациональности передвижения больных и персонала. В отделении должно быть 2 входа: один для больных с торца, второй для посетителей и персонала (главный вход). Если больница построена по централизованному типу, то на верхних этажах следует размещать стационар, а нижние этажи занимать диагностическими и служебно-хозяйственными отделениями.

### **Гигиенические требования к приемному и палатному отделениям**

Поступление больного в больницу происходит через приемное отделение.

Для детского, инфекционного, кожно-венерического, психиатрического, родильного отделения должны быть отдельные, а для остальных больных - общие приемные, размещенные в главном корпусе.

Приемные отделения строятся с таким расчетом, чтобы в течение суток можно было принять не менее определенного количества больных (% от общего числа коек в отделении): 2% в туберкулезных больницах, 15% в больницах скорой помощи, 12% в роддомах, 10% в детских и остальных больницах.

В небольших больницах (150-200 коек) приемное отделение включает: смотровое помещение, санитарный пропускник, перевязочную, рентгеновский кабинет, операционную для



срочных операций, палаты на 10% всех больничных коек) и ряд других помещений, указанных в СанПиН 0020-22 (20 помещений различного назначения).

Основной структурной и функциональной единицей больницы является больничное (палатное) отделение, призванное обеспечить лечебно-охранительный режим.

Больничное отделение состоит из 1-2 палатных секций, имеющих общую столовую, буфет, веранду, Персонал отделения также рассчитан на 2 секции. Палатная секция не должна быть проходной, количество коек в секции 25-30.

Набор помещений в палатной секции зависит от вида отделения: их перечень, а также площадь приведена в СанПиН 0020-22.

Наиболее благоприятны с санитарно-гигиенической точки зрения 2-3 коечные палаты. В любом отделении необходимо предусмотреть не менее двух однокоечных палат, которые служат в случае необходимости изолятором или палатой для тяжелых больных. Койки в палатах размещаются параллельно стенам. Площадь палат (на 1 койку) отражена в таблице 4:

Таблица 4

**Площадь на 1 койку в палатах от 2-х коек и более**

Отделения	Площадь на 1 койку, м <sup>2</sup>
Инфекционное и туберкулезное (для взрослых)	9
Инфекционное и туберкулезное (для детей)	8
Ожоговые и восстановительного лечения для взрослых, радиологическое	18
Интенсивной терапии	14
Детские не инфекционные	7
Прочие	7

**Благоустройство больницы.** Важнейшим фактором обеспечения благоприятных условий для больных является микроклимат больничных помещений, а также их вентиляция (таблица 5):



Таблица 5

**Температура воздуха, кратность его обмена в течение часа  
(СанПиН № 0020-22)**

Помещения	Температура воздуха °С	Кратность воздухообмена	
		приток	вытяжка
1. Палаты для взрослых	20-22	80 м <sup>3</sup>	2-х кратный
2. Палаты для больных тиретоксикозом	15-18	80 м <sup>3</sup>	2-х кратный
3. Операционные, послеоперационные, родовые, ожоговые, реанимационные	22-24		Не менее 10 раз в час (искусственная вентиляция)
4. Палата для недоношенных, новорожденных, грудных детей	25-27	80 м <sup>3</sup>	2-х кратный
5. Боксы и полубоксы в инфекционных отделениях	22	2,5	2,5
6. Кабинеты медперсонала	23-24	1	1
7. Диагностические лаборатории	22-23	1	3
8. Комнаты санобработки больных	25	3	5
9. Помещения для хранения трупов	2	-	3

В условиях жаркого климата Узбекистана исследование микроклимата палат показало, что летом температура воздуха в них достигала 30-35°С, т. е. была на 6-11°С выше комфортной. Такие неблагоприятные условия требуют применения искусственного охлаждения помещений (кондиционирование, радиационное охлаждение), создание летних помещений, павильонов. Обязательно кондиционирование воздуха в операционных, предоперационных, наркозных, реанимационных палатах и интенсивной терапии, палат для недоношенных детей. Для остальных помещений кондиционирование воздуха приемлемо лишь в случае обеспечения постоянного контроля и создания оптимальных условий микроклимата.

В больничном строительстве широко применяется система центрального водяного отопления, при котором создаются благоприятные условия микроклимата зимой. Нагревательные приборы устанавливают под окнами, температура их 85°С. В последние годы широкое применение находят системы лучистого отопления. При этом теплоизлучение осуществля-



ется через потолок, пол, стены. Летом они могут быть использованы для радиационного охлаждения. Температура на панелях в период отопления (потолок) не должны превышать 33°C, на подоконных панелях - 40-49°C.

В палатах должно быть естественное и искусственное освещение. Достаточный уровень естественного освещения достигается при отношении площади остекления к площади пола 1:5 и 1:6 (световой коэффициент). Искусственное освещение должно быть основано на светильниках отраженного света. Светильники устанавливаются у изголовья кровати, чтобы предохранить больного от прямого слепящего действия лампы. Дополнительно устанавливают дежурное ночное освещение (интенсивность до 3 лк).

Большое значение для создания нормального режима в отделении имеют палатный коридор, в который выходят двери всех палат и подсобных помещений. Чтобы палатный коридор служил резервуаром чистого воздуха для палат, его не следует застраивать с обеих сторон. При односторонней застройке обеспечивается естественное проветривание и освещение палатных коридоров. Допускается и частичная двухсторонняя застройка палатного коридора (не более 70%).

Для выздоравливающих больных выделяют комнату площадью не менее 15 м<sup>2</sup>. Столовую устраивают одну на отделение. Принятие пищи в ней надо рассматривать как лечебное действие, т.к. больными переход в столовую воспринимается как переломный период от болезни к выздоровлению. Столовая рассчитана на 50% больных по 1,2 м<sup>2</sup> на одного больного.

Санузел должен находиться на расстоянии не более 25 м от наиболее отдаленной палаты. В санузел входят: ванная (из расчета 1 ванна на 25 больных, умывальник (из расчета 1 кран на 12 больных, уборные (1 унитаз на 10-15 чел.), гигиеническая кабина для женщин и уборная для персонала.



Важнейшими элементами санитарного благоустройства больницы являются ее рациональное водоснабжение, очистка от твердых и жидких отходов.

Все ЛПУ должны иметь водопровод, горячее водоснабжение, канализацию. Норма расхода горячей и холодной воды на 1 койку определяется видом отделения: так, в инфекционных больницах с водогрязелечением расход воды на 1 койку должен предусматриваться не ниже 250 л сутки, в соматических больницах – 150-200 л в сутки.

Сточные воды больницы должны спускаться в общую канализационную сеть. При этом сточные воды больших пищеблоков (в больницах на 1000 коек и более) предварительно очищаются от жира, а стоки из инфекционных больниц подвергаются обеззараживанию.

Для соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в больнице большое значение имеет удаление мусора, твердых отходов, очистка от пыли. При наличии службы централизованного сбора мусора и отходов производится сбор мусора в мусороприемники с последующим его удалением. В том случае, если таких служб нет, в хозяйственной зоне больницы следует предусмотреть мусоросжигательные печи, удаленные от корпусов с палатами не менее чем на 30 м. Обязательному сжиганию подвергаются твердые отходы хирургического, родильного отделений. Мусор инфекционного отделения перед сбором в общий мусоросборник должен подвергаться обеззараживанию.

Лучшим способом очистки помещений и мягкого инвентаря от пыли в современных условиях является использование пылесосов. В больницах на 600 и более коек предусматривается централизованная пылесосная установка, необходимо при этом проконтролировать, чтобы шум в палатах при работе установки не превышал 45дБ.



**Основные вопросы темы:**

1. Современное состояние материальной базы ЛПУ в РУз
2. Лечебно-охранительный режим и его основные составляющие
3. Гигиенические основы больничного строительства
4. Выбор и планировка участка больницы
5. Гигиенические требования к приемным отделениям
6. Гигиенические требования к палатному отделению
7. Благоустройство больниц.



## **2.3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА И ЕЁ ВИДЫ. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, ВЛАЖНОСТИ, СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА. ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА**

С точки зрения физиологического и санитарного значения основными физическими показателями воздуха являются: температура, влажность, скорость и направление движения, атмосферное давление, электрическое состояние воздуха. Температура, влажность и скорость движения воздуха в закрытых помещениях относятся к регулируемым факторам; совокупность этих факторов в помещении характеризуют как микроклимат помещения.

Некоторые авторы к числу факторов микроклимата относят также барометрическое давление. Однако, в негерметичных помещениях давление воздуха такое же, как и снаружи, и регулировать его в этих условиях невозможно. Поэтому величину атмосферного давления нужно учитывать с позиций возможности его воздействия на метеолабильных людей, а также с точки зрения необходимости величины атмосферного давления при расчете абсолютной влажности воздуха.

Факторы микроклимата относятся к числу постоянно действующих на организм факторов. Они имеют большое значение для терморегуляции организма, так как способны изменять интенсивность процессов теплоотдачи (излучения, испарения, проведения, конвекции) и в определенной степени – теплообразования. Кроме того, неблагоприятные параметры факторов микроклимата способны изменять функциональное состояние многих органов и систем: ССС, ЦНС, желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы. Помимо этого, такой фактор микроклимата, как движение воздуха, имеет



большое санитарное значение, так как от скорости движения воздуха в помещениях зависит воздухообмен и, следовательно, химическая и бактериологическая чистота воздуха помещений.

### **Терморегуляция организма и её виды**

Терморегуляция – это совокупность физиологических процессов, деятельность которых направлена на поддержание относительного постоянства температуры ядра в условиях изменения температуры среды с помощью регуляции теплопродукции и теплоотдачи.

Терморегуляция направлена на предупреждение нарушений теплового баланса организма или на его восстановление, если подобные нарушения уже произошли, и осуществляется нервно-гуморальным путём.

Терморегуляцию можно разделить на два основных вида: химическую и физическую терморегуляцию. Они, в свою очередь, также подразделяются на несколько видов:

#### *Химическая терморегуляция:*

- Сократительный термогенез
- Несократительный термогенез.

#### *Физическая терморегуляция:*

- Излучение.
- Теплопроводение (кондукция)
- Конвекция
- Испарение

**Химическая терморегуляция.** Сократительный термогенез - этот вид терморегуляции работает если нам холодно и необходимо поднять температуру тела. Заключается этот метод в сокращении мышц. При сокращении мышц возрастает гидролиз АТФ, поэтому возрастает поток вторичной теплоты, идущей на согревание тела. Произвольная активность мышечного аппарата, в основном, возникает под влиянием коры больших полушарий. При этом повышение теплопродукции возможно в 3–5 раз по сравнению с величиной



основного обмена. Обычно при снижении температуры среды и температуры крови первой реакцией является увеличение терморегуляционного тонуса (волосы на теле «встают дыбом», появляются «мурашки»). С точки зрения механики сокращения, данный тонус представляет собой микровибрацию и позволяет увеличить теплопродукцию на 25–40% от исходного уровня. Обычно в создании тонуса принимают участие мышцы головы и шеи.

При более значительном переохлаждении терморегуляционный тонус переходит в мышечную холодовую дрожь. Холодовая дрожь представляет собой непроизвольную ритмическую активность поверхностно расположенных мышц, в результате которой теплопродукция повышается. Считается, что теплопродукция при холодовой дрожи в 2,5 раз выше, чем при произвольной мышечной деятельности. Описанный механизм работает на рефлекторном уровне, без участия нашего сознания. Но поднять температуру тела можно и при помощи сознательной двигательной активности. При выполнении физической нагрузки разной мощности теплопродукция возрастает в 5–15 раз по сравнению с уровнем покоя. Температура ядра на протяжении первых 15–30 минут длительной работы довольно быстро повышается до относительно стационарного уровня, а затем сохраняется на этом уровне или продолжает медленно повышаться.

Несократительный термогенез. Этот вид терморегуляции может приводить, как повышению, так и к понижению температуры тела. Он осуществляется путём ускорения или замедления катаболических процессов обмена веществ. А это, в свою очередь, будет приводить к снижению или увеличению теплопродукции. За счёт этого вида термогенеза теплопродукция может вырасти в 3 раза. Регуляция процессов несократительного термогенеза осуществляется путём активации симпатической нервной системы, продукции гормонов щитовидной и мозгового слоя надпочечников.



Физическая терморегуляция. Под физической терморегуляцией понимают совокупность физиологических процессов, ведущих к изменению уровня теплоотдачи. Различают несколько механизмов отдачи тепла в окружающую среду.

Излучение – отдача тепла в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона. За счёт излучения отдают энергию все предметы, температура которых выше абсолютного нуля. Электромагнитная радиация свободно проходит сквозь вакуум, атмосферный воздух для неё тоже можно считать «прозрачным». Количество тепла, рассеиваемого организмом в окружающую среду излучением, пропорционально площади поверхности излучения (площади поверхности тела, не покрытой одеждой) и градиенту температуры. При температуре окружающей среды 20°C и относительной влажности воздуха 40–60% организм взрослого человека рассеивает путём излучения около 40–50% всего отдаваемого тепла.

Теплопроводение (кондукция) – способ отдачи тепла при непосредственном соприкосновении тела с другими физическими объектами. Количество тепла, отдаваемого в окружающую среду этим способом, пропорционально разнице средних температур контактирующих тел, площади соприкасающихся поверхностей, времени теплового контакта и теплопроводности.

Конвекция – теплоотдача, осуществляемая путём переноса тепла движущимися частицами воздуха (воды). Воздух, соприкасающийся с кожей, нагревается и поднимается, его место занимает «холодная» порция воздуха и т. д. В условиях температурного комфорта этим способом тело теряет до 15% всего отдаваемого тепла.

Испарение – отдача тепловой энергии в окружающую среду за счёт испарения пота или влаги с поверхности кожи и слизистых дыхательных путей. За счёт испарения организм в условиях комфортной температуры отдаёт около 20% всего рассеиваемого тепла. Испарение делится на 2 вида.



Неощущаемая перспирация – испарение воды со слизистых дыхательных путей (через дыхание) и воды, просачивающейся через эпителий кожного покрова (Испарение с поверхности кожи. Оно идёт даже в случае, если кожа сухая). За сутки через дыхательные пути испаряется до 400 мл воды, т.е. организм теряет до 232 ккал в сутки. При необходимости эта величина может быть увеличена за счёт тепловой одышки. Через эпидермис в среднем за сутки просачивается около 240 мл воды. Следовательно, этим путём организм теряет до 139 ккал в сутки. Эта величина, как правило, не зависит от процессов регуляции и различных факторов среды.

Ощущаемая перспирация – отдача тепла путём испарения пота. В среднем за сутки при комфортной температуре среды выделяется 400–500 мл пота, следовательно, отдаётся до 300 ккал энергии. Однако при необходимости объём потоотделения может увеличиться до 12 л в сутки, т.е. путём потоотделения можно потерять до 7000 ккал в сутки. Эффективность испарения во многом зависит от среды: чем выше температура и ниже влажность, тем выше эффективность потоотделения как механизма отдачи тепла. При 100% влажности испарение невозможно.

**Температура воздуха.** Гигиеническое значение температуры воздуха определяется прежде всего ее влиянием на теплообмен организма, который является одним из видов взаимодействия организма с внешней средой. Благодаря совершенству механизмов терморегуляции, контролируемых центральной нервной системой, человек приспосабливается к различным температурным условиям и может кратковременно переносить значительные отклонения от оптимальных температур.

*Основная масса тепла теряется с поверхности кожи путем:*

- излучения к более холодным окружающим предметам (около 45%);



- проведения, или конвекции, то есть послойного нагревания воздуха, прилегающего к телу и находящегося обычно в некотором движении (около 30%);

- испарения влаги с поверхности кожи и слизистых оболочек дыхательных путей (около 25%).

Приведенные величины теплопотерь являются приближенными и характерны для состояния покоя при комнатной температуре. При высокой или низкой температуре воздуха и во время физической работы эти величины значительно изменяются. Однако, как ни совершенны процессы терморегуляции, при значительных колебаниях внешней температуры они порой не могут обеспечить теплового равновесия организма.

При низкой температуре воздуха вследствие значительной теплоотдачи может возникнуть переохлаждение организма, при котором происходит нарушение кровообращения, снижение сопротивляемости иммунологических свойств организма. Переохлаждение способствует возникновению простудных заболеваний, а также болезней периферической нервной системы, мышц и суставов. Наряду с указанными общими нарушениями могут отмечаться и местные нарушения: отморожение рук, ног, ушей, носа и др. При выполнении физических упражнений в условиях низкой внешней температуры возникает и опасность повреждения мышц и связок, так как при этом уменьшается их эластичность.

В условиях высокой внешней температуры вследствие затруднения теплоотдачи может наступить перегревание организма. У человека, находящегося в покое, нарушения терморегуляции наблюдаются, когда температура воздуха превышает 30-31°C (при относительной влажности 80-90%) или 40°C (при относительной влажности 40-50%). Естественно, что при выполнении мышечной работы перегревание может возникнуть при более низкой температуре воздуха. Следует



учесть, что при температуре воздуха выше 38-40°C в организме накапливается тепло также в результате нагревающего действия воздуха и окружающих предметов.

**Влажность воздуха.** Из-за испарения влаги в воздухе постоянно находится некоторое количество водяных паров, которые обуславливают влажность воздуха. Степень влажности воздуха изменяется в зависимости от ряда условий: температуры воздуха, высоты над уровнем моря, расположения в данной местности морей, рек и других крупных водоемов, характера растительности и др. Находящиеся в воздухе водяные пары, как и другие газы, обладают упругостью, которая измеряется высотой ртутного столба в миллиметрах.

При повышении количества водяных паров в воздухе их упругость возрастает и достигает определенного предела, при котором пары насыщают пространство. Каждой температуре воздуха соответствует определенная степень насыщения его водяными парами.

Превышение предела насыщения воздуха вызывает выделение влаги в виде тумана, росы, инея и т. п. Влажность воздуха характеризуется следующими основными понятиями: абсолютная влажность, максимальная влажность, относительная влажность.

*Абсолютная влажность* - упругость (мм рт. ст.) или количество водяных паров (г), находящихся в данное время в 1 м<sup>3</sup> воздуха. *Максимальная влажность* - упругость водяных паров (мм рт. ст.) при полном насыщении воздуха влагой при данной температуре или количество водяных паров (г), необходимое для полного насыщения 1 м<sup>3</sup> при той же температуре.

*Относительная влажность* - отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах, иными словами - процент насыщения воздуха водяными парами в момент наблюдения.



От степени насыщения воздуха водяными парами в значительной степени зависят потери тепла. Одна и та же температура воздуха ощущается по-разному в зависимости от степени влажности, оказывающей влияние на процесс испарения с поверхности тела.

Наибольшее гигиеническое значение имеет относительная влажность. Она дает представление о степени насыщенности воздуха водяными парами и указывает на его способность принять дополнительное количество водяных паров при испарении с поверхности кожи. Например, чем ниже относительная влажность воздуха, тем меньше воздух насыщен водяными парами.

Воздействие влажности воздуха на организм главным образом связано с тем, что она существенно влияет на процессы теплоотдачи. Повышенная влажность при высокой внешней температуре способствует перегреванию организма, так как при этом значительно ухудшаются условия теплоотдачи. При температуре воздуха свыше + 25-30°C основным путем отдачи тепла организмом является испарение пота. Однако организм отдает тепло, только когда пот испаряется с поверхности кожи (при испарении 1 г пота организм теряет 0,6 ккал). При повышенной влажности воздуха испарение пота в значительной мере замедляется, теплоотдача резко снижается. Особенно отрицательно это сказывается при мышечной деятельности, когда организм усиленно вырабатывает тепло, поэтому при выполнении физических упражнений в условиях высокой влажности и температуры воздуха всегда имеется опасность возникновения перегревания организма.

Низкая влажность воздуха при высокой внешней температуре способствует хорошей теплоотдаче и позволяет легче переносить жару (климат Средней Азии, где сухой воздух обеспечивает быстрое испарение пота).



Повышенная влажность воздуха при низкой внешней температуре способствует охлаждению организма, так как при этом усиливается теплоотдача. Это связано с рядом причин. Прежде всего увеличивается потеря тепла, так как повышается теплопроводность воздуха, ибо водяные пары имеют более высокую теплопроводность, чем воздух. Вместе с тем повышается теплопроводность тканей одежды (воздух, находящийся в парах тканей, становится более теплопроводным), и поэтому тепло быстро покидает пространство под одеждой. Длительное пребывание в условиях высокой влажности воздуха и при температуре воздуха ниже  $-10-15^{\circ}\text{C}$  может привести к переохлаждению организма и вызвать простудные и другие заболевания (ревматизм, туберкулез легких и др.).

Норма относительной влажности воздуха для помещений - 30-60%. Значительный диапазон данной нормы зависит от температуры воздуха и других условий. Для людей, находящихся в покое, при температуре воздуха  $+16-20^{\circ}\text{C}$  и небольшом его движении влажность воздуха должна быть не менее 40-60%. При мышечной деятельности, если температура воздуха находится в пределах  $+15-20^{\circ}\text{C}$ , влажность воздуха должна составлять 30-40%, а при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$  - 20-25%.

Скорость движения воздуха - существенный фактор, оказывающий значительное влияние на теплообмен человека. Ее значение для теплорегуляции организма необходимо рассматривать совместно с действием температуры и влажности воздуха. При низкой температуре большая скорость движения воздуха способствует охлаждению организма. Ветер вытесняет из-под одежды нагретый воздух и усиливает его движение вокруг тела. При высокой температуре движущийся воздух увеличивает отдачу тепла за счет конвекции и испарения пота. Однако это благоприятное влияние ветра наблюдается в случаях, когда температура воздуха ниже



температуры тела. В противоположном случае, если температура воздуха превышает температуру тела, движущийся воздух вместо охлаждения способствует нагреванию организма.

Скорость движения воздуха оказывает определенное нервно-психическое действие. Прохладный и умеренной силы ветер тонизирует организм, а сильный и продолжительный вызывает возбуждение и раздражение. Неприятен для человека и постоянный шум ветра. Сильный встречный ветер препятствует передвижению спортсмена при ходьбе, беге, езде на велосипеде, гребле и т. п. Он также затрудняет дыхание.

При наиболее благоприятном сочетании температуры, влажности, скорости движения воздуха и других факторов человек испытывает приятное теплоощущение; у него отмечаются тепловое равновесие и нормальное течение всех физиологических функций. Такие метеорологические условия принято называть комфортом. И наоборот, сочетание метеорологических факторов, которые нарушают теплорегуляцию организма, называют дискомфортом.

Гигиенические нормы микроклимата помещений приведены в СанПиНах для различных объектов. Следует иметь в виду, что учет только температуры помещения не дает полной характеристики температурного режима помещения. Для такой характеристики необходимо иметь в виду, что температурный режим помещения – это средняя температура, перепад (градиент) температуры по вертикали и по горизонтали. Так, средняя температура воздуха в палате для взрослых измеряется на высоте 1,5 м в детской палате – 0,8 – 1 м; измерение проводится в трех точках по диагонали помещения, а затем рассчитывается средняя величина. Для определения градиента по вертикали проводят измерение температуры на высоте 10 и 110 см от пола; разность показателей и характеризует градиент по вертикали. Он не должен превышать  $2,5^{\circ}\text{C}$ , так как при большем градиенте у



человека будут мерзнуть ноги, даже если средняя температура будет комфортной. Для измерения градиента по горизонтали находят разницу показаний термометра при измерении температуры на высоте 1,5 м в двух точках – около наружной стены и на расстоянии 1 м от наружной стены. Градиент по горизонтали не должен превышать 1,5°C, так как в противном случае возникает дискомфорт из-за резкого увеличения теплоотдачи за счет излучения.

Измерение температуры воздуха проводится ртутными или спиртовыми термометрами; при необходимости записи динамики температуры воздуха могут быть использованы термографы (рис.1).

Влажность воздуха зависит от содержания в воздухе водяных паров. Существует несколько видов влажности: абсолютная, максимальная и относительная влажность. Гигиеническая норма влажности дается в процентах, т.е. единицах относительной влажности.

Для измерения влажности воздуха используются приборы психрометры и гигрометры (рис.1). В санитарной практике основным прибором для измерения влажности воздуха является психрометр аспирационный Ассмана. При использовании аспирационного психрометра необходимо смочить дистиллированной водой «влажный» термометр прибора, завести вентилятор и повесить прибор на штатив (или на гвоздь). Через 7-8 мин можно снимать показания с прибора. По результатам измерения влажность воздуха может быть определена двумя способами: по психрометрической таблице для аспирационного термометра или расчетным методом:

*Расчет абсолютной влажности:*

$$A = M_{\text{вл}} - 0,5 (t_{\text{сух}} - t_{\text{влаж}}) \times (B/755) \text{ мг/м}^3, \text{ где}$$

$M_{\text{вл}}$  - максимальная влажность при температуре влажного термометра, находят по таблице

$t_{\text{сух}}$  - показания температуры сухого термометра



$t_{\text{влаж}}$  - показания температуры влажного термометра

0,5 - психрометрический коэффициент

$B$  - барометрическое давление в момент измерения, измеряется барометром

755- средняя величина барометрического давления

*Расчет относительной влажности:*

Отн. вл. =  $(A : M_{\text{сух}}) \times 100\%$ , где

$M_{\text{сух}}$  - макс. влажность при температуре сухого термометра, находят по таблице (прил.2).

Психрометр может быть использован и для определения показателей температуры воздуха, которые соответствуют показаниям сухого термометра.

Для измерения скорости движения воздуха используются разные приборы, в зависимости от предполагаемой величины скорости движения воздуха. Для измерения больших скоростей (более 1 м/с) используются анемометры (чашечный или крыльчатый). Необходимость в использовании таких приборов возникает, например, при измерении скорости движения воздуха в системах вентиляции. Порядок работы примерно одинаков на обоих видах анемометров: записываются показания счетчика, анемометр устанавливается в нужном месте и после раскручивания чашечек или крыльев прибора включается одновременно счетчик оборотов и секундомер; через 3-5 минут счетчик выключается. Снимают показания счетчика и вычитают из этой величины первоначальные показания прибора. Полученную разницу делят на время измерения в сек, получая число оборотов в сек. Затем по графику находят скорость движения воздуха в зависимости от числа оборотов в сек. (обычно абс. скорость движения воздуха = числу оборотов в сек).

Для измерения малых скоростей движения воздуха (менее 0,5 м/с) могут быть использованы приборы кататермометр (шаровой или цилиндрический) или термоанемометр (рис.1).

При работе с кататермометром необходимо опустить шарик прибора в горячую воду и держать до заполнения



спиртом половины верхнего резервуара. Затем обтереть прибор досуха и повесить на штатив в нужном месте. Измерить, за сколько секунд спирт в капилляре опустится с 38 до 35°C (t). Произвести расчет по формулам:

1. Определить охлаждающую способность воздуха (H):

$$H = F : t, \text{ где}$$

F – фактор прибора, написанный на его задней стороне

2. Определить скорость движения воздуха:

$$V = ((H : Q - 0,2) : 0,4)^2 \text{ м/сек, где}$$

Q – разница между средней температурой кататермометра (36,5°) и температурой воздуха в момент измерения

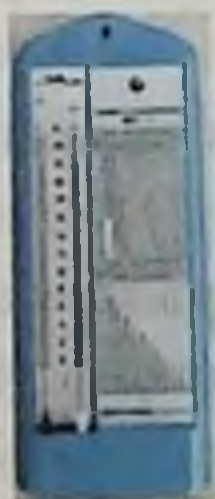
0,2 и 0,4 – эмпирические коэффициенты



а) термометр



б) термограф



в) гигрометр



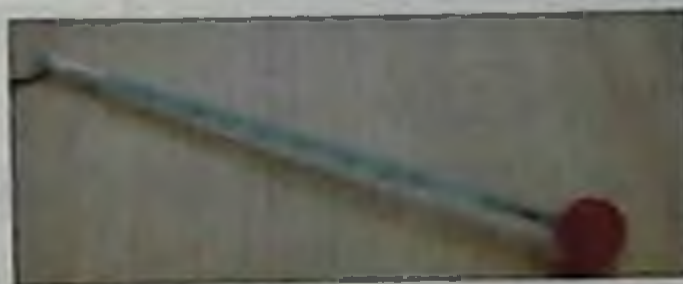
г) аспирационный психрометр



д) термогигрометр



е) Анемометры



ж) Кататермометр



## Практическая часть

Алгоритм действий:

*Исследование температурного режима:*

1. Измерить среднюю температуру помещения:

- провести замеры не менее, чем в трех точках на высоте 1,5м (в детских учреждениях – на высоте 0,8м) в течение 3-4 мин

- рассчитать среднюю величину по результатам всех замеров

2. Измерить перепад (градиент) по вертикали:

- провести замер температуры на высоте 0,1 и 1,1м

- найти градиент (разность) между измеренными величинами

3. Измерить перепад (градиент) по горизонтали:

- провести замеры температуры у наружной стены и на расстоянии 1 м от стены

- найти градиент (разность) измеренных величин

*Исследование влажности воздуха, %*

1. Подготовить психрометр к работе:

- смочить влажный термометр дистиллированной водой

- завести вентилятор и разместить психрометр в необходимом месте

- через 7-8 мин снять показания сухого и влажного термометров

- по психрометрической таблице для аспирационного психрометра найти величину относительной влажности в зависимости от показаний сухого и влажного термометра (при отсутствии таблицы может быть использован расчетный метод).

*Исследование скорости движения воздуха*

1. Анемометрия:

- записать показания шкалы прибора

- установить прибор в необходимом месте, дать возможность раскрутиться чашкам или крылышкам прибора



- перевести рычажок прибора в положение включения на три минуты (t,сек)

- выключить прибор и снять показания со шкалы

- найти разность начальных и конечных показаний прибора (A)

- рассчитать количество оборотов в сек (B):  $B = A : t$

- найти по графику, прилагаемому к прибору, скорость движения воздуха (м/с) в зависимости от найденного числа об/сек

## 2. Кататермометрия:

- опустить резервуар кататермометра в горячую воду, дождаться подъема спирта до половины верхнего резервуара

- вынуть прибор из воды, обтереть насухо и повесить на штатив в исследуемом месте

- зафиксировать время опускания спирта с 38 до 35 град. С (сек),t

- рассчитать охлаждающую способность воздуха:  $H = F : t$

- рассчитать скорость движения воздуха с учетом его охлаждающей способности  $V = ((H : Q - 0,2) : 0,4)^2$  м/с

**Ситуационные задача №1.** Из ДДУ № 128 г.Ташкента в январе в течение двух недель в семейную поликлинику обратились 22 матери детей, посещающих данное ДДУ, с жалобами на температуру и боль в горле у детей. ВОП заподозрил, что причиной является неблагоприятный микроклимат помещений ДДУ и сообщил об этом в региональный СЭС. Какие исследования и с помощью каких приборов необходимо провести в ДДУ?

**Ситуационные задача №2.** В цехе производства стеновых панелей завода ЖБИ у 100% работающих женщин при медосмотре выявлены хронические воспалительные заболевания яичников. Укажите возможные причины и составьте план гигиенического исследования рабочих мест женщин в указанном цехе



**Ситуационные задача №3.** В Центральной районной больнице Н.- района в летний период все больные и персонал жалуются на усталость, головную боль, учащение дыхания и сердцебиения. Какие исследования должен предусмотреть санитарный врач во время планового обследования данного объекта и какие приборы необходимо подготовить

**Ситуационные задача №4.** В результате обследования условий пребывания больных в палатах отделения эндокринологии (гиперфункция щитовидной железы) получены следующие результаты: Площадь 4-кочных палат 30 кв.м, высота – 3,3 м. Окна палат ориентированы на юго-запад, Температурный режим по показаниям шарового термометра 19, 20, 21 °С. Относительная влажность воздуха 70%, Скорость движения воздуха 0,1 м/с, Больные свои теплоощущения оценивают в 4-5 балла; Разница температуры кожи груди и тыла стоп составляет 1-2 °С. В палате находится 5 человек, В палате панельное (лучистое) отопление, Световой коэффициент 1/6, КЕО = 0,9%, Искусственное освещение представлено лампами накаливания мощностью 60 вт в количестве 10 шт.; Концентрация CO<sub>2</sub> – 0,15%, окисляемость 4 мг/м<sup>3</sup>, количество микроорганизмов – 7000 колоний в 1 м<sup>3</sup> воздуха; в манипуляционной установлен бактерицидный облучатель ПРК-200, который включают 2-3 раза в день на 10-15 минут.

### **Задание**

1. Оцените условия пребывания больных в палате и характер микроклимата.
2. Какие механизмы терморегуляции могут эффективно поддерживать гомеостаз в указанных условиях?
3. Каков тип инсоляционного режима в палате, как он действует на субъективное состояние и неспецифическое лечение указанной патологии?



4. Охарактеризуйте чистоту воздуха в палате и определите необходимую кратность воздухообмена в палате

5. Оцените эффективность санации воздуха в манипуляционной площадью 25 кв/м, высотой 3,3м.

6. Оцените естественное и искусственное освещение палат.

**Ситуационные задача №5.** В детском отделении бронхолегочной патологии возросло количество осложнений заболеваний дыхательных путей. Отделение состоит из 2 и 4-кочных палат площадью 15 и 29 кв/м соответственно. Окна палат ориентированы на восток. Световой коэффициент в палатах равен 1/6, КЕО = 0,9%. Для искусственного освещения используются лампы накаливания мощностью 75 вт. В палатах определен температурный режим по показаниям спиртового термометра в центре палаты 16, 18, 20°C. Относительная влажность воздуха 70%, скорость движения воздуха 0,45 м/сек. Разница кожных температур проксимальных и дистальных участков тела больных составляет 5,5°C. В воздухе палат концентрация углекислого газа составляет 0,07%, окисляемость воздуха 3 мг/м<sup>3</sup>, содержание микроорганизмов в зимний период времени 7500 колоний в 1 кубометре воздуха. В шлюзе при входе в отделение (площадь 10 кв/м и высота 3 м) установлен бактерицидный облучатель БУВ-15.

### **Задание**

1. Определите характер микроклимата в палате и оцените условия пребывания детей.

2. Дайте характеристику воздушному режиму.

3. Какие неблагоприятные факторы микроклимата могут быть причиной увеличения осложнений заболеваний у больных?

4. Определите необходимую кратность воздухообмена в палате.



5. Укажите тип инсоляционного режима и его соответствие характеру заболеваний.

6. Оцените эффективность санации воздуха в шлюзе.

7. Оцените достаточность естественного освещения.

**Ситуационные задача №6.** В отделении патологии беременности были зарегистрированы случаи послеродового мастита у родильниц. Обследованы родильный зал и послеродовые палаты. Родильный зал имеет площадь 36 кв.м., высота помещения 3,5 м. Температура воздуха в летний период составляет 25°C. перепады температуры по горизонтали и вертикали не превышали 2°C. Влажность воздуха 70%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек. Свои теплоощущения роженицы оценивали в 4-5 баллов.

1. Охарактеризуйте параметры микроклимата родильного зала.

2. Оцените тепловое состояние рожениц и медицинского персонала. Укажите не эффективные механизмы терморегуляции в подобных микроклиматических условиях.

**Ситуационные задача №7.** Площадь палат реанимационного отделения на 4 человека составляет 36 кв.м., высота палат 3 м. Температура воздуха палат по данным спиртового термометра равна 23°C. Перепад температуры по вертикали и горизонтали находится в пределах 2°C. Свои теплоощущения больные оценивают в 4 балла. Относительная влажность воздуха 60%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек.

1. Оцените микроклиматические условия пребывания больных в палатах отделения.

2. Охарактеризуйте в данной ситуации эффективность механизмов физической терморегуляции.

**Ситуационные задача №8.** Окна трехкочных палат онкологической больницы ориентированы на юго-запад. Площадь палат 26 кв.м., высота 3,5 м. Световой коэффициент палат равен  $\frac{1}{4}$ , КЕО = 1,1%. Для искусственного освещения



используются 2 люминесцентных светильника ШОД-2х80. В летний период температура воздуха в палатах достигает 24-25°C. перепад температуры по вертикали и горизонтали не превышает 2 градусов. Свои теплоощущения больные оценивают в 4-5 баллов. Относительная влажность воздуха – 80%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек.

### **Задание**

1. Охарактеризуйте параметры микроклимата палат и возможное их влияние на самочувствие онкологических больных.

2. Оцените эффективность работы механизмов терморегуляции в данных условиях.

**Ситуационные задача №9.** В отделении урологии городской больницы увеличилось число случаев осложнений заболеваний мочевыделительной системы. В осенний период, на момент обследования, температура воздуха в палатах составляла 15-16°C. Перепады температуры по вертикали составляли 3,5-4°C, по горизонтали – 3°C. Относительная влажность воздуха в палатах составляла 75%, скорость движения воздуха – 0,4-0,45 м/сек. Градиент температур проксимальных и дистальных отделов тела составлял 5-6°C. Субъективно больные оценивали свои теплоощущения в 1-1,5 балла.

### **Задание**

1. Охарактеризуйте микроклимат палат урологического отделения.

2. Охарактеризуйте работу механизмов терморегуляции в данных условиях.

3. Укажите возможные причины осложнений заболеваний мочевыделительной системы.



**Ситуационные задача №10.** При обследовании хирургического отделения областной больницы в зимнее время установлено: температура воздуха в палатах больных  $19^{\circ}\text{C}$ , перепад температуры по вертикали и горизонтали составлял  $2-2,5^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха  $65\%$ , скорость движения воздуха  $0,25$  м/сек. Температура кожи стоп больных была в среднем на уровне  $30-31^{\circ}\text{C}$ , лба –  $32-32,5^{\circ}\text{C}$ .

### **Задание**

1. Охарактеризуйте параметры микроклимата палат хирургического отделения.
2. Укажите механизмы терморегуляции в данных условиях.



## ТЕСТЫ

**1. Нерациональный микроклимат помещений в наибольшей степени влияет на....**

- A. терморегуляцию организма?
- B. сердечно-сосудистую систему
- C. органы дыхания
- D. выделительную систему
- E. частоту дыхания

**2. Назовите показатели температурного режима помещений**

- A. Средняя температура на высоте 1м
- B. Величина температуры помещения в разное время суток
- C. Перепады температуры воздуха в течение суток
- D. Средняя температура и перепады температуры по горизонтали и вертикали
- E. Такого понятия не существует

**3. Каким прибором можно измерить скорость движения воздуха в помещении**

- A. анемометром
- B. кататермометром
- C. люксметром
- D. термометром
- E. люксметром

**4. Каким прибором измеряется влажность воздуха**

- A. психрометром
- B. термометром
- C. анемометром
- D. кататермометром
- E. люксметром



**5. Каким прибором можно измерить и температуру, и влажность воздуха**

- A. психрометром
- B. термометром
- C. кататермометром
- D. анемометром
- E. люксметром

**6. Какой документ должен быть заполнен при проведении исследования микроклимата помещения**

- A. Акт санитарного обследования
- B. Протокол о санитарном нарушении
- C. Санитарное описание объекта
- D. Протокол исследования микроклимата
- E. Протокол инструментального исследования

**7. Назовите 3 показателя воздушной среды помещений ЛПУ, характеризующие микроклимат:**

- A. уровень естественной освещенности
- B. чистота воздуха
- C. температура
- D. скорость движения воздуха
- E. влажность
- F. количество азота

**8. Микроклимат больничных помещений действует на (3 ответа):**

- A. состояние больного
- B. на состояние здоровья и трудоспособность персонала
- C. скорость выздоровления больного
- D. скорость движения воздуха
- E. на чистоту воздуха помещения
- F. на освещенность помещения



**9. Укажите 3 показателя микроклимата, действующие комфортно на состояние нормально одетого человека:**

- A. температура воздуха – 20-22° С
- B. температура воздуха – 18-25° С
- C. влажность воздуха - 40-60%
- D. влажность воздуха – 30-70%
- E. скорость движения воздуха - 0,1-0,3 м/с
- F. скорость движения воздуха - 0,5-2,3 м/с

**10. Укажите 3 гигиенические нормы показателей микроклимата основных помещений ЛПУ:**

- A. для взрослых палат – 20°С
- B. для новорожденных палат – 18° С
- C. для процедурной – 25° С
- D. для детских палат – 22°С
- E. для родильных залов – 25°С
- F. для родильных залов – 35°С

**11. Какие 3 из ниже перечисленных показателей, используются для оценки теплоощущения человека:**

- A. устойчивость ясного видения
- B. субъективное ощущение тепла
- C. температура кожи
- D. острота зрения
- E. интенсивность потоотделения
- F. поле зрения

**12. Укажите 3 показателя оценивающих температуру помещения**

- A. средний влажность
- B. средняя температура
- C. перепад температуры по вертикали
- D. разница температуры по периметру
- E. перепад температуры по горизонтали
- F. перепад температуры по конвертному методу



**13. Назовите 3 прибора, использующиеся при измерении показателей температуры воздуха:**

- A. термометр
- B. термограф
- C. анемометр
- D. кататермометр
- E. психрометр
- F. аспиратор

**14. Назовите 3 вида влажности воздуха помещений:**

- A. максимальная влажность
- B. минимальная влажность
- C. абсолютная влажность
- D. относительная влажность, %
- E. дефицит влажности
- F. влажность, измеренная при максимальной температуре

**15. Назовите 3 прибора, использующиеся для измерения показателей влажности воздуха помещений:**

- A. психрометр
- B. кататермометр
- C. гигрометр
- D. гигрограф
- E. анемометр
- F. актинометр

**16. Назовите 3 прибора, использующиеся при измерении скорости движения воздуха:**

- A. анемометр
- B. психрометр
- C. кататермометр
- D. люксметр
- E. термоанемометр
- F. актинометр



**17. Назовите 3 показателя, необходимых для измерения скорости движения воздуха кататермометром:**

- A. показатель влажного термометра
- B. фактор кататермометра
- C. перепад температуры по вертикали
- D. снижение показателя температуры от 38 до 35
- E. показатель температуры воздуха при измерении
- F. показатель влажности воздуха при измерении

**18. Укажите 3 формулы расчета скорости движения воздуха:**

- A.  $H = F/t_{\text{сек}} \text{ мкал:кв.см./сек.}$
- B.  $H = V/t_{\text{сек}} \text{ мкал:кв.см./сек.}$
- C.  $V = ((H/Q - 0,2)/0,4)^2 \text{ м/сек.}$
- D.  $V = ((H/V - 0,2)/0,4)^2 \text{ м/сек.}$
- E.  $Q = 36,5 - t \text{ гр. Цельсий}$
- F.  $Q = 39,5 - t \text{ гр. Цельсий}$

**19. Отдача тепла излучением возрастает при:**

- A. увеличении температуры воздуха
- B. снижении температуры воздуха
- C. снижении температуры окружающих предметов
- D. контакте с холодными предметами
- E. увеличении подвижности воздуха

**20. В состоянии теплового комфорта основной путь отдачи тепла:**

- A. конвекция
- B. проведение
- C. испарение
- D. излучение



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие физические свойства воздуха имеют наибольшее гигиеническое значение?
2. Что относится к показателям микроклимата помещений?
3. Каково физиологическое значение температуры, влажности и скорости движения воздуха для здорового и больного организма?
4. Атмосферное давление и его значение для организма
5. Гигиеническое значение скорости и направления движения воздуха
6. Понятие о гигиенических нормах
7. Понятие о температурном режиме помещения, методика исследования показателей и их оценка
8. Виды влажности воздуха, правила измерения влажности и оценка показателей
9. Санитарное и физиологическое значение подвижности воздуха помещений, приборы для измерения подвижности воздуха, правила измерения и оценка результатов



## **2.4. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ. ВИДЫ И СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ**

Воздух плохо вентилируемых палат и других закрытых помещений больниц вследствие изменений в химическом и бактериальном составе, физических и других свойств способен оказать вредное влияние на состояние здоровья, вызывая или ухудшая течение заболеваний легких, сердца, почек и др. Все это говорит о большом гигиеническом значении состояния воздушной среды, так как чистый воздух составляет, по мнению Ф.Ф. Эрисмана, одну из первых эстетических потребностей человеческого организма.

Присутствие в закрытых помещениях людей или животных приводит к загрязнению воздуха продуктами метаболизма (антропотоксины и другие химические вещества). Известно, что человек в процессе жизнедеятельности выделяет более 400 различных соединений - аммиак, аммонийные соединения сероводород, летучие жирные кислоты, индол, меркаптан, акролеин, ацетон, фенол, бутан, окись этилена и др.

Выдыхаемый воздух содержит всего 15-16% кислорода и 3,4-4,7% углекислого газа, насыщен водяными парами и имеет температуру около 37°. В воздух поступают патогенные микроорганизмы (стафилококки, стрептококки и др.), уменьшается количество легких ионов и накапливаются тяжелые. Кроме того, в процессе эксплуатации лечебных учреждений в воздух палатных, приемных, лечебно-диагностических отделений могут поступать неприятные запахи, обусловленные повышением содержания недоокисленных веществ, применением строительных материалов (древесина, полимерные материалы), использованием различных медикаментов (эфира, кислорода, газообразных анестетических веществ, испарением лекарственных средств).



**Источники загрязнения воздуха закрытых помещений**

<b>Выбросы промышленные и электростанций. Выбросы автотранспорта. Пыль почвенная и др.</b>		
<b>Воздух открытой атмосферы</b>		
<b>Человек</b> 1. Выдыхаемый воздух 2. Патогенные микроорганизмы с кашлем, чиханием. 3. Курение 4. Разложение органических веществ на коже тела и одежде.		<b>Производственные процессы</b> 1. Вредные химические вещества, пыль. 2. Радиоактивные вещества. 3. Патогенные микроорганизмы 4. Водяные пары 5. Аэроионы
<b>Комнатная пыль</b> 1. Разложение органических веществ 2. Микроорганизмы, осевшие на пыли	<b>ВОЗДУХ ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ</b>	<b>Полимерные и другие синтетические вещества</b> 1. Строительные материалы. 2. Мебель. 3. Одежда. 4. Моющие составы. 5. Инсектициды и др.
<b>Газовые плиты и отопительные приборы.</b>		<b>Случайные</b> 1. Ртуть от разбитых тонометров 2. Производственная одежда с остатками токсических веществ и др.

Все это оказывает неблагоприятное воздействие как на персонал, так и, в особенности, на больных. Поэтому контроль за химическим составом воздуха и его бактериальной обсемененностью имеет важное гигиеническое значение.

**Для оценки чистоты воздуха используют ряд показателей:**

**1. Органолептические.**

Органолептические свойства воздуха основных помещений ЛПУ (при применении 6-бальной шкалы Райта) должны соответствовать следующим параметрам: оценке 0 (отсутствие запаха), воздух подсобных помещений - оценке 1 (едва заметный запах).



## **2. Химические.**

2.1. Концентрация кислорода - 20-21%.

2.2. Концентрация углекислоты до 0,05% (очень чистый воздух), до 0,07% (воздух хорошей чистоты), до 0,1% (воздух удовлетворительной чистоты).

2.3. Концентрации химических веществ соответствуют ПДК для атмосферного воздуха.

2.4. Окисляемость воздуха (количество кислорода в мг, необходимых для окисления органических веществ в 1 м<sup>3</sup> воздуха): чистый воздух - до 6 мг/м<sup>3</sup>, умеренно загрязненный - до 10 мг/м<sup>3</sup>; воздух плохо проветриваемых помещений - более 12 мг/м<sup>3</sup>.

## **3. Физические.**

3.1. Изменение температуры воздуха и относительной влажности.

3.2. Коэффициент униполярности - отношение концентрации тяжелых ионов. Чистый атмосферный воздух имеет коэффициент униполярности 1,1-1,3. При загрязнении воздуха коэффициент униполярности увеличивается.

3.3. Показателем электрического состояния воздуха является концентрация легких ионов (сумма отрицательных и положительных) порядка 1000-3000 ионов в 1 см<sup>3</sup> воздуха ( $\pm 500$ ).

## **4. Бактериологические**

4.1. Хирургические операционные: общая обсемененность воздуха до начала операции не должна превышать 200 микробов в 1 м<sup>3</sup>, после операции - 500; патогенные стафилококки и стрептококки не должны определяться в 250 л воздуха.

4.2. Предоперационные и перевязочные: общая обсемененность воздуха до начала работы не должна превышать 750 микробов в 1 м<sup>3</sup>, после работы - 1500; патогенные стафилококки и стрептококки не должны обнаруживаться в 250 л воздуха.



4.3. Родзалы: общая обсемененность воздуха - менее 2000 микробов в  $1 \text{ м}^3$ , количество гемолитических стафилококков и стрептококков - не более 24 в  $1 \text{ м}^3$ . стафилококков и стрептококков - до 72-100 в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

4.4. Манипуляционные комнаты: общая обсемененность воздуха - менее 2500 микробов в  $1 \text{ м}^3$ ; число гемолитических стафилококков и стрептококков - не более 32 в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

4.5. Палаты для больных скарлатиной: общая обсемененность - менее 3500 микробов в  $1 \text{ м}^3$ ; число гемолитических.

4.6. Палаты для новорожденных: общая обсемененность воздуха - менее 3000 микробов в  $1 \text{ м}^3$ ; количество гемолитических стафилококков и стрептококков - менее 44 в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

В остальных больничных помещениях чистым воздухом для летнего режима при общем количестве микроорганизмов в  $1 \text{ м}^3$  - 3500, гемолитического стафилококка - 24, зеленыящего и гемолитического стрептококка - 16; для зимнего режима эти показатели составляют соответственно 5000, 52 и 36.

### **Оценка загрязнения воздуха помещений продуктами метаболизма по содержанию двуокиси углерода**

Обнаружение в воздухе всех многочисленных продуктов метаболизма связано с большими трудностями, поэтому принято качество воздушной среды в помещениях оценивать косвенно по интегральному показателю - содержанию углекислого газа. Экспресс-метод определения  $\text{CO}_2$  в воздухе основан на реакции углекислоты с раствором соды. Принцип метода заключается в том, что окрашенный в розовый цвет раствор соды с индикатором фенолфталеином обесцвечивается, когда весь углекислый натрий взаимодействует с  $\text{CO}_2$  воздуха и превращается в двууглекислую соду. В шприц объемом 100 мл набирают 20 мл 0,005%) раствора соды с



фенолфталеином, а затем засасывают 80 мл воздуха и встряхивают в течение 1 минуты. Если не произошло обесцвечивание раствора, воздух из шприца осторожно выжимают, оставив в нем раствор, вновь набирают порцию воздуха и встряхивают еще 1 мин. Эту операцию повторяют 3-4 раза, после чего добавляют воздух небольшими порциями, по 10-20 мл, каждый раз встряхивая шприц в течение 1 мин до обесцвечивания раствора. Подсчитав общий объем воздуха, прошедшего через шприц определяют концентрацию  $\text{CO}_2$  в воздухе по таблице 7.

Таблица 7

**Зависимость содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе от объема воздуха, обесцвечивающего 20 мл 0,005% раствора соды**

Объем воздуха, мл	Конц. $\text{CO}_2$ , %	Объем воздуха, мл	Конц. $\text{CO}_2$ , %	Объем воздуха, мл	Конц. $\text{CO}_2$ , %
80	3,20	330	1,16	410	0,84
160	2,08	340	1,12	420	0,80
200	1,82	350	1,08	430	0,76
240	1,56	360	1,04	440	0,70
260	1,44	370	1,00	450	0,66
280	1,36	380	0,96	460	0,60
300	1,28	390	0,92	470	0,56
320	1,20	400	0,88	480	0,52

### Определение микробного загрязнения воздуха

Для определения микробного числа воздуха в помещениях применяют следующие методы:

1) Седиментационный метод основан на принципе осаждения (седиментации). Две чашки Петри с питательным агаром оставляют открытыми в течение 60 минут, после чего



инкубируют при 37 °С 1 сутки. Результаты оценивают по суммарному числу колоний, выросших в обеих чашках:

менее 250 колоний – воздух чистый,

250-500 – загрязненный в средней степени,

500 – загрязненный.

2) *Аспирационный метод* – аспирация определенного объема воздуха с высеиванием содержащихся в нем бактерий на поверхность питательной среды с применением щелевого прибора Кротова (рис. 2, а) или с помощью микробиологического импактора воздуха «Флора-100» (рис. 2, б).



**Рис. 2. Приборы для бактериологического исследования воздуха**

3) *Фильтрационные методы* - заключаются в просасывании определенного объема воздуха через стерильную среду, после чего фильтрующий материал используется для выращивания бактерий на питательных средах (мясопептонном агаре - для определения микробного числа и агаре с кровью - для подсчета количества гемолитических стрептококков);

Основанные на принципе ударного действия воздушной среды. Прибор Кротова представляет собой цилиндр со съемной крышкой, в котором находится электромотор с центробежным вентилятором. Принцип работы прибора основан на инерционном осаждении частиц аэрозоля на поверхность питательной среды. Исследуемый воздух



всасывается со скоростью 20-25 л/мин через клиновидную щель в крышке прибора, ударяется о поверхность плотной питательной среды, и микробы задерживаются на ее влажной поверхности. Для равномерного посева микробов чашка Петри с питательной средой помещается на подставку, вращающуюся со скоростью 1 оборот в 1 с. Скорость аспирации воздуха регулируется по микроманометру (реометру) прибора. Общий объем пробы при значительном загрязнении воздуха должен составлять 40-50 л, при незначительном – более 100 л. Продолжительность аспирации 2-5 мин. После инкубирования отобранных проб при температуре 37 °С в течение 1-2 суток в зависимости от выделяемых микроорганизмов производится подсчет выросших колоний. Учитывая объем взятой пробы воздуха, вычисляется количество микробов в 1 м<sup>3</sup> воздуха.

*Расчет производят по формуле:*

$$X = a / V \cdot 1000,$$

где *a* – количество выросших колоний;

*V* – объем пропущенного воздуха, дм<sup>3</sup> (л);

1000 – искомый объем, дм<sup>3</sup> (л).

Импактор «Флора-100», современная модель прибора для улавливания бактерий из воздуха, работает в автоматическом режиме и превосходит прибор Кротова по техническим характеристикам.

Пример подсчета: Через прибор пропустили 60 л воздуха в течение 2 мин (30 л/мин). Число выросших колоний 510. Количество микроорганизмов в 1 м<sup>3</sup> воздуха равно: 510/60 x 1000 = 8500 в 1 м<sup>3</sup>.

### **Гигиенические требования к вентиляции больниц**

В современном типовом проектировании лечебно-профилактических учреждений отмечается тенденция к увеличению этажности и коечности стационаров, а также числа диагностических отделений и служб. Это дает возможность



сократить площадь застройки, протяженность коммуникаций, избавиться от дублирования вспомогательных служб, позволяет создать более мощные лечебно-диагностические отделения. Вместе с тем большее уплотнение палатных отделений, расположение их по вертикали увеличивает возможность перетекания воздушных потоков по палатным секциям и этажам. Эти особенности современного больничного строительства предъявляют повышенные требования к организации воздухообмена с целью предупреждения вспышек внутрибольничных инфекций и послеоперационных осложнений. Особенно это относится к операционным блокам, хирургическим стационарам, учреждениям родовспоможения, детским и инфекционным отделениям больниц. Так, при проведении операций в операционных с вентиляционными установками, обеспечивающими 5-6-кратный воздухообмен и 100% очистку воздуха от микроорганизмов, число гнойно-воспалительных осложнений не превышает 0,7-1,0%, а в операционных - при отсутствии приточно-вытяжной вентиляции возрастает до 20-30% и более. Требования к вентиляции изложены в СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Для работы систем отопления и вентиляции устанавливают два режима: режим холодного и переходного периодов года (температура воздуха ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ), режим теплого периода года (температура выше  $10^{\circ}\text{C}$ ). Для создания изолированного воздушного режима палат следует их проектировать со шлюзом, имеющим сообщение с санузелом. Вытяжная вентиляция палат должна осуществляться посредством индивидуальных каналов, что исключает перетекание воздуха по вертикали. В инфекционных отделениях вытяжная вентиляция предусматривается во всех боксах и полубоксах отдельно гравитационным побуждением (за счет теплового напора), путем устройства самостоятельных каналов и шахт, а также установкой дефлекторов для каждого



из перечисленных помещений. Приток воздуха в боксы, полубоксы, фильтры-боксы должен осуществляться за счет инфильтрации из коридора, через неплотности строительных конструкций. Для обеспечения рационального обмена воздуха операционного блока следует обеспечить движение воздушных потоков из операционных в прилегающие к ней помещения (предоперационные, наркозные), а также из этих помещений в коридор. В коридоре операционных блоков оборудуют вытяжную вентиляцию. Наибольшее распространение в операционных получила схема подачи воздуха через приточные устройства, расположенные под потолком под углом в  $15^\circ$  вертикальной плоскости и удаление его из двух зон помещения (верхней и нижней.). Такая схема обеспечивает ламинарность движения воздушного потока и улучшает гигиенические условия помещений. Другая схема заключается в подаче воздуха в операционную через потолок, через перфорированную панель и боковые приточные щели, которые создают стерильную зону и воздушную завесу. Кратность воздухообмена в центральной части операционной при этом достигает до 60-80 в 1 час. Во всех помещениях лечебных учреждений, кроме операционных, помимо организованной системы вентиляции должны устраиваться в окнах откидные фрамуги. Наружный воздух, подаваемый приточными установками в операционные, наркозные, родовые, реанимационные, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии, в 1-2-кочные палаты для больных с ожогами кожи, палаты для новорожденных, недоношенных и травмированных детей, очищают дополнительно в бактериологических фильтрах. Для снижения микробной обсемененности воздуха в помещении малого объема рекомендуются воздухоочистители передвижные, рециркулярные, обеспечивающие быструю и высокоэффективную очистку воздуха. Запыленность и бактериальная обсемененность после 15 мин непрерывной



работы при этом уменьшается в 7-10 раз. Работа воздухоочистителей основана на непрерывной циркуляции воздуха через фильтр из ультратонких волокон. Они работают в режиме как полной рециркуляции, так и с забором воздуха из смежных помещений или с улицы. Воздухоочистители используют для очистки воздуха во время операции. Они не вызывают неприятных ощущений и не влияют на окружающих.

**Основное назначение вентиляции** — удаление продуктов жизнедеятельности людей и подача свежего воздуха в помещение.

Вентиляция, может быть естественной и искусственной.

При естественной вентиляции смена воздуха происходит за счет удаленных масс теплого и холодного воздуха или за счет движения наружного воздуха. Когда необходимые метеорологические условия и состав воздуха в помещениях не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением, эти помещения должны быть оборудованы вентиляцией с механическим побуждением. Искусственная вентиляция воздуха делится на приточную, вытяжную и комбинированную (приточно-вытяжную). С помощью приточной вентиляции в помещения принудительно подается наружный воздух, который разбавляет загрязнения и в результате подпора вытесняет его. При вытяжной вентиляции загрязненный воздух по воздуховоду поступает наружу и вследствие небольшого разрежения свежий воздух поступает через вентиляционные отверстия. Комбинированная система вентиляции представляет собой сочетание приточной и вытяжной и является наиболее эффективной (Таблица 8).

Приточная вентиляция применяется большей частью в жилых и общественных помещениях, вытяжная вентиляция — в помещениях, имеющих источники загрязнения воздуха



(санитарно-бытовые, изоляторы, буфетные), а комбинированные — в наиболее изолированных помещениях.

Система искусственной вентиляции состоит из набора элементов, включающих воздухозаборные устройства, вентиляторы, фильтры, воздуховоды, воздухораспределители, воздуховыбрасывающие шахты.

Таблица 8

### Классификация систем вентиляции

№	Признак	Виды
1	По способу создания давления и перемещения воздуха	С естественным и искусственным (механическим) побуждением
2	По назначению	Приточная и вытяжная
3	По способу организации воздухообмена	Общеобменные, местные, аварийные, противодымные
4	По месту действия	Общая и местная

*Оценка эффективности вентиляции может быть сделана на основании:*

1. санитарного обследования вентиляционной системы и режима ее эксплуатации;
2. расчета фактического объема вентиляции и кратности воздухообмена по формулам или данным замеров;
3. объективного исследования воздушной среды и микроклимата вентилируемых помещений;
4. субъективных ощущений человека.

**Кондиционирование воздуха** - это комплекс мероприятий для создания и автоматического поддержания в помещениях лечебных учреждений оптимального искусственного микроклимата и воздушной среды с заданными чистотой, температурой, влажностью, ионным составом, подвижностью, одорометрическими свойствами; оно предусматривается в операционных, наркозных, родовых, послеоперационных



палатах, реанимационных, палатах интенсивной терапии, кардиологических и эндокринологических отделениях, в 1-2-кочных палатах больных с ожогами кожи, для 50% коек в отделениями для грудных и новорожденных детей, а также во всех палатах отделений недоношенных и травмированных детей. Автоматическая система регулировки микроклимата должна обеспечивать требуемые ею параметры: температура воздуха - 17-25 С°. относительная влажность - 40-70%, подвижность - 0,1-0,5 м/сек.

### **Требования к организации рационального воздухообмена в помещениях больниц**

Здание лечебных стационаров и роддомов должно быть оборудовано системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, за исключением инфекционных отделений. В последних вытяжную вентиляцию необходимо устраивать из каждого бокса и полубокса и от каждой палатной секции отдельно с гравитационным побуждением и с установкой дефлектора, а приточная вентиляция - с механическим побуждением и подачей воздуха в коридор. Вытяжная вентиляция из палат должна осуществляться посредством индивидуальных каналов, исключающих протекание воздуха по вертикали.

Во всех помещениях лечебных, акушерских и других стационаров, кроме операционных, помимо приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, должна устраиваться естественная вентиляция посредством форточек, откидных фрамуг, створок и других приспособлений в оконных переплетах и наружных стенах, а также вентиляционных каналов без механического побуждения воздуха. Фрамуги, форточки и другие устройства естественной вентиляции должны иметь приспособления для их открывания и закрывания, находиться в исправном (рабочем) состоянии.



Забор наружного воздуха для систем вентиляции и кондиционирования должен производиться из чистой зоны на высоте не менее 1 м от поверхности земли.

Наружный воздух, подаваемый приточными установками, надлежит очищать в фильтрах.

Воздух, подаваемый в операционные, наркозные, родовые, реанимационные, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии, а также в палаты для больных с ожогами, должен очищаться на бактерицидных фильтрах.

Помещения операционных, палат интенсивной терапии, реанимации, родовых, процедурных и других помещений, медико-технологический процесс в которых сопровождается выделением в воздух вредных веществ, должны быть оборудованы, при необходимости, местными отсосами или вытяжными шкафами.

Химический состав воздуха в операционных, родовых палатах, палатах интенсивной терапии, реанимации, процедурных и других помещениях лечебных учреждений не должен превышать ПДК.

Кондиционирование воздуха следует предусматривать в операционных, наркозных, родовых, послеоперационных палатах, палатах интенсивной терапии, реанимационных, в однокочных и двухкочных палатах для больных с ожогами кожи, а также в палатах для новорожденных детей, грудных, недоношенных и травмированных детей. В палатах, которые полностью оборудуются кювезами, кондиционирование не предусматривается.

Расчетные кратности воздухообмена в помещениях следует принимать в соответствии со СНиПом «Общественные здания и сооружения», при этом относительная влажность должна быть в пределах 55-60%, а скорость движения воздуха не превышать 0,15 м/сек.



Воздухообмен в палатах и отделении должен быть организован так, чтобы максимально ограничить переток воздуха между палатными отделениям, между палатами, между смежными этажами.

Количество приточного воздуха в палату должен составлять 80 м<sup>3</sup>/ час на 1 взрослого и 1 ребенка.

Для создания изолированного воздушного режима палат их следует проектировать со шлюзом, имеющим сообщение с санузелом, с преобладанием вытяжки в последнем.

В коридорах палатных отделений необходимо устройство приточной вентиляции с кратностью воздухообмена 0,5 объема коридора.

При входе в отделение должен быть оборудован шлюз с устройством в нем вытяжной вентиляции с самостоятельным каналом (от каждого шлюза).

Для исключения возможности поступления воздушных масс из лестнично-лифтовых узлов в палатные отделения целесообразно устройство между ними центральной зоны с обеспечением в ней подпора воздуха.

Лестничные клетки, шахты лифтов, стволы подъемников, централизованные бельевые грязного белья должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с преобладанием вытяжки.

## **ВЕНТИЛЯЦИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Источниками загрязнения воздуха помещений УЗ (учреждений здравоохранения), кроме указанных выше для помещений жилых и общественных зданий, являются:

1. Пациенты, персонал, посетители — воздух загрязняют продукты жизнедеятельности людей, в том числе отделяемое из раневых поверхностей. В присутствии людей возрастает бактериальная обсемененность воздуха; контаминация через дыхательные пути (особенно интенсивно при разговоре,



кашле, чихании); контаминация окружающей среды с микрофлорой кожи, волос; контаминация микрофлоры загрязненной одежды, обуви. Чем больше людей в помещении, тем выше общая обсемененность микроорганизмами и особенно стрептококками. Например, бактериальная обсемененность в операционной к концу дня увеличивается в 6–7 раз, а в присутствии студентов — в 10 раз.

2. Вещества, выделяемые дезинфицирующими средствами, лекарственными препаратами и их испарениями. В воздухе помещений УЗ могут присутствовать пары спиртов, альдегидов, фенолов, пероксидные соединения, галогены, антибиотики, анестетики и др. Основным критерий чистоты воздуха помещений УЗ — отсутствие его загрязненности, поэтому чистота воздуха оценивается: – по изменению газового состава воздуха; окисляемости воздуха; содержанию микрофлоры; количеству вредных химических веществ (примесей); эффективности работы вентиляции (табл. 9).

Таблица 9

**Классификация чистоты воздуха учреждений здравоохранения**

Степень чистоты воздуха	Нормативы чистоты воздуха больничных помещений CO <sub>2</sub> , %	Концентрация пыли, мг/%	Окисляемость	Микробный показатель, колонии
Чистый	Не более 0,07	< 0,1	до 6 мг/м <sup>3</sup>	Летом до 3500, зимой до 5000
Слабо загрязненный	0,07–0,15	0,1–0,15	До 10 мг O <sub>2</sub> на 1 м <sup>3</sup>	Летом 3500–5000, зимой 5000–7000
Загрязненный	> 0,15	> 0,15	> 10 мг O <sub>2</sub> на 1 м <sup>3</sup>	Летом более 5000, зимой более 7000

Содержание CO<sub>2</sub> может быть незначительным на фоне интенсивного загрязнения воздуха пылью, вредными



химическими веществами, а также в случае присутствия в воздухе патогенных микроорганизмов. Окисляемость воздуха — количество  $O_2$  в мг, требующееся для окисления органических соединений в  $1\text{ м}^3$  воздуха. По величине окисляемости можно судить о чистоте воздуха. Оценка чистоты воздуха помещений по микрофлоре производится на основании: — оценки общего количества микроорганизмов, содержащихся в  $1\text{ м}^3$  воздуха; — наличия (присутствия) санитарно-показательных микроорганизмов — гемолитических стрептококков и стафилококков. Оценка чистоты воздуха помещений по количеству вредных химических веществ (примесей) проводится методом параллельных проб, т. е. одновременно выполняется несколько анализов или отбирается несколько проб для исследования химического состава воздуха в лаборатории. Наибольшее гигиеническое значение в качестве загрязнителей воздуха закрытых помещений имеют окись углерода, фенол, формальдегид, толуол, ацетон и др. Концентрация вредных примесей в воздухе помещений УЗ не должна превышать ПДК.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ПАЛАТНОМ ОТДЕЛЕНИИ, РЕЖИМ ПРОВЕТРИВАНИЯ И АЭРАЦИИ**

Помещения УЗ оборудуются: приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением; естественной вентиляцией (фрамуги, форточки, вытяжные вентиляционные каналы). Выделяются группы помещений, в которых запрещено использовать фрамуги, форточки и вентиляционные каналы. К ним относятся операционные, родовые, реанимационные залы, асептические блоки. Автономными системами приточно-вытяжной вентиляции воздуха оборудуются операционные блоки, реанимационные залы, палаты ожоговых пациентов, палаты для новорожденных, палаты для детей до года, рентгеновские и радиологические отделения, аптеки,



кабинеты для грязе- и водолечения, помещения бактериологических лабораторий, помещения санитарных пропускников, санитарные узлы. Для помещений, в которых к качеству воздуха предъявляются повышенные требования, проектируют кондиционирование воздуха. К таким помещениям относятся операционные, наркозные, послеоперационные палаты, реанимационные залы, палаты интенсивной терапии, родовые палаты, однокочные и двухкочные палаты для пациентов с ожогами кожи, отделения для грудных и новорожденных, недоношенных детей. Воздух, подаваемый в эти помещения, нужно дополнительно очищать в бактериологических фильтрах, устанавливаемых после вентилятора. В этом случае не допускается установка масляных фильтров в качестве очистки воздуха. Рециркуляция воздуха в лечебных учреждениях не допускается! Вентиляционные приточные и вытяжные камеры размещают таким образом, чтобы была исключена передача шума в помещения с длительным пребыванием пациентов и в кабинеты врачей. В операционных, наркозных, послеоперационных палатах, родовых, реанимационных залах и палатах интенсивной терапии подвижность воздуха не должна превышать 0,15 м/с при относительной влажности 55–60 %. Относительная влажность в зимнее время в палатах другого назначения должна составлять 30–50 %. Увлажнение воздуха до нужной степени предусматривается при помощи приточных установок. Соблюдение этого требования очень важно по двум причинам: во-первых, в указанных помещениях при относительной влажности порядка 50 % начинается процесс образования и, соответственно, накопления статического электричества; во-вторых, медико-технологическое течение операций способствует накоплению газов, используемых при наркозах. Определенный уровень статического электричества во взаимодействии с газами может привести к взрыву последних. Кроме того, чтобы такой



уровень относительной влажности не вызывал неудовлетворительного самочувствия 13 у бригады врачей во время операции, температуру в помещении необходимо поддерживать постоянной. Верхний предел температуры в 23°C ограничивается необходимостью создать комфортный тепловой режим для персонала, вынужденного работать в соответствующей одежде (костюмах, повязках, резиновых перчатках), которая ухудшает теплоотдачу. По результатам ряда микробиологических исследований воздушной среды известно, что при выделении влаги от людей повышается интенсивность поступления бактерий от человека. Подвижность воздуха в районе головы пациента не должна превышать 0,1-0,15 м/с. В палатах, которые полностью оборудуются кювезами, кондиционирование не предусматривается. Для операционных, реанимационных, родильных залов, асептических блоков оборудуются резервные аварийные системы вентиляции. Помещения, в которых возможно выделение в воздух вредных веществ, должны быть оборудованы местной вытяжной вентиляцией (отсосами или вытяжными шкафами, навесными зонтами в варочном цехе пищеблока). Объединять несколько помещений одной вентиляционной системой можно, только если в них установлен одинаковый режим, допустимо сообщение между ними и исключено пребывание в помещениях инфекционных пациентов.

В УЗ используется естественная вентиляция (воздухообмен) в виде проветривания и в виде аэрации. Естественная вентиляция с неорганизованным воздухообменом, зависящая от погодных условий (температурного градиента) и осуществляющаяся путем инфильтрации через поры строительных материалов стен, мелкие щели в окнах, дверях и за счет разности давлений между внутренним и наружным воздухом в гигиене УЗ, практического значения в качестве вентиляции не имеет.



*В палатах применяют следующий режим проветривания:*

- утром перед подъемом пациентов;
- при уборке помещения;
- после утренних и вечерних прогулок;
- после обеда и перед сном.

Сквозное проветривание проводится в отсутствие пациентов. Аэрация организуется через внутростенные каналы, один конец которых находится в палатах, санитарных помещениях, коридорах и т. д., другой конец выводится на крышу. Вытяжные отверстия располагаются 14 в верхней части стены помещений. Для усиления движения воздуха в каналах (для тяги) используют специальные насадки (дефлекторы), устанавливаемые на крышах.

### **Санитарные нормы искусственной вентиляции**

Вентиляционный объем составляет: минимальный объем вентиляции — 40-50 м<sup>3</sup> /ч на 1 койку; оптимальный объем вентиляции — 80 м<sup>3</sup> /ч на 1 койку.

### **Особенности вентиляции в инфекционных отделениях**

Правильная вентиляция очень важна для больничных помещений, так как 75 % инфекционных заболеваний передается воздушным путем. В инфекционных отделениях оборудуется приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и подачей воздуха в коридор. Вытяжную вентиляцию устраивают из каждого бокса и от каждой палатной секции отдельно с естественным побуждением и установкой дефлектора. Приточная вентиляция устраивается с механическим побуждением и подачей воздуха в коридор.

### **Особенности вентиляции в ожоговых отделениях**

Основным техническим решением коррекции показателей микроклимата воздушной среды в палатах ожогового



отделения является система вентиляции с механическим побуждением подачи воздуха с преобладанием его оттока над притоком, позволяющая: поддерживать концентрацию  $\text{CO}_2$  в низких пределах (0,1 %); обеспечивать относительную влажность воздуха на уровне 31-60 %; поддерживать температуру воздуха в летнее время на уровне 20-22 °С (в зимнее время температура до 22-25 °С достигается системой отопления); механически удалять микроорганизмы из воздушной среды палат.

### **Организация воздухообмена операционных блоков**

Архитектурно-планировочные решения стационара должны исключать перенос инфекций из палатных отделений и других помещений в операционный блок и другие помещения, требующие особой чистоты воздуха.

Для исключения возможности поступления воздушных масс из палатных отделений, лестнично-лифтового узла и других помещений в операционный блок необходимо устройство между указанными помещениями и операционным блоком шлюза с подпором воздуха.

Движение воздушных потоков должно быть обеспечено из операционных в прилегающие к ним помещения (предоперационные, наркозные и др.), а из этих помещений в коридор. В коридорах необходимо устройство вытяжной вентиляции.

Количество удаленного воздуха из нижней зоны операционных должно составлять 60%, из верхней зоны - 40%. Подача свежего воздуха осуществляется через верхнюю зону. При этом приток должен не менее чем на 20% преобладать над вытяжкой.

Необходимо предусматривать обособление (изолированные) системы вентиляции для чистых и гнойных операционных, для родблоков, реанимационных отделений, перевязочных отделений, палатных секций, рентгеновских и других спецкабинетов.



В каждом учреждении приказом должно быть назначено лицо, ответственное за эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Очистка воздуховодов должен проводится согласно утвержденному графику, но не реже 2 раз в год. Устранение текущих неисправностей, дефектов должно проводится безотлагательно. Не реже 1 раза в месяц следует производить осмотр фильтров, их очистку, замену.

Эксплуатирующей организацией должен осуществляться контроль за температурой, влажностью и загрязненностью химическими веществами воздушной среды, проверка производительности вентиляционной системы и кратности воздухообмена. В основных функциональных помещениях, операционных, послеоперационных, родовых, палатах интенсивной терапии, ФТО, помещениях для хранения сильнодействующих и ядовитых веществ, аптечных складах, помещениях для приготовления лекарственных средств, лабораториях, отделении терапевтической стоматологии, приготовления амальгамы, специальных помещениях радиологических отделений и других помещениях и кабинетах, с использованием химических и других веществ и соединений, могущих оказывать вредное воздействие на здоровье людей - 1 раз в 3 месяца; инфекционных и других больницах (отделениях), бактериологических, вирусных лабораториях, рентгенкабинетах - 1 раз в 6 месяцев; в остальных помещениях - 1 раз в 12 месяцев. Результаты контроля должны быть оформлены актом, хранящимся в учреждении.

### **Роль вентиляции в профилактике внутрибольничной инфекции**

Фактическое санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды в помещениях стационаров характеризуется наличием в воздухе внутрибольничных инфекций различного происхождения, достаточно устойчивых к воздействию



антисептических препаратов. Внутрибольничные инфекции часто возникают из-за неэффективной вентиляции, а именно из-за плохого соотношения между притоком и оттоком воздуха или из-за нарушения целостности вентиляционной системы.

Следует отметить, что основным источником выделения и распространения инфекции является сам медицинский персонал и пациенты. Количество микроорганизмов в воздухе не является константой, а постоянно растет и в значительной степени зависит от количества находящихся в помещении лиц, рода их деятельности, вида одежды, температуры помещения. По данным ВОЗ источниками загрязнения воздуха является окружающая среда, на долю которой приходится 5–10% от общего числа поступления микробов, оборудование (15–20%) и человек, количество выделяемых частиц от которого составляет 70–80%. Как показали исследования, соблюдение правил противэпидемического режима, применение покрытий, масок и спецодежды уменьшают, но не могут полностью предотвратить процесс поступления вредных частиц, что определяет необходимость применения других мер. Известно также, что процесс накопления частиц носит нестационарный характер, т. е. зависит от времени. Как показали неоднократные микробиологические исследования воздушной среды чистых помещений в ряде больниц, концентрация микроорганизмов, как правило, превышает ПДК как в конце, так и в течение операции. Кроме того, очевидно, что в зданиях стационаров, как и в любых многоэтажных зданиях, происходит перетекание воздуха между смежными помещениями как в плане одного этажа, так и между этажами здания. По данным ВОЗ, внутрибольничные инфекции в 75 % из 100 % передаются воздушно-капельным путем, причем 90 % из них приходится на распространение инфекции с потоками перетекающего воздуха, что приводит к вспышкам заболеваемости. Это наносит существенный социально-экономический ущерб:



приводит к утяжелению состояния здоровья людей, увеличению сроков лечения, продолжительности использования коечного фонда, осложнению течения операций, смертельным исходам.

### **Санитарная оценка вентиляционного режима.**

*Санитарная оценка эффективности вентиляции производится на основании:*

- санитарного обследования вентиляционной системы оценка и режима ее эксплуатации;
- расчета фактического объема вентиляции и кратности воздухообмена по данным инструментальных замеров;
- объективного исследования воздушной среды и микроклимата вентилируемых помещений.

Оценив режим естественной вентиляции (инфильтрация наружного воздуха через различные щели и неплотности в окнах, дверях и отчасти через поры строительных материалов в помещения), а также проветривание их с помощью открытых окон, форточек и других отверстий, устраиваемых для усиления естественного воздухообмена, рассматривают устройство аэрационных приспособлений (фрамуги, форточки, аэрационные каналы) и режим проветривания. При наличии искусственной вентиляции (механическая вентиляция, которая не зависит от наружной температуры и давления ветра и обеспечивает при известных условиях подогрев, охлаждение и очистку наружного воздуха) уточняют время ее функционирования в течение суток, условия содержания воздухозаборных и воздухоочистительных камер. Далее необходимо определить эффективность вентиляции, находя ее из фактического объема и кратности воздухообмена. Следует различать необходимые и фактические величины объема и кратности воздухообмена.

Необходимый объем вентиляции - это количество свежего воздуха, которое следует подать в помещение на 1 человека в час, чтобы содержание  $\text{CO}_2$  не превысило допустимого уровня (0,07% или 0,1%).



Под необходимой кратностью вентиляции понимают число, показывающее сколько раз в течение 1 часа воздух помещения должен смениться наружным, чтобы содержание CO<sub>2</sub> не превысило допустимого уровня.

Таблица 10

**Кратность обмена воздуха в больничных помещениях**

Помещения	Кратность воздухообмена в ч.	
	приток	вытяжка
Палаты для взрослых	80 м <sup>3</sup> на одну койку	80 м <sup>3</sup> на одну койку
Палаты предродовые, перевязочные, манипуляционные, предоперационные, процедурные	1,5	2,0
Родовые, операционные, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии	По расчету, но не менее десятикратного обмена	
Палаты послеродовые	80 м <sup>3</sup> на одну койку	
Палаты для детей	80 метров <sup>3</sup> на одну койку	
Палаты для недоношенных, грудных и новорожденных детей	По расчету, но не менее 80 м <sup>3</sup> на кровать	
Боксы и полубоксы, палатные секции инфекционного отделения	2,5	2,5
Кабинеты врачей, комнаты персонала	1,0	1,0
Помещения для санитарной обработки больных, душевые, кабины личной гигиены	3,0	5,0
Помещения для хранения трупов	-	3,0



1) **Приточная**- когда воздух за счёт вентиляционных систем подается с улицы.

2) **Приточно-вытяжная** - искусственный приток и вытяжка. Поступление воздуха происходит через приточную камеру, где он обогревается, фильтруется и удаляется через вентиляцию. Может быть с преобладанием либо притока, либо вытяжки в зависимости от назначения вентиляции.

3) **Вытяжная**- вентиляционной системой удаляют воздух из помещения наружу, уменьшение давления воздуха в помещении компенсируется за счет естественной вентиляции.

Общий принцип вентиляции заключается в том, что в грязных помещениях должна преобладать вытяжка (чтобы исключить самопроизвольное поступление грязного воздуха в соседние помещения – например, в инфекционных отделениях вытяжка преобладает на 20%). В чистых помещениях должен преобладать приток (чтобы в них не поступал воздух из грязных помещений, например, в операционных приток преобладает на 20%).

(Вытяжной шкаф в химической лаборатории - вытяжная местная вентиляция. Она существует для локализации вредных веществ в месте их образования и удаления их из помещения).

Для характеристики вентиляционных систем необходимо определять ряд показателей воздухообмена:

**Объём потребной вентиляции**- количество воздуха, которое необходимо подать в помещение на одного человека в час (в котором необходимое содержание CO<sub>2</sub> не выше предельно допустимой концентрации). Рассчитывается по CO<sub>2</sub> на 1 человека в час. Предельно допустимая (CO<sub>2</sub>) не более 1‰

$$L=K/(P-Q), \text{ где}$$

К - это количество CO<sub>2</sub> в л, выдыхаемое взрослым человеком в час в обычных условиях при лёгкой физической работе (22,6 л),



$P$  - предельно допустимая  $CO_2$  воздуха в помещении в промилле (не более 0,1% или 1‰),

$Q$  - среднее содержание  $CO_2$  в атмосферном воздухе в промилле. (0,04% или 0,4‰),

$L$  - искомый объем воздуха ( $m^3$ ) на 1 человека в 1 час.

$$L = \frac{22,6}{1-0,4} = 37,7 \text{ м}^3$$

37,7  $m^3$  - воздуха необходимо взрослому человеку в среднем в час.

**Кратность воздухообмена** - количество смен воздуха в помещении на чистый наружный в час.

Вычисляется по формуле:

$$K = \frac{V}{V_1}$$

где  $K$  - кратность воздухообмена

$V$  - производительность вентиляции,  $m^3/ч$

$V_1$  - объем помещения,  $m^3$ .

**Производительность вентиляции** - количество воздуха, подаваемого/удаляемого через фрамугу, форточку, вентиляционное отверстие в единицу времени.

Вычисляется по формуле:  $V = a \cdot b \cdot t$ ,

где  $V$  - количество воздуха

$a$  - площадь вентиляционного отверстия

$b$  - скорость движения воздуха

$t$  - время.

**Нормальный воздушный куб** - деление объёма потребной вентиляции на кратность воздухообмена. Отражает объем помещения, который необходим человеку ( $L/K$ ).

**Фактический воздушный куб** - объём воздуха, который приходится на 1 человека (деление кубатуры помещения на количество людей).

Расчёт по этой формуле показывает, что в обычных жилищах при однократном обмене воздуха в час минимальный объём помещения на одного человека должен составлять около 30 - 40  $m^3$ ; в спальнях, комнатах, казармах и других жилищ



объём воздуха может быть ниже – до 25 м<sup>3</sup>, так как во время сна выделяется 10 – 15 л СО<sub>2</sub> в час. При уменьшении объёма помещения необходимо соответственно увеличивать кратность обмена воздуха, которая является частным от деления объёма вентиляции на объём воздуха.

При объёме воздуха, 12 – 14 м<sup>3</sup> на 1 человека для достижения указанного объёма вентиляции потребуется 1,7 – 2-кратный обмен воздуха, что может быть обеспечено за счёт естественной и искусственной вентиляции.

При гигиенической оценке воздушного комфорта имеет значение воздушный куб. Воздушный куб определяется площадью помещения и высотой. Наиболее удобным критерием оценки химического состава воздуха является концентрация в нем углекислого газа; его предельно допустимая концентрация (ПДК) равна 0,1 % или 1 ‰.

**Необходимый объём вентиляции** — количество воздуха в м, которое надо подать в помещение на 1 человека в час, чтобы содержание СО<sub>2</sub> не превысило допустимого уровня (0,1 %).

Взрослый человек при легкой физической работе производит в течение 1 мин. 18 дыхательных движений с объемом каждого дыхания 0,5 л и, следовательно, в течение одного часа выдыхает 540 л воздуха (18\*0,5\*60=540 л). Так как в выдыхаемом воздухе содержится 4 % СО<sub>2</sub>, общее количество выдыхаемого СО<sub>2</sub> за 1 час составит 21,6 л.

*Необходимый объём вентиляции рассчитывается по формуле:*

$$L = \frac{K}{p - q}, \text{ где}$$

L — объём вентиляции в м<sup>3</sup>/час;

k — количество литров углекислого газа, выдыхаемого одним человеком в час при спокойной работе (для взрослого — в среднем 22,6 л, для школьника примерно столько литров, сколько лет школьнику);



$p$  — предельно допустимая концентрация углекислого газа, т.е. 1 ‰;

$q$  — концентрация углекислого газа в атмосфере (0,4 ‰).

Для взрослого человека объем вентиляции в час равен, в среднем, 37,7 м<sup>3</sup>; для первоклассника он равен 10-12 м<sup>3</sup>, для выпускника школы — 25-30 м<sup>3</sup>. Это тот объем воздуха, который нужен для нормального газообмена, хорошего самочувствия и высокой работоспособности в течение часа.

**Необходимая кратность воздухообмена** — сколько раз за 1 час должен полностью обновиться (смениться) воздух, чтобы на протяжении часа он соответствовал нормативам.

$$K = \frac{L}{V}, \text{ где}$$

$K$  — кратность воздухообмена, раз;

$L$  — объем вентиляции в час, м<sup>3</sup>/час;

$V$  — объем помещения, м<sup>3</sup>.

В жилых помещениях кратность воздухообмена должна быть не менее 2.

Для определения кратности воздухообмена в помещении при естественной вентиляции необходимо учитывать кубатуру помещения, число находящихся в нем людей и характер проводимой в нем работы. С использованием перечисленных выше данных кратность естественного воздухообмена можно рассчитать по следующим трем методам:

1. В жилых и общественных домах, где изменения качества воздуха происходит в зависимости от количества присутствующих людей и бытовых процессов, связанных с ними, расчет необходимого воздухообмена производят обычно по углекислоте, выделяемой одним человеком. Расчет объема вентиляции по углекислоте производят по формуле:

$$L = K \times n / (P - P_s) \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

$L$  - искомый объем вентиляции, м<sup>3</sup>;

$K$  - объем углекислоты, выделяемой 1 человеком в час (22,6 л);



$n$  - количество людей в помещении;

$P$  - максимально допустимое содержание углекислоты в воздухе помещений в промиллях (1‰ или 1,0 л/м кубического воздуха);

$P_s$  - содержание углекислоты в атмосферном воздухе (0,4 промилли или 0,4 л/ м<sup>3</sup>)

В расчете на 1 человека объем потребного вентиляционного воздуха составляет в расчете на 1 человека 37,7 м<sup>3</sup> в час. Исходя из нормы вентиляционного воздуха, устанавливают размеры воздушного куба, который в обычных жилых помещениях должен быть не менее 25 м<sup>3</sup> при расчете на взрослого человека. Необходимая вентиляция при этом достигается при 1,5-кратном обмене воздуха в час (37,7:25=1,5).

2. Косвенный метод основан на предварительном химическом определении содержания углекислоты в воздухе помещения и учета находящихся в нем людей.

Расчет кратности воздухообмена производится по формуле:

$$K = k \times n / (P - P_s) \times V$$

где:  $K$  - искомая кратность воздухообмена;

$k$  - количество литров CO<sub>2</sub>, выдыхаемое человеком или другими источниками в час;

$n$  - число людей или других источников CO<sub>2</sub>, находящихся в помещении;

$P$  - обнаруженная концентрация CO<sub>2</sub> в промилле;

$P_s$  - средняя концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере в промилле;

$V$  - кубатура помещения в м<sup>3</sup>

Например:  $n = 10$  чел,  $P = 1,5$ ‰,  $V = 250$  м<sup>3</sup>

$$K = 22,6 \times 10 / (1,5 - 0,4) \times 250 = 0,8 \text{ раза}$$

Обычно за час происходит не более однократного обмена воздуха за счет фильтрации, а поэтому при наличии большего воздухообмена можно сделать заключение о необходимости



более тщательной пригонке оконных рам и т.д., чтобы устранить неблагоприятное действие токов проникающего воздуха в холодное время года.

3. Кратность воздухообмена: при наличии вентиляции на естественной тяге (форточки, фрамуги) можно быть учтена путем учета объема воздуха, поступающего или удаляемого из помещения через форточки (фрамуги) в единицу времени. Для этого замеряют площадь просвета форточки (фрамуги) и скорость движения воздуха в проеме форточки. Скорость движения воздуха в проеме форточки замеряют крыльчатым анемометром и рассчитывают по формуле:

$$K = a \times b \times c / V$$

где:  $a$  - площадь форточки (фрамуги),  $m^2$ ;

$b$  - скорость движения воздуха в проеме форточки (фрамуги),  $m/сек$ ;

$c$  - время проветривания,  $сек$ ;

$V$  - объем помещения,  $m^3$ .

При делении полученного объема поступающего или удаляемого через форточку (фрамугу) воздуха расчет кратности воздухообмена в помещении определяется в час.

Пример расчета: В палате кубатурой  $60 m^3$ , где находится 3 человека, проветривание происходит за счет форточки, которую открывают на 10 мин каждый час. Скорость движения воздуха в проеме форточки -  $1 m/сек$ , площадь форточки -  $0,15 m^2$ . Дать оценку воздухообмена в палате.

Решение: за 1 сек в палату поступает  $0,15 m^3$ , за 10 мин -  $90 m^3$ . Кратность воздухообмена равна:

$$K = 0,15 \times 1 m/сек \times 600 сек / 60 = 1,5$$

Необходимый объем поступающего воздуха для трех человек в данной палате за час должен быть:

$$22,6 \times 0,3 / (1 - 0,4) = 113 m^3$$

а кратность воздухообмена при этом равна:  $113:60=1,8$



Следовательно, фактическая кратность воздухообмена составляет 1,5 раза в 1 час при необходимом объеме вентиляции 1,6 раза в 1 час, что требует увеличение времени проветривания данной палаты.

### **Показатели эффективности вентиляции**

Об эффективности вентиляции судят: – по объему вентиляционного воздуха (объему вентиляции); – кратности воздухообмена; – коэффициенту проветривания. Объем вентиляции — это количество воздуха, которое поступает в помещение (удаляется из него) в течение 1 ч.

Кратность воздухообмена — санитарный показатель состояния воздушной среды в помещении, который показывает, сколько раз воздух внутри помещения меняется на наружный. Вычисляется как отношение объема вентиляции к внутреннему объему помещения. Коэффициент проветривания — отношение застекленной площади фрамуги (форточки), которая открывается при проветривании, к площади пола. В норме — 1:50. Чистота воздуха закрытых помещений обуславливается обеспечением каждого человека необходимым объемом воздуха, так называемым воздушным кубом и его регулярной сменой с наружным воздухом. Объем вентиляции зависит от объема помещения (кубатура помещения, м<sup>3</sup>), числа людей и характера работы, выполняемой в этом помещении. В жилых, общественных помещениях и больничных палатах норма воздушного куба составляет 25–27 м<sup>3</sup>, объем вентиляции — 37,7 м<sup>3</sup>, поэтому для полного удаления загрязненного воздуха и замены его чистым атмосферным воздухом необходимо обеспечить примерно полуторократный обмен комнатного воздуха с наружным в течение 1 ч. Задачей вентиляции в данном случае является обеспечение содержания CO<sub>2</sub> в воздухе закрытого помещения в количествах, не превышающих ПДК, т. е. 0,1 % (1 ‰).



## ЭТАЛОН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

**Задача № 1.** При санитарно-гигиеническом обследовании воздушной среды в послеоперационной палате хирургического отделения (кубатура  $69,7 \text{ м}^3$ ), где находятся 4 пациента, содержание  $\text{CO}_2$  составило  $0,12 \%$ . Определить необходимый и фактический объем вентиляции и кратность воздухообмена.

Решение:

1. Определяем необходимые объем вентиляции и кратность воздухообмена:  $L_{\text{необх.}} = П \cdot N = 22,6 \cdot 4 = 150,6 \text{ м}^3$ ,  $P_1 - P_2 = 0,4$ .

$$K_{\text{необх.}} = 150,6 / 69,7 = 2,16$$

2. Определяем фактические объем вентиляции и кратность воздухообмена:

$$L_{\text{фактич.}} = П \cdot N = 22,6 \cdot 4 = 113 \text{ м}^3, P - P_2 = 1,2 - 0,4$$

$$K_{\text{фактич.}} = 113 / 69,7 = 1,62$$

**Заключение.** Фактическая кратность воздухообмена (1,62 раза) значительно ниже необходимой (2,16 раза), что свидетельствует о неэффективности вентиляции в обследованной палате. Необходимо увеличить время проветривания.

**Задача № 2.** В палате кубатурой  $60 \text{ м}^3$ , где находятся 3 человека, проветривание происходит за счет форточки, которую открывают на 10 мин каждый час. Скорость движения воздуха в вентиляционном отверстии —  $1 \text{ м/с}$ , площадь форточки —  $0,15 \text{ м}^2$ . Рассчитать кратность воздухообмена.

Решение: за 10 мин (600 с) в палату поступает:  $L_{\text{фактич.}} = S \cdot v \cdot t = 0,15 \cdot 1 \cdot 600 = 90 \text{ м}^3$ . Кратность воздухообмена при этом составляет:  $K_{\text{фактич.}} = 90 / 60 = 1,5$ . Далее определяем необходимые объем вентиляции и кратность воздухообмена:  $L_{\text{необх.}} = 22,6 \cdot 3 = 123 \text{ м}^3$ ,  $K_{\text{необх.}} = 123 / 60 = 2,05$ .  $P_1 - P_2 = 0,4$

**Заключение.** Фактическая кратность воздухообмена ниже необходимой для обследуемого помещения. Рекомендуется увеличить время проветривания палаты



**Задача №3.** Определите фактическую и необходимую кратность воздухообмена для жилой комнаты размером  $5,5 \times 3,9 \times 2,8$  м, в которой проживает 3 человека. Содержание  $\text{CO}_2$  в момент исследования составило 0,19 %. Дайте гигиеническую оценку объема вентиляции и кратности воздухообмена.

**Задача №4.** В аудитории размером  $8 \times 15 \times 5$  м занимается 80 студентов. Аудитория оборудована приточно-вытяжной вентиляцией. Определите, какое количество воздуха должно подаваться в аудиторию в течение часа. Какая при этом будет кратность воздухообмена?

**Задача №5.** В палате кубатурой  $60 \text{ м}^3$  находится 3 человека, проветривание происходит за счет форточки.

Найти воздушный куб, объем вентиляции, кратность воздухообмена. Дать оценку, рекомендации.

**Задача №6.** В учебной аудитории площадью  $50 \text{ м}^2$ , высотой 3,2 м, занимается 30 человек.

Определите необходимую кратность воздухообмена. Оцените. Рекомендации.

**Задача №7.** В спальном помещении находится 5 человек. Площадь помещения  $24,0 \text{ м}^2$ , высота — 3,2 м.

Определите необходимую кратность воздухообмена. Оцените. Рекомендации.

**Задача №8.** В учебной аудитории площадью  $50 \text{ м}^2$ , высотой 3,2 м, занимается 24 человек.

Определите необходимую кратность воздухообмена. Оцените. Рекомендации.

**Задача №9.** Малая операционная площадью  $50 \text{ м}^2$ , высотой 4 м оборудована только приточной вентиляцией, которая осуществляется через два отверстия диаметром 20 см. Скорость движения воздуха у вентиляционного отверстия 1,5 м/с. Оцените эффективность вентиляции в операционной.



**Задача №10.** Дайте гигиеническую оценку системы вентиляции в операционной площадью  $70\text{ м}^2$ , высотой 5 м, если за час поступает  $700\text{ м}^3$  воздуха, а удаляется -  $500\text{ м}^3$ .

**Задача №11.** В больничной палате для взрослых площадью  $30\text{ м}^2$  и высотой 3 м имеется естественная вентиляция. В палате размещается 6 человек. Дайте гигиеническую оценку вентиляции, если содержание углекислоты в воздухе палаты составляет 0,15%.

**Задача №12.** Предродовая площадью  $15\text{ м}^2$ , высотой 3,3 м оборудована искусственной вытяжной вентиляцией. Воздух из помещения удаляется вентилятором через круглое вентиляционное отверстие диаметром 40 см со скоростью 1,5 м/с. Приток не оборудован. Дайте гигиеническую оценку системы вентиляции.

**Задача №13.** Операционная площадью  $40\text{ м}^2$  и высотой 4,5 м оборудована искусственной приточно-вытяжной вентиляцией. Приток осуществляется через 4 отверстия размерами  $20 \times 20$  см со скоростью 2 м/с, вытяжка 5-кратная. Оцените эффективность вентиляции.

**Задача №14.** Дайте гигиеническую оценку вентиляции в предродовой площадью  $30\text{ м}^2$  и высотой 3,3 м, если через 2 приточных отверстия поступает  $350\text{ м}^3$  воздуха в час, а удаляется -  $500\text{ м}^3$ .

**Задача №15.** В перевязочную площадью  $20\text{ м}^2$  и высотой 3,2 м по системе общеобменной приточно-вытяжной вентиляции поступает  $110\text{ м}^3$  воздуха, а удаляется  $120\text{ м}^3$  воздуха. Оцените эффективность вентиляции.

**Задача №16.** В палате терапевтического отделения площадью  $20,5\text{ м}^2$  и высотой 3 м размещается 3 больных. Палата имеет естественную вентиляцию. Содержание углекислого газа составляет 0,08%. Дайте гигиеническую оценку вентиляции палаты.



**Задача №17.** В кабинете лечебной физкультуры площадью  $42 \text{ м}^2$  и высотой  $2,8 \text{ м}$  оборудована искусственная вентиляция. В течение часа поступает  $130 \text{ м}^3$  воздуха. Удаляется воздух через вытяжное отверстие площадью  $0,4 \text{ м}^2$  со скоростью  $1,2 \text{ м/с}$ . Оцените эффективность приточно-вытяжной вентиляции.

**Задача № 18.** Процедурный кабинет площадью  $20 \text{ м}^2$  высотой  $3 \text{ м}$  оборудован искусственной приточно-вытяжной вентиляцией. Приток осуществляется через вентиляционное отверстие размерами  $20 \times 30 \text{ см}$  со скоростью  $2,5 \text{ м/с}$ . За час удаляется из процедурной  $450 \text{ м}^3$  воздуха. Оцените эффективность вентиляции.

**Задача № 19.** В кабинете функциональной диагностики площадью  $30 \text{ м}^2$  и высотой  $3,5 \text{ м}$  находится  $5$  человек. Содержание углекислоты в конце рабочего дня составляет  $0,07\%$ . Оцените эффективность вентиляционной системы.

**Задача № 20.** В кабинете лечебной физкультуры площадью  $30 \text{ м}^2$  и высотой  $3 \text{ м}$  занимается  $5$  человек. Через два вентиляционных отверстия за час поступает  $300 \text{ м}^3$  воздуха. Удаляется воздух через отверстие округлой формы радиусом  $15 \text{ см}$ . Со скоростью  $2 \text{ м/с}$ . Оцените эффективность искусственной приточно-вытяжной вентиляции.



## ТЕСТЫ

### 1. Оптимальная температура воздуха в жилищах:

- A. 19-21°C\*;
- B. 25-26°C;
- C. 17-18°C;
- D. 18-19°C;
- E. 17-18°C.

### 2. Для обеспечения комфорта в жилом помещении воздухообмен должен составлять не менее:

- A. 60 м<sup>3</sup>;
- B. 40 м<sup>3</sup>;
- C. 70 м<sup>3</sup>;
- D. 20 м<sup>3</sup>;
- E. 50 м<sup>3</sup>.

### 3. Кратность воздухообмена — это:

A. количество воздуха в м<sup>3</sup>, которое надо подать в помещение на 1 человека в час;

B. сколько раз за 1 час должен полностью обновиться воздух, чтобы на протяжении часа он соответствовал нормативам\*;

C. площадь помещения, умноженная на высоту помещения;

D. сколько раз в течение дня должен полностью обновиться воздух в помещении;

E. объем вентиляции в помещении.

### 4. Воздушный куб — это:

A. количество воздуха в м<sup>3</sup>, которое надо подать в помещение на 1 человека в час;

B. сколько раз за 1 час должен полностью обновиться воздух, чтобы на протяжении часа он соответствовал нормативам;

С. площадь помещения, умноженная на высоту помещения\*;

Д. сколько раз в течение дня должен полностью обновиться воздух в помещении;

Е. объем вентиляции в помещении.

**5. Объем вентиляции — это:**

А. количество воздуха в м<sup>3</sup>, которое надо подать в помещение на 1 человека в час\*;

В. сколько раз за 1 час должен полностью обновиться воздух, чтобы на протяжении часа он соответствовал нормативам;

С. площадь помещения, умноженная на высоту помещения;

Д. сколько раз в течение дня должен полностью обновиться воздух в помещении;

Е. кубатура помещения.

**6. Оценка эффективности вентиляции проводится на основании:**

А. санитарного обследования вентиляционной системы и режима ее эксплуатации;

В. расчета фактического объема вентиляции и кратности воздухообмена по формулам или данным замеров;

С. объективного исследования воздушной среды и микроклимата вентилируемых помещений;

Д. субъективных ощущений человека;

Е. все ответы верны\*

**7. К качественным и количественным параметрам воздушной среды помещений относятся:**

А. величина воздушного куба на 1 человека;

В. содержание в воздухе антропоксинов;



- C. содержание токсических веществ;
- D. содержание микроорганизмов, пыли;
- E. все верно\*.

**8. Кратность воздухообмена в жилом помещении в течение 1 часа должна быть:**

- A. не менее 2 раз;\*
- B. не менее 5 раз;
- C. не более 2 раз;
- D. не более 4 раз;
- E. не менее 7 раз.

**9. По какому показателю оценивается чистота воздуха в случае нахождения военнослужащих в неветилируемых закрытых помещениях:**

- A. пороховые газы
- B. кислород
- C. окись углерода
- D. окись азота
- E. двуокись углерода\*

**10. Какой должна быть кратность вентиляции в операционной общего профиля**

- A. 8- 10 кратной\*
- B. 2- кратной
- C. обязательно 20- кратной
- D. не менее чем 5- кратной
- E. 80- кратной

**11. Какое значение может иметь накопление углекислого газа в атмосферном воздухе Земли**

- A. потепление климата\*
- B. усиление процессов оледенения на полюсах

- C. разрушение озонового слоя земли
- D. отравление людей
- E. уничтожение растительности

**12. Воздух жилых помещений считается чистым, если концентрация углекислого газа в нем составляет до...**

- A. 0,5%
- B. 1%
- C. до 0,1%\*
- D. 0,01%
- E. 0,05%

**13. Каким методом можно дать сравнительную оценку бактериологического загрязнения воздуха до и после операции**

- A. колориметрическим
- B. седиментационным\*
- C. титрометрическим
- D. весовым
- E. визуально

**14. Наиболее действенные меры по обеспечению бактериологической чистоты воздуха операционной - это...**

- A. рациональная вентиляция, качественная уборка, кварцевание помещения\*
- B. частое кварцевание
- C. хорошее освещение, постоянное проветривание
- D. частое проветривание, уборка с дезинфекцией
- E. тщательная стерилизация инструментов, одежды и рук персонала

**15. Параллельно с увеличением CO<sub>2</sub> в замкнутых помещениях в присутствии людей увеличивается:**

- A. барометрическое давление
- B. температура воздуха



- С. относительная влажность
- Д. количество легких ионов
- Е. подвижность воздуха

**16. Суммарное количество органических соединений в воздухе характеризуется:**

- А. углекислотой
- В. фенолом
- С. аммиаком
- Д. формальдегидом
- Е. окисляемостью

**17. Санитарным показателем антропогенного загрязнения воздуха закрытых помещений является:**

- А. азот
- В. аммиак
- С. фенол
- Д. диоксид углерода

**18. Показателями чистоты воздуха больничных помещений являются:**

- А. содержание диоксида углерода
- В. влажность воздуха
- С. содержание продуктов деструкции полимерных материалов
- Д. окисляемость
- Е. количество микроорганизмов в м<sup>3</sup> воздуха

**19. Для лечебно-профилактических целей и для обеззараживания применяются:**

- А. прямые ртутно-кварцевые лампы (ПРК)
- В. бактерицидные лампы из увиолевого стекла (БУВ)
- С. облучатели настенные
- Д. облучатели потолочные
- Е. эритемные люминесцентные лампы

**20. Санация воздуха УФ-лучами должна проводиться в:**

- A. операционных
- B. шлюзах
- C. кабинетах врачей
- D. боксах
- E. родильных залах

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ**

1. Изменение чистоты воздуха в закрытых помещениях больниц.
2. Определение понятия «метаболиты» (антропотоксины).
3. Показатели чистоты воздуха (органолептические, физические, химические).
4. Бактериологические показатели загрязнения воздуха (для различных помещений больниц).
5. Физиолого-гигиеническое значение углекислоты.
6. Экспресс-метод определения CO<sub>2</sub>.
7. Методы определения бактериальной загрязненности воздуха различных помещений лечебно-профилактических учреждений (седиментационный, фильтрационные).
8. Седиментационно-аспирационный метод.
9. Устройство и правила работы с прибором Кротова.
10. Показатели чистоты воздуха закрытых помещений.
11. Гигиенические требования к вентиляции различных структурных подразделений больниц.
12. Понятие «кондиционирование воздуха».
13. Санитарная оценка эффективности различных режимов вентиляции.
14. Определение понятий «необходимый объем вентиляции» и «необходимая кратность вентиляции».
15. Кратность обмена воздуха в больничных помещениях.
16. Определение кратности воздухообмена при естественной вентиляции и ее гигиеническая оценка.



## 2.5. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

**Естественное освещение.** Рациональная инсоляция и освещение помещений являются важными факторами, воздействующими на физиологические функции организма и общее состояние помещений. Попадание в помещения прямых солнечных лучей является необходимым условием его санации, так как бактерицидные ультрафиолетовые лучи присутствуют только в потоке прямых солнечных лучей. Инсоляционный режим может быть максимальный, умеренный и минимальный в зависимости от ориентации помещений. Для большинства помещений наиболее оптимальной является восточная и юго-восточная ориентация помещений, при которой обеспечивается умеренный или максимальный инсоляционный режим без перегревания помещения. При ориентации на юго-запад также отмечается максимальный инсоляционный режим, однако в наших климатических условиях в летнее время при западной ориентации отмечается перегревание помещений во второй половине дня, поэтому такая ориентация считается менее благоприятной. При южной ориентации помещений инсоляционный режим характеризуется как умеренный, так как при этом инсолируемая площадь помещений меньше, чем при юго-восточной и западной ориентации. При северной ориентации инсоляционный режим минимален, так как прямых солнечных лучей в помещение практически не попадает. Такой режим допустим только в специфических условиях, например, для операционных, в которых необходимо исключить возникновение ослепляющих солнечных бликов от никелированных инструментов.

Для определения инсоляционного режима необходимо с помощью компаса определить ориентацию помещения, а затем по таблице 11.

Таблица 11

**Характер инсоляционного режима, время инсоляции и величину инсолируемой площади помещения**

Ориентация помещения	Инсоляционный режим	Время инсоляции	Инсолируемая площадь
ЮВ, ЮЗ	Максимальный	5-6 часов	80%
Ю, В, З	Умеренный	3-5 часов	40-50%
С, СВ, СЗ	Минимальный	Менее 3 часов	Менее 30%

Рациональное естественное освещение больничных помещений имеет значение не только для обеспечения функции зрения; оно имеет также большое психологическое воздействие на организм.

Естественное освещение помещений обусловлено как прямым, так и рассеянным солнечным светом. Оно зависит от многих факторов: ориентации помещения, времени суток, состояния погодных условий, размера помещения, количества, размеров и конфигурации окон, наличия затеняющих объектов, чистоты оконных стекол, отражающей способности поверхностей.

При оценке состояния естественного освещения помещений используются следующие основные показатели: световой коэффициент (СК), угол отверстия, которые, как правило, важны при проектировании зданий, коэффициент естественной освещенности (КЕО), а также угол падения света на рабочую поверхность.

СК – это отношение площади застекленной части окон к площади пола, причем площадь окна всегда выражают за «1», поэтому расчет СК проводят по формуле:  $СК = 1 : (S_{\text{пола}} : S_{\text{застекл. части окон}})$ . Так, для больничных палат СК должен составлять 1:5 – 1:6, для учебных аудиторий – 1:4-1:5.



КЕО – это отношение освещенности внутри помещения к одновременной освещенности снаружи помещения, выраженное в %:

$КЕО = (E_{внутри} : E_{снаружи}) \times 100\%$ . Гигиеническая норма КЕО зависит от назначения помещений и характера выполняемой зрительной работы (КМК 2.01.05-19).

Величину освещенности определяют с помощью люксметра. Люксметр состоит из воспринимающей и регистрирующей части. В качестве воспринимающей части используется селеновый фотоэлемент, в котором под действием светового потока образуется электрический ток, величина которого пропорциональная уровню освещенности. Ток усиливается и регистрируется гальванометром, шкала которого отградуирована в лк. На люксметре Ю-116 имеется две шкалы. С верхней шкалы показания снимают, если нажата 1-я кнопка (100), со второй – если нажата 2-я кнопка (30).

При измерении освещенности на фотоэлемент необходимо надеть насадку, снижающую уровень освещенности в 10, 100 или 1000 раз в зависимости от предполагаемой величины освещенности (обычно в помещении используется насадка  $\times 10$  или  $\times 100$ , а вне помещения –  $\times 1000$ ), разместить фотоэлемент на исследуемой плоскости и нажать 1-ю или 2-ю кнопку. Показания шкалы прибора соответственно умножают на 10, 100 или 1000.

Угол падения света определяет угол, под которым свет падает из окна на рабочую поверхность. Естественное освещение благоприятно в том случае, если угол падения света составляет не менее  $27^\circ$ . Для определения угла падения света используется тангенс угла. Для его определения находят расстояние от рабочей точки до окна (АВ) и расстояние от точки В до верхнего края окна (ВС). Отношение ВС:АВ и есть тангенс искомого угла, по величине которого с помощью таблицы Брадиса находят величину угла.

## Искусственное освещение

Искусственное освещение необходимо практически во всех помещениях. Для его обеспечения используются электрические лампы различного вида. Основными видами таких ламп являются лампы накаливания и люминесцентные лампы. Каждый из этих видов ламп имеет свои достоинства и недостатки. Лампы накаливания регулируются по мощности, имеют спектр света, лучше обеспечивающего функцию зрения, однако они имеют также блеск, а значительная часть электрической энергии расходуется на нагрев.

Люминесцентные лампы имеют разный спектр света в зависимости от наполнения; наибольшее применение для освещения помещений находят ЛДС- лампы дневного света, имеющие спектр света близкий к солнечным лучам. Свет ЛДС более мягкий, рассеянный, лампы не имеют блеска, практически не нагреваются. Однако, люминесцентные лампы быстрее выходят из строя, нередко отмечается шум, мигание и стробиоскопический эффект.

Для обеспечения лучших условий освещения используется осветительная арматура различного назначения. Для равномерного рассеивания света используется рассеивающая арматура, а также светильники отраженного света. Для создания лучших условий при выполнении точных, тонких видов зрительной работы используются светильники направленного света, направляющие пучок света на рабочее место.

В зависимости от назначения помещений, характера выполняемых в нем зрительных работ освещение помещений может быть различным. При общем освещении светильники размещаются, как правило, на потолке (реже – на стенах); при местном освещении используются светильники направленного света с концентрацией светового потока на рабочее место; при комбинированном освещении используется как общее, так и



местное освещение. Если в помещении используется одновременно как естественное, так и искусственное освещение, то говорят о совмещенном освещении.

Искусственное освещение зависит от многих факторов: размеров помещения, характера, мощности и численности используемых ламп, их исправности, высоты подвеса, чистоты ламп, характера используемой осветительной арматуры, отражательной способности поверхностей. При оценке состояния искусственного освещения помещений необходимо прежде всего провести его описание с учетом всех этих факторов.

Одним из важнейших требований к искусственному освещению помещений является обеспечение требуемого уровня освещенности, его равномерности и отсутствие блескости. Требуемые уровни освещенности зависят от разряда и подразряда выполняемых зрительных работ, которые в свою очередь определяются величиной объектов различения и степенью контрастности фона. Гигиенические нормы освещенности для зрительных работ определяются СНиП 2.01.05-19 «Естественное и искусственное освещение».

Для оценки уровня освещенности и его равномерности необходимо провести замеры освещенности не менее, чем в трех-пяти (в зависимости от размеров помещения) точках помещения. Средняя величина характеризует средний уровень освещенности, а величина различия освещенности разных точек характеризует степень равномерности освещения. Замеры освещенности проводятся люксметром.

Кроме того, величина искусственной освещенности помещения может быть определена расчетным методом. Вначале производится расчет суммарной мощности (А, Вт) имеющихся ламп, находящихся в рабочем состоянии, и расчет удельной мощности путем деления суммарной мощности на площадь помещения (Б, Вт/кв.м.). Затем по таблице (Руков. к

практ. зан. Г.И.Румянцева, с.88, табл.13) находят величину освещенности, создаваемой лампами различного типа при расходе энергии 10 Вт/кв.м (С, лк). Приблизительную величину освещенности (X) рассчитывают по формуле:

$$X = (B \times C) : 10 \text{ лк}$$

Пример расчета. В помещении площадью 36 кв.м. работают три лампы накаливания по 100Вт. Суммарная мощность ламп составляет  $3 \times 100 = 300$ Вт, а удельная мощность:  $300 : 36 = 8,3$  Вт/кв.м. По табл. 13 находим, что для прямого света (лампы накаливания) 10 Вт/кв.м создают световой поток интенсивностью 42лк. Следовательно, ориентировочный уровень освещенности в помещении составит:  $X = (8,3 \times 42) : 10 = 35$  лк.

При проектировании объектов, а также при недостаточном уровне освещенности возникает необходимость в проведении расчета требуемого количества светильников, способных обеспечить гигиеническую норму освещенности помещения. Для такого расчета прежде всего необходимо определить по таблице (Г.И.Румянцев, с.86. табл.11) необходимую удельную мощность с учетом вида ламп, высоты подвеса светильников, площади помещения и требуемой величины освещенности. Найденную удельную мощность умножают на площадь помещения и получают требуемую суммарную мощность. Разделив полученную величину на мощность одной лампы, получают требуемое количество светильников.

Пример расчета. В помещении высотой 3 м и площадью 30кв.м. необходимо освещение лампами накаливания (по 100Вт) для создания освещенности рабочих поверхностей в 100лк. По табл.11 находим, что удельная мощность для заданных условий составляет 31 Вт/кв.м. Необходимая суммарная мощность составит:  $31 \times 30 = 930$  Вт. Необходимое число ламп накаливания составит:  $930 : 100 = 9$  ламп.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

**Работа в малых группах.** Это форма организации учебной работы, ориентированная на участников, которым отводится активная роль в процессе обучения в составе небольшой группы, созданной для совместного выполнения учебного задания. При этом главным является процесс взаимодействия внутри группы. Организация работы: одно задание на группу; одна оценка, выполненного совместно задания; личная ответственность каждого за собственные успехи и успехи других членов группы; совместная деятельность; равные возможности в достижении успеха. Групповая работа должна быть обеспечена учебными и вспомогательными средствами (инструкции, оборудование, реактивы, посуда и др.).

Метод работы малых групп предусматривает разбивку группы на 4 подгруппы (по 3 человека), каждая из которых получает индивидуальное задание после устного обсуждения темы занятия, ознакомления с приборами и инструктажа преподавателя:

*Первая часть:*

- 1 подгруппа – определить инсоляционный режим помещения, оформить протокол исследования
- 2 подгруппа – провести измерение и дать оценку СК в учебной аудитории, оформить протокол измерения
- 3 подгруппа – провести измерение и дать оценку КЕО в учебной аудитории, оформить протокол измерения
- 4 подгруппа – провести определение угла падения света для двух точек учебной аудитории (1 ряд столов, 2 ряд столов)

*Вторая часть:*

- 1 подгруппа – провести описание вида и осветительных приборов, использованных для искусственного освещения помещения (на примере учебной аудитории)

- 2 подгруппа – провести измерение уровня искусственного освещения не менее, чем в трех точках учебной аудитории, оформить протокол измерения

*Действия по шагам:*

- подготовить фотоэлемент с фильтром  $\times 10$
- последовательно провести измерение уровня освещенности рабочей поверхности в трех точках (при включенном и выключенном искусственном освещении)
- определить разницу двух измерений в каждой точке
- рассчитать и оценить средний уровень освещенности
- оценить равномерность освещения

- 3 подгруппа – провести расчет числа светильников, необходимых для учебной аудитории

*Действия по шагам:*

- определить по таблице необходимую удельную мощность с учетом гигиенической нормы освещения для ламп накаливания (100лк), площади помещения и его высоты
- рассчитать необходимую общую мощность
- рассчитать необходимое количество ламп по 100Вт

По завершении работы каждая малая группа докладывает результаты, после чего оформляется общий протокол.

### **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Задача № 1.** В больничной палате детского отделения площадью 21 м<sup>2</sup> имеются 2 окна, ширина каждого из которых - 1,5 м, высота - 1,8 м. На площадь оконных переплетов приходится 20% от общей площади окон. Высота подоконника - 70 см, глубина помещения - 4 м.

Рассчитайте световой коэффициент, коэффициент заглибления, дайте оценку полученным результатам.

**Задача № 2.** В игровой комнате детского сада искусственное освещение обеспечивается 8 светильниками прямого света, в каждом из них по 2 лампы накаливания



мощностью 60 Вт. Площадь помещения – 42 м<sup>2</sup>. Рассчитайте искусственную освещенность методом Ватт, дайте оценку полученным результатам.

**Задача № 3.** Какое количество светильников необходимо для обеспечения заданной освещенности в палате детского отделения, если известно, что предполагается использовать люминесцентные лампы мощностью 40 Вт, в каждом светильнике – по 4 лампы. Площадь палаты – 26 м<sup>2</sup>.

**Задача № 4.** При обследовании кабинета истории получены следующие данные: длина помещения – 8 м, ширина – 6 м, на наиболее удаленном от окон рабочем месте естественная освещенность составила 65 лк, под открытым небосводом на том же горизонтальном уровне – 5600 лк. Рассчитайте КЕО, дайте оценку полученному результату.

**Задача № 5.** Какой должна быть естественная освещенность рабочего места в кабинете информатики, если известно, что наружная освещенность составляет 12000 лк?

**Задача № 6.** Определите угол падения световых лучей на рабочую поверхность, расположенную на уровне нижнего края окна, если расстояние от нее до окна составляет 4 м, а высота окна составляет 1,8 м. Дайте гигиеническую оценку.

**Задача № 7.** Окна палат отделения нефрологии ориентированы на запад. Палаты площадью 42 кв.м и высотой 3 м оборудованы на 6 коек. Палаты имеют ленточный тип остекления. Световой коэффициент равен 1/5, КЕО = 1,2%. Температура воздуха в палатах в зимний период года по показаниям спиртового термометра равна 18-19°С.

Относительная влажность 80%, скорость движения воздуха 0,4 м/сек. Перепад температуры по горизонтали равен 2,5°С, по вертикали – 3,5-4°С. Температуры кожи тыла стопы у больных 28-29°С, температура кожи лба - 34°С. Больные оценивали свои теплоощущения на 1,5-2 балла. В воздухе палат содержание CO<sub>2</sub> определялось на уровне 0,06-0,07%. Количество микро-

организмов в  $1 \text{ м}^3$  воздуха составляло 1200-1500 колоний. Палаты оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с кратностью воздухообмена  $\pm 3$ . При входе в процедурный кабинет площадью 18 кв.м и высотой 3 м установлен бактерицидный облучатель БУВ-30, работающий в вечерние часы в течение 30-40 минут. Для искусственного освещения палат используются 3 люминесцентных светильника ШОД-2x80.

**Задание 1.** Определите характер микроклимата в палате. Какие параметры микроклимата являются неблагоприятными для больных с заболеваниями почек? 2. Дайте определение теплового комфорта. 3. Оцените работу механизмов физической терморегуляции. 4. Обоснуйте тип инсоляционного режима. 5. Оцените эффективность санации воздуха в процедурном кабинете. 6. Оцените чистоту воздуха и систему приточно-вытяжной вентиляции. 7. Оцените естественную и искусственную освещенность палат.

**Задача № 8.** Обсервационное родильное отделение расположено на 2 этаже роддома. В отделении имеется 7 послеродовых палат на 6 родильниц каждая площадью 38 кв.м и высотой 3,3 м. Окна палат ориентированы на восток. Световой коэффициент равен  $1/5$ , КЕО = 1,1 %. В зимний период года температура воздуха в палатах была равна  $17-18^\circ\text{C}$ . Перепад температуры по горизонтали и вертикали достигал  $4-4,5^\circ\text{C}$ . Влажность воздуха 60%, скорость движения воздуха  $0,4-0,5 \text{ м/сек}$ . Субъективные оценки теплоощущений родильниц колебались от 1 до 2 баллов. В воздухе палат определяется концентрация углекислого газа в количестве 0,06%, окисляемость –  $3,5 \text{ мг/м}^3$ , количество микроорганизмов – 5000-5500 колоний в  $1 \text{ м}^3$ . В смывах с постельных принадлежностей, пола и стен был высеян стафилококк. Для санации воздуха 1 раз в день используется облучатель ПРК-200, которая устанавливается в центра палаты на 20-30 минут.



**Задание 1.** Охарактеризуйте параметры микроклимата в палате. 2. Оцените тепловое состояние родильниц и влияние на него механизмов физической терморегуляции в данной ситуации. 3. Дайте характеристику инсоляционного режима палат. 4. Оцените чистоту воздуха послеродовых палат и возможные риски для здоровья. 5. Рассчитайте необходимую кратность воздухообмена в палатах и предложите систему искусственной вентиляции с соответствующей кратностью воздухообмена. 6. Оцените эффективность применения облучателя ПРК-200 и, при необходимости, внесите коррективы в режим обеззараживания воздуха. 7. Оцените естественное освещение в палатах. 8. Рассчитайте необходимую мощность ламп накаливания при наличии в палате 6 светильников.

**Задача № 9.** В отделении патологии беременности были зарегистрированы случаи послеродового мастита у родильниц. Обследованы родильный зал и послеродовые палаты. Родильный зал имеет площадь 36 кв.м., высота помещения 3,5 м. Окна родильного зала ориентированы на юго-восток. Световой коэффициент  $\frac{1}{4}$ , КЕО = 1,5%. Искусственное освещение осуществляется 2 люминесцентными светильниками СК-300. Температура воздуха в летний период составляет 25°C. перепады температуры по горизонтали и вертикали не превышали 2°C. Влажность воздуха 70%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек. Свои теплоощущения роженицы оценивали в 4-5 баллов. Анализ воздуха в родильном зале показал содержание углекислого газа 0,06%, окисляемость 3 мг/м<sup>3</sup>, содержание микроорганизмов - 2500 в одном кубометре воздуха. В смывах с различных поверхностей обнаружен патогенный стафилококк. Санация воздуха в родильном зале осуществляется бактерицидным облучателем ПРК-200 в ночные часы в течение 40 минут. Послеродовые палаты на 8 родильниц имеют площадь 50 кв.м., высота помещения 3,5 м. Санация воздуха в послеродовых палатах не осуществляется.

**Задание 1.** Охарактеризуйте параметры микроклимата родильного зала. 2. Оцените тепловое состояние рожениц и медицинского персонала. Укажите не эффективные механизмы терморегуляции в подобных микроклиматических условиях. 3. Охарактеризуйте инсоляционный режим и его соответствие функциональному назначению помещения. 4. Оцените чистоту воздуха. 5. Какие факторы внутренней среды могли привести к росту послеродовых осложнений? 6. Сделайте предложение по рациональной организации вентиляции родильного зала и рассчитайте необходимую кратность воздухообмена в послеродовых палатах. 7. Оцените условия санации воздуха в отделении и дайте ваши рекомендации. 8. Оцените естественную и искусственную освещенность.

**Задача № 10.** Площадь палат реанимационного отделения на 4 человека составляет 36 кв.м., высота палат 3 м. Окна палат ориентированы на северо-запад. Световой коэффициент равен  $\frac{1}{4}$ , КЕО 1,2%. Температура воздуха палат по данным спиртового термометра равна 23°C. Перепад температуры по вертикали и горизонтали находится в пределах 2°C. Свои теплоощущения больные оценивают в 4 балла. Относительная влажность воздуха 60%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек. В воздухе определяется содержание углекислого газа в количестве 0,1%, окисляемость 2,8 мг/м<sup>3</sup>, содержание микроорганизмов в зимний период года 3000 в 1 кубометре воздуха. Для искусственного освещения используются 4 светильника СК-300.

**Задание 1.** Оцените микроклиматические условия пребывания больных в палатах отделения. 2. Охарактеризуйте в данной ситуации эффективность механизмов физической терморегуляции. 3. Определите тип инсоляционного режима и его соответствие функциональному предназначению отделения. 4. Оцените чистоту воздуха в палатах. 5. Какие факторы



- внутренней среды могут уменьшить эффективность лечебных мероприятий? 6. Определите режим санации воздуха палат при использовании бактерицидных облучателей БУВ-60.
7. Рассчитайте необходимую кратность воздухообмена
8. Оцените естественное и искусственное освещение в палатах.

## ТЕСТЫ

**1. Биологическое значение естественного освещения помещений:**

- A. обеспечение функции зрения\*
- B. стимуляция биологических процессов\*
- C. обеспечение инсоляционного режима
- D. психофизиологическое воздействие\*
- E. обеспечение химической чистоты воздуха помещений

**2. Назовите факторы, определяющие состояние естественного освещения помещений:**

- A. высота зданий и расстояние между ними\*
- B. площадь помещения\*
- C. ориентация помещений\*
- D. размер оконных и дверных проемов\*
- E. наличие затеняющих объектов\*

**3. Укажите 3 показателя, характеризующих состояние естественного освещения помещений и рабочего места:**

- A. коэффициент наложения
- B. световой коэффициент\*
- C. коэффициент естественной освещенности\*
- D. угол заложения света
- E. угол падения света\*

**4. Укажите оптимальную величину СК для хирургических палат**

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D. 1:4\*
- E. 1:5



**5. Спомощью какого прибора определяется КЕО:**

- A. актинометром
- B. барометром
- C. ультрафиолетметром
- D. люксметром\*
- E. денситометром

**6. Укажите оптимальные варианты ориентации  
больничных палат**

- A. Восточная, юго-восточная\*
- B. северная и южная
- C. западная и юго-западная
- D. северо-западная и юго-восточная
- E. инсоляция помещений не зависит от ориентации здания

**7. Оцените естественное освещение операционной. если  
СК составляет 1:6, а КЕО 0,8%**

- A. оба показателя не отвечают гигиеническим  
требованиям\*
- B. СК меньше нормы, а КЕО соответствует требованиям
- C. КЕО соответствует гигиеническим требованиям, а СК  
больше нормы
- D. Эти показатели характеризуют искусственное  
освещение помещений
- E. показатели выше гигиенических требований

**8. Инсоляция палаты- это.....**

- A. попадание в палату прямых солнечных лучей\*
- B. уровень естественного освещения помещения
- C. уровень искусственного освещения помещения
- D. степень бактериологической чистоты воздуха палаты
- E. содержание в воздухе палаты аэрозолей лекарственных  
веществ

**9. В каких помещениях необходимо искусственное освещение**

- A. в подвальных
- B. в полуподвальных
- C. практически во всех\*
- D. при выполнении зрительной работы
- E. при выполнении тонкой зрительной работы

**10. Какие лампы используются для искусственного освещения помещений в современных условиях**

- A. лампы накаливания и люминесцентные лампы\*
- B. керосиновые лампы
- C. только энергосберегающие лампы
- D. кварцевые лампы
- E. Лампы дневного света и кварцевые лампы

**11. Назовите главный недостаток ламп накаливания**

- A. большой расход энергии\*
- B. малый расход энергии
- C. желтый спектр света
- D. высокая блесккость и желтый оттенок света
- E. быстрый износ ламп

**12. Какой из недостатков ламп относится не к люминесцентным лампам**

- A. Быстро выходят их строя
- B. Нередко отмечается шум при работе лам
- C. Часто - мигание ламп
- D. Иногда - страбиоскопический эффект.
- E. Высокая блесккость\*



**13. Назовите типы осветительной арматуры, которые более всего подходят для создания равномерной освещенности**

- А. светильники направленного света
- В. светильники отраженного света
- С. светильники рассеивающего света\*
- Д. светильники полуотраженного света
- Е. конусообразные светильники

**14. Где должны быть размещены светильники общего освещения**

- А. по углам помещения
- В. на потолке или на стенах\*
- С. над рабочим местом
- Д. у входа в помещение
- Е. не имеет значения

**15. Какой из названных факторов не влияет на уровень искусственного освещения помещений**

- А. число светильников
- В. площадь помещения
- С. высота подвеса светильников
- Д. мощность лам
- Е. величина оконных проемов\*

**16. От чего зависят нормы искусственного освещения помещения**

- А. от времени суток
- В. от времени года
- С. от цвета поверхностей
- Д. от разряда и подразряда выполняемых зрительных работ\*
- Е. от числа ламп и характера искусственного освещения помещений

**17. Укажите основной показатель качества искусственного освещения помещения**

- A. число и характер ламп
- B. величина освещенности рабочих поверхностей\*
- C. высота подвеса ламп
- D. цвет поверхностей
- E. равномерность освещения помещения

**18. Укажите правильную последовательность расчета величины искусственного освещения помещения**

- A. такие расчеты провести невозможно
- B. определение суммарной мощности ламп, расчет удельной мощности, определение величины светового потока для соответствующих условий, расчет ориентировочного уровня освещенности\*
- C. расчет удельной мощности, определение суммарной мощности ламп, определение величины светового потока для соответствующих условий, расчет ориентировочного уровня освещенности
- D. расчет ориентировочного уровня освещенности, определение суммарной мощности ламп, расчет удельной мощности, определение величины светового потока для соответствующих условий
- E. определение суммарной мощности ламп, расчет удельной мощности, расчет ориентировочного уровня освещенности, определение величины светового потока для соответствующих условий

**19. Укажите правильную последовательность расчета необходимого количества светильников**

- A. определить по табл. необходимую удельную мощность, рассчитать требуемую общую мощность, рассчитать необходимое количество ламп\*



В. рассчитать требуемую общую мощность, определить по табл. необходимую удельную мощность, рассчитать необходимое количество ламп

С. определить по табл. необходимую удельную мощность, рассчитать необходимое количество ламп, рассчитать требуемую общую мощность,

Д. рассчитать по таблице необходимое количество ламп, рассчитать удельную мощность, рассчитать требуемую общую мощность

Е. такие расчеты вообще не проводятся.

## **20. Инсоляционный режим зависит от:**

А. освещенности

В. влажности

С. скорости движения воздуха

Д. температуры

Е. ориентации окон по сторонам света

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие о солнечной радиации

2. Гигиеническое значение видимой части солнечной радиации

3. Понятие об инсоляции, видах и значении инсоляционного режима в помещениях

4. Методика определения инсоляционного режима

5. Понятие о естественном освещении помещений, его физиологическое и гигиеническое значение

6. Факторы, определяющие состояние естественного освещения помещений

7. Показатели, характеризующие состояние естественного освещения помещений:

- СК, методика исследования и расчета

- КЕО, методика исследования и расчета

- угол падения света, методика определения

8. Как организуется искусственное освещение помещений?

9. Дайте характеристику преимуществ и недостатков ламп накаливания и люминесцентных ламп

10. Виды и назначение осветительной арматуры

11. Понятие об общем, местном, комбинированном и совмещенном освещении

12. Факторы, определяющие уровень и равномерность искусственного освещения помещений

13. Определение уровня и равномерности искусственного освещения помещений

14. Как рассчитать ориентировочный уровень фактического освещения?

15. Как рассчитать необходимое количество светильников?



## 2.6. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

**Проблема ВБИ.** Современная больница должна обеспечивать не только качественную диагностику и лечение больного, охранять его от негативного воздействия окружающей среды, но и быть безопасной для окружающего населения. При этом имеется в виду прежде всего то, что в больнице могут находиться люди, являющиеся источником инфекции, а сами диагностические и лечебные процедуры в случае нарушения определенных гигиенических правил могут стать причиной, способствующей возникновению тех или иных заболеваний. Большую актуальность в этом плане представляют так называемые внутрибольничные инфекции – заболевания инфекционной природы, заражение которыми произошло в период диагностики или лечения больного в лечебно-профилактическом учреждении. В зависимости от того, где произошло заражение, различают амбулаторную (заражение в поликлинике) или госпитальную (заражение в стационаре) внутрибольничную инфекцию.

В свою очередь, госпитальные инфекции делятся на сопутствующие инфекции (мастит у родильниц, сепсис новорожденных, послеоперационные гнойные осложнения) и суперинфекции (инфекционный больной заражается другим инфекционным заболеванием). В нашей республике наибольшее значение имеют такие внутрибольничные инфекции, как стафилококковая инфекция, инфекция синегнойной палочки, гепатит «В», детские инфекции.

Анализ заболеваемости внутрибольничными инфекциями по имеющимся статистическим данным свидетельствует, что они преимущественно регистрируются в родовспомогательных учреждениях (40,7%) и хирургических стационарах (22,7%).

При анализе структуры внутрибольничных инфекций в РУз (2011г) установлено, что ведущими являются гнойно-септические инфекции (ГСИ) у новорожденных, на долю которых приходится 31,6%, на втором месте находится вирусный гепатит «В» - 24,1%. Послеоперационные гнойные осложнения составили 22,7%, гнойно-септические инфекции - родильниц 9,2%, острые кишечные инфекции - 2,0%, острые респираторные инфекции и сальмонеллёзные инфекции по 1,7%.

Кроме того, следует иметь в виду, что у значительной части ВИЧ-инфицированных или больных СПИДом, зарегистрированных в СНГ, заражение ВИЧ произошло по вине медработников.

Источником внутрибольничной инфекции могут быть сами больные, персонал, посетители, в том числе носители, а также реконвалесценты. Так, в родильных домах г. Ташкента наиболее важным источником стафилококковой инфекции является младший медицинский персонал, а также роженицы с хроническими формами гнойно-септических заболеваний. Следует при этом заметить, что около 80% гнойно-воспалительных заболеваний новорожденных и родильниц вызваны стафилококками, резистентными к антибиотикам. Исследованиями, проведенными в г. Москва в 2001г установлено, что носительство патогенных стафилококков среди медперсонала составляет: санитарки - 69%, медсестры - 53%, врачи - 42%.

Профилактика внутрибольничной инфекции является важнейшим фактором, обеспечивающим повышение эффективности лечения основного заболевания, сокращающим длительность лечения больного. Наибольшее значение ВБИ имеет в некоторых специализированных отделениях - хирургическом, родильном, инфекционном.



*Мероприятия, направленные на профилактику внутрибольничных инфекций, могут быть разделены на 3 группы:*

1. Мероприятия в отношении источника инфекции: выявление, изоляция и санация источника.

2. Мероприятия, направленные на прерывание путей передачи инфекции. В виду полиэтиологичности внутрибольничной инфекции представляет собой комплекс архитектурно - планировочных, санитарно - гигиенических, организационных мероприятий, которые являются основными в профилактике внутрибольничных инфекций. Архитектурно-планировочные мероприятия предполагают прежде всего разделение больничных помещений с учетом возможности инфицирования больничной среды. Наибольшее значение эти мероприятия имеют для таких специализированных отделений, как инфекционное, хирургическое, родильное, детское.

Санитарно - гигиенические мероприятия - это определенный режим уборки помещений, их вентиляция, использование бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей, тщательная стерилизация инструментов, белья, одежды, личная гигиена персонала и больных, водоснабжение, канализация, правильное мусороудаление.

К организационным мероприятиям относят карантин, отдельный прием больных с различной патологией, правильно организованный допуск к больным посетителей.

3. Мероприятия, направленные на повышение сопротивляемости организма больных и персонала. Они делятся на общие (закаливание, витаминизация питания) и специфические (профилактические прививки медицинского персонала).



## **Особенности планировки и санитарного режима в некоторых специализированных отделениях больницы**

**Хирургическое отделение.** Общие требования к палатному отделению, применимы и к хирургическому отделению. Важнейшей особенностью хирургического отделения является операционный блок.

Основным требованием к операционному блоку является обеспечение асептики. Известно, что чистота воздуха в отношении его бактериальной обсемененности оказывает влияние на возникновение и количество послеоперационных нагноений.

В современных многокочных больницах строятся централизованные операционные блоки, однако в акушерских и инфекционных отделениях они должны быть обособленными.

Операционный блок должен располагаться изолированно от палат и других отделений. Это достигается путем размещения операционного блока в отдельном крыле или тупиковом выступе здания, в изолированном блоке, соединенным с другими отделениями теплым переходом. Если здание многоэтажное, то хирургическое отделение размещают на верхнем этаже.

При внутренней планировке операционного блока необходимо четкое деление (без перехода) на чистое (асептическое) и гнойное (септическое) отделения. В каждом из этих отделений необходимо наличие всех вспомогательных помещений. Важнейшим требованием планировки, оборудования операционных в этих отделениях требуется предупреждение внутрибольничной аэрогенной инфекции и прежде всего - стафилококковой.

Занос инфекции в операционный блок возможен с персоналом, переносом оборудования, каталками и др. Поэтому весь персонал, работающий в операционном блоке, должен



проходить через санпропускник. В «грязной зоне» санпропускника персонал раздевается и оставляет одежду в индивидуальном шкафчике. В «чистой» зоне, куда можно попасть, только пройдя душевую комнату, размещаются специальные шкафчики с гнездами для пакетов с чистым бельем, костюмом и обувью для операционного блока.

Набор помещений операционного блока зависит от категории больницы. В крупных больницах имеются специальные помещения для анестезиологической службы, реанимационная, послеоперационные палаты, оснащенные аппаратурой для кислородотерапии, искусственного дыхания и другие (палаты интенсивной терапии), рентгеновский кабинет, инструментально - материальная и др. помещения. Как минимум в операционный блок входят операционная, предоперационная, стерилизационная, наркозная и материальная.

В современных многокочных больницах, где имеются отделения анестезиологии - реанимации, при операционном блоке палаты интенсивной терапии не устраиваются.

Основным помещением операционного блока является операционная, которая должна быть рассчитана на 1 стол. Количество операционных устанавливается из расчета 1 стол на 30-40 коек в отделении.

Площадь операционной должна быть достаточной для размещения всего оборудования, поэтому она зависит от профиля отделения. Так, операционная общехирургического профиля должна быть 36 м<sup>2</sup>, для проведения операций на сердце и сосудах - 48 м<sup>2</sup>. Операционные должны быть ориентированы на северные румбы, что позволяет уменьшить влияние прямых протоков солнечных лучей на микроклимат помещений, а также исключает возможность возникновения блестящих солнечных бликов от никелированных инструментов. Отсутствие естественного освещения в операционных

нежелательно, т.к. в этих условиях быстрее наступает утомление медперсонала. Окна операционных должны быть достаточно большими, с тем, чтобы СК (световой коэффициент) был 1:4-1:5, а КЕО (коэффициент естественного освещения) не менее 1,5%. Операционная должна иметь искусственное освещение: общее (400-500 лк) и местное, обеспечивающее освещение операционного поля (бестеневые лампы, 10000 - 15000 лк).

Обеспечение асептики требует создание условий для тщательной уборки и дезинфекции операционной. В связи с этим стены операционных окрашиваются масляной краской и облицовываются кафелем, что позволяет проводить их влажную обработку и дезинфекцию. Цвет стен серо-зеленый или зелено - голубой, поверхность потолка матовая. Пол операционных, наркозных, предоперационных и других специализированных помещений операционного блока должен быть покрыт водонепроницаемым материалом, легко очищаемым и допускающим частое мытье дезинфицирующими растворами, не накапливающим статическое электричество, а также удобным для транспортировки больных, материалов и оборудования.

Обеспечение асептики требует, чтобы операционная была замкнутым помещением, что оказывает существенное влияние на микроклимат помещения, накопление в воздухе поров наркотических веществ, углекислого газа, микроорганизмов и т.д. С целью поддержания постоянных условий микроклимата и хорошего санитарного состояния воздушной среды операционные должны обеспечиваться кондиционерами или отдельной приточно-вытяжной вентиляцией с бактериологической очисткой подаваемого воздуха, обеспечивающих 10 - кратный приток и 5-кратную вытяжку. Подача воздуха должна производиться сверху, а вытяжка - снизу помещения. Для обеспечения чистоты воздуха в операционной большое значение имеет ее «отдых» между операциями, тщательная



влажная уборка, а также «кварцевание» воздуха, т.е. облучение искусственными ультрафиолетовыми лучами за 1-1,5 ч до начала операции.

**Родильное (акушерское) отделение.** При планировке родильного отделения прежде всего предусматривается тщательная изоляция здоровых рожениц от больных. В связи с этим в составе акушерских отделений должно быть:

**1. Физиологическое отделение:**

**А. Отделение патологии беременности,** куда поступают женщины с осложненным течением беременности, не представляющие опасности для других рожениц.

- Родовое физиологическое отделение, куда поступают женщины с нормальным течением беременности и не имеющие каких – либо заболеваний.

- Послеродовое физиологическое отделение, в котором находятся послеродовые палаты для родильниц и палаты новорожденных.

**Б. Отделение патологии беременности –** для рожениц с патологией беременности, не представляющих опасности для других женщин и детей. В небольших родильных домах для таких женщин могут быть выделены специальные палаты в составе физиологического отделения

**2. Обсервационное отделение -** для рожениц с высокой температурой, гнойничковыми и другими заболеваниями; в многоэтажных родильных домах это отделение должно располагаться на верхних этажах.

Каждое родовое отделение должно включать родовые секции, операционный блок и общие помещения, перед входом в которые должен быть шлюз.

Послеродовые палаты родильного отделения необходимо проектировать на 2-4 койки, а палаты для совместного размещения матери и ребенка – на 1 или 2-х родильниц и новорожденных. При палатах должны быть предусмотрены шлюз, уборная и душевая с гибким шлангом.

В случае отдельного размещения родильниц и новорожденных зона размещения новорожденных должна состоять из отсеков по 10 кроваток с постом медсестры. Каждый отсек должен быть разделен остекленными перегородками на 5 палат. В палатах должна быть умывальная раковина с высоким изливом для туалета новорожденных.

В родильном доме огромное значение имеет санитарный режим, начинающийся с правильного приема рожениц.

В приемно – смотровых помещениях родильного отделения роженица подвергается осмотру. Как минимум имеется две смотровые – одна для поступающих в родовое физиологическое отделение, вторая - для поступающих в наблюдательное отделение. После предварительного осмотра в комнате - «фильтре», где проводится термометрия, краткий анализ обменной карты, уточнение эпидемиологических данных, выявление гнойничковых заболеваний, заболеваний кожи, гриппа, ангины и т.д., роженица направляется в одну из указанных выше смотровых. Выписка родильниц также производится отдельно из физиологического и наблюдательного отделений.

Для соблюдения санитарно- гигиенического режима в родильном отделении большое значение имеет соблюдение принципа цикличности загрузки послеродовых палат. Сущность этого принципа состоит в том, что в каждой палате размещаются родильницы с одинаковой датой рождения ребенка. В этом случае выписка родильниц из палаты будет практически одновременной, что позволит провести тщательную санитарную обработку палаты перед ее очередной загрузкой.

Не менее важное значение имеет рациональная вентиляция помещений, ежедневная 3-кратная влажная уборка, обработка мягкого и твердого инвентаря после выписки родильниц, использование чистого белья, соблюдение



личной гигиены медперсоналом и родильницами, карантинные мероприятия. Администрация родильного дома должна вести «Карту слежения за санитарно-противоэпидемическим состоянием», в которой основное внимание обращено на уровень гнойно-воспалительных заболеваний в данном учреждении и мероприятия по их профилактике, включая обследование медперсонала на носительство стафилококка, а также бактериологические обследования воздушной среды, оборудования, белья, грудного молока и т.д.

**Инфекционные отделения больницы.** Для снижения инфекционной заболеваемости и эффективного лечения инфекционных больных большое значение имеет своевременная госпитализация инфекционных больных, предупреждение внутрибольничной инфекции, соблюдение особенностей приема, санитарного режима, правил личной гигиены персоналом инфекционных отделений.

Основным критерием качества санитарно-гигиенической структуры и планировки инфекционного отделения (или больницы) является способность принять в любое время любого инфекционного больного, провести его изоляцию и лечение.

Основы рациональной планировки и режима инфекционных больниц разработаны давно. Уже в 1931-37 гг. в строительных нормах лечебных учреждений подчеркивалось, что основными функциональными подразделениями инфекционных больниц должна быть: приемно-смотровое отделение, изолятор, стационар.

Современная инфекционная больница (отделение) строится таким образом, чтобы обеспечить выполнение всех вышеназванных задач. Прием больных осуществляется в собственном приемном отделении. Для приема больных предусматриваются приемно-смотровые боксы из расчета: 1 бокс в отделении на 30 коек, 2 бокса в отделении на 30-60 коек,

3 бокса в отделении на 60-100 коек, 3% от общего количества коек - в отделении более 100 коек.

В составе приемного отделения должен быть санпропускник для больных и отдельный - для персонала. Обязательно выделяется помещение для временного хранения инфицированного белья больного и постельных принадлежностей.

В значительной части случаев точный диагноз заболевания у инфекционных больных не может быть поставлен без лабораторного исследования. В таких случаях возникает необходимость в двухэтапной госпитализации больного:

1 этап: размещение больного в приемно - смотровом боксе до установления точного диагноза или истечения инкубационного периода.

2 этап: перевод больного в палатное отделение, где находится больные с данной инфекцией.

В палатном отделении важнейшей задачей является предупреждение внутрибольничной инфекции. Для предотвращения внутрибольничных заражений наиболее надежным устройством является бокс. Бокс - это комплекс помещений (входной тамбур, санитарный узел с ванной, палата, шлюз) с отдельным наружным выходом. Шлюз связывает бокс с центральным коридором. Больной поступает в бокс через входной тамбур, персонал осуществляет связь с больным через шлюз, где размещается умывальник, вешалка для халатов, шкаф для передачи пищи в бокс.

Полубокс состоит из тех же помещений, что и бокс, но не имеет наружного входа с тамбуром. В секции, состоящей из полубоксов, могут находиться больные только с одноименным заболеванием.

В боксах и полубоксах количество коек должно быть не более двух. По санитарным нормам площадь бокса и полубокса на койку - 22 м<sup>2</sup>, на две - 27 м<sup>2</sup>.



Возможно также размещение больных в палатах на 3-4 койки, в этом случае палатная секция предназначается для больных с каким - либо одним инфекционным заболеванием (принцип групповой изоляции).

Палатное отделение может планироваться из одной или нескольких секций, состоящих из боксов, полубоксов и палат, соотношение которых зависит от коечности всего отделения (таблица 12):

Таблица 12

**Количество боксов и полубоксов в зависимости от количества коек в отделении**

Наименование помещений	Количество коек в отделении				
	15	30	60	100	400
Боксы на койку	100	50	25	15	5
Боксы на 2 койку	--	50	25	25	15
Полубоксы на 1 койку, %	--	--	15	4	5
Полубоксы на 2 койку, %	--	--	35	16	15
Палаты	--	--	--	40	60

Использование боксов и полубоксов позволяет избежать 2-х этапной госпитализации инфекционных больных, при которой больные до установления окончательного диагноза размещаются в приемно-смотровых боксах, а затем переводятся в палатное отделение. В нашей республике многие инфекционные больницы расположены не в типовых зданиях, поэтому 2-х этапная госпитализация сохраняет свое значение.

Для предупреждения внутрибольничной инфекции большое значение имеет рациональная вентиляция (в боксах - приточно-вытяжная с преобладанием вытяжки над притоком), регулярная влажная уборка всех помещений, своевременная обработка белья и мягкого инвентаря, соблюдение персоналом правил личной гигиены.

При организации питания больных в инфекционных отделениях необходимо строго следить за раздельным мытьем и стерилизацией индивидуальной столовой и групповой кухонной посуды, выделяя для этого отдельные помещения. Столовая посуда не должна выноситься за пределы отделения.

Обязательным требованием к инфекционным отделениям является обеззараживание стоков перед сбросом в канализационную сеть, а также твердых отходов - перед сбором в общий контейнер.

**Служба питания в ЛПУ.** Важнейшим подразделением больницы является служба питания (пищеблок). Пищеблок больницы может быть расположен в отдельно стоящем здании; в этом случае его необходимо соединить транспортными туннелями с палатными секциями. Следует заметить, что данное требование выполняется редко, особенно в том случае, когда здания больницы разбросаны по участку. При доставке пищи в отделение из централизованного пищеблока качество ее ухудшается (взбалтывание, остывание, внешний вид), поэтому с точки зрения улучшения питания больных более приемлем следующий вариант: при больнице оборудуется центральная заготовочная, которая осуществляет получение, хранение продуктов, заготовку полуфабрикатов. В лечебных корпусах оборудуются кухни-доготовочные, осуществляющие приготовление пищи из полуфабрикатов, полученных из центральной заготовочной. Такой вариант обеспечения больных питанием (децентрализованный пищеблок) позволяет в большей степени сделать питание больных дифференцированным, однако строительство заготовочных, кухонь-доготовочных, большая численность персонала службы питания требуют и больших экономических затрат.

Один из основных принципов работы службы питания - обеспечение поточности процесса приготовления пищи. В связи с этим служба питания должна располагать не только



набором помещений, но и оговоренным СанПиН соответствующим оборудованием (лифты, электроприборы, холодильные установки и т.д.). Важнейшим условием обеспечения больных доброкачественным питанием является соблюдение санитарно-гигиенических требований, а именно: раздельное хранение продуктов в складских помещениях, а также в помещениях для однодневного хранения; раздельная заготовка продуктов с применением маркированного инвентаря; своевременная раздача готовой пищи; поддержание санитарного порядка в помещениях; соблюдение персоналом правил личной гигиены; контроль состояния здоровья персонала.

Контроль за качественной и количественной полноценностью питания осуществляет врач-диетолог. Важнейшей его задачей является подготовка документации для обеспечения больных диетическим питанием, в зависимости от количества заявок на диетическое питание, поступающих из различных отделений больницы.

Однако следует помнить, что соблюдение всех требований к устройству и эксплуатации больниц, режиму их работы имеет значение не только для больных, но и для персонала, т.к. эффективность работы, а нередко и здоровье медицинских работников зависит от условий труда.

### **Основные вопросы темы:**

1. Понятие о ВБИ и мерах ее профилактики
2. Основные гигиенические требования к некоторым специализированным отделениям больниц:
  - хирургическое
  - родильное
  - инфекционное
3. Служба питания в ЛПУ.

## **2.7. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОЕКТОВ**

Одной из задач ЛПУ является охрана больных от негативного воздействия вредных факторов, создание условий для качественной диагностики и лечения больных, а также обеспечение благоприятных условий труда медперсонала. Иначе говоря, в любом ЛПУ должен быть обеспечен соответствующий лечебно-охранительный режим. Создание благоприятных условий для больных и труда медперсонала невозможно в том случае, если строительство, оборудование и режим работы ЛПУ не отвечают определенным гигиеническим требованиям. Эти требования определены соответствующими нормативными документами. Общие гигиенические требования к учреждениям любого профиля нашли отражение в Санитарные нормы и правила – СанПиН 0020-22. Указанные санитарные нормы и правила включают гигиенические требования к участку и территории ЛПУ, требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям зданий, сооружений и отдельных помещений, включая состав и площади помещений для ЛПУ различных типов, гигиенические требования к внутренней отделке помещений, требования к санитарно-техническому, медицинскому, технологическому оборудованию, мебели, инвентарю, гигиенические требования к отоплению, вентиляции, микроклимату и воздушной среде, естественному и искусственному освещению помещений ЛПУ. Отдельные разделы посвящены гигиеническим требованиям к условиям труда и быта медицинского персонала, требования к санитарному содержанию помещений, оборудования и инвентаря, а также требования к пищеблоку и буфетным отделениям больниц.



Выполнение всех гигиенических требований должно быть обеспечено еще на этапе проектирования ЛПУ. Полную экспертизу проектов ЛПУ проводит СЭС, однако любой врач и, прежде всего – администратор (главный врач, зав. Отделением), должен уметь сориентироваться в проекте ЛПУ и оценить выполнение основных гигиенических норм и правил, касающихся, в частности, правильности выбора места для строительства ЛПУ, правильности планировки земельного участка, состава помещений в отделениях и достаточности их площади, рациональности санитарно-технического оборудования и пр.

**Основными элементами проекта ЛПУ** являются: пояснительная записка, ситуационный план, генеральный план участка больницы, вертикальные и горизонтальные разрезы зданий, отдельных блоков и помещений, чертежи спецификации (водоснабжение, канализация, вентиляция и т.д.).

Пояснительная записка – это общая характеристика проектируемого ЛПУ: его профиль, мощность, предполагаемое место строительства, необходимый земельный участок, площадь, отводимая под застройку и озеленение, рекомендуемые строительные материалы, характеристика внутренней отделки помещений, их освещения, отопления, вентиляции, канализации, системы мусороудаления.

Ситуационный план – это схема размещения ЛПУ на местности. Схема составляется с помощью условных топографических обозначений и позволяет определить правильность выбора земельного участка больницы по отношению к обслуживаемому населению, а также по отношению к водным объектам, зеленым массивам, источникам шума и загрязнения атмосферного воздуха, наличие подъездных путей.

Обязательными элементами ситуационного плана являются роза ветров и масштаб.



Генеральный план участка ЛПУ – это схема размещения объектов только на участке больницы (рис. 3). Для ее составления также используются условные топографические обозначения; обязательными являются масштаб и роза ветров. По генеральному плану можно дать оценку рациональности зонирования земельного участка, количество и рациональность размещения въездов, рациональность размещения зданий, расстояние между ними.

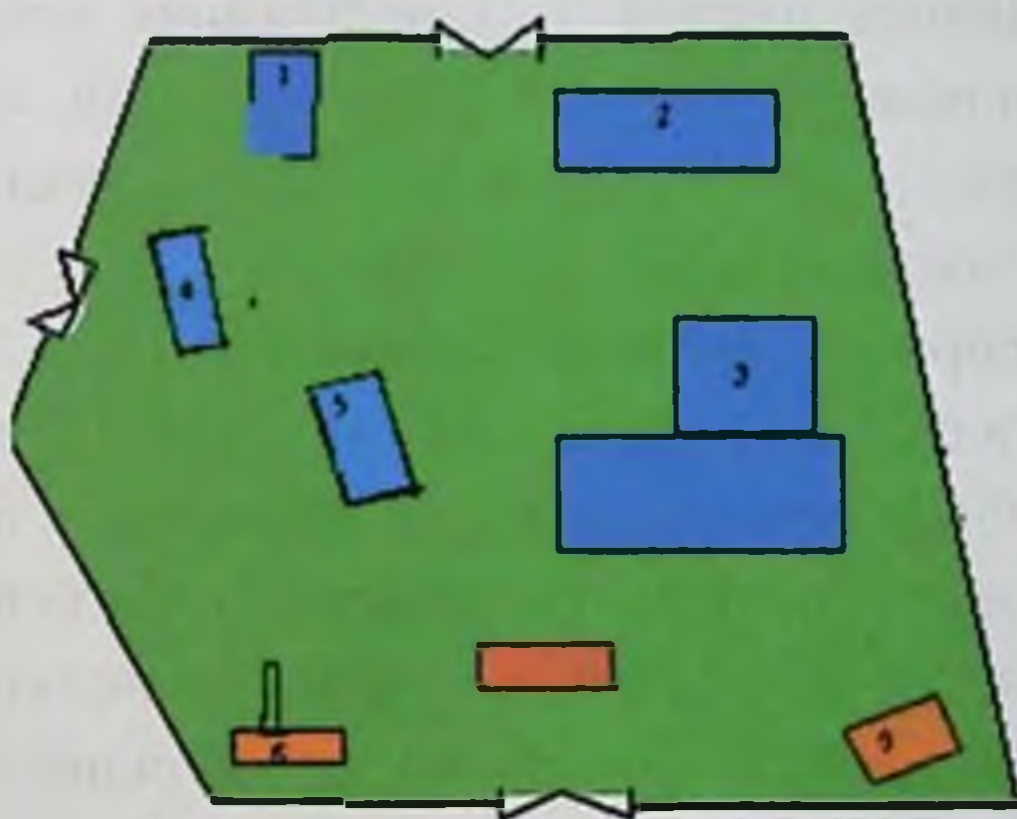


Рис. 3. Генеральный план участка ЛПУ

**Экспликация:**

1. Приемное отделение
2. Поликлиника
3. Лечебный корпус (отд. терапевт., хирургич., кардиологич.)
4. Отделение инфекцион. болезней
5. Лабораторно-диагностическое отделение
6. Котельная
7. Патоморфологический корпус
8. Хозяйственный корпус
9. Фонтан



Вертикальные и горизонтальные разрезы зданий представляют собой схемы отдельных зданий и этажей, помещений, выполненные с использованием условных обозначений архитектурно-конструктивных элементов. Обязательным является обозначение на планах румбов (С-Ю), а также масштаб или обозначение размеров помещений. Вертикальные разрезы позволяют определить высоту помещений, размеры и высоту окон. Горизонтальные разрезы позволяют оценить состав и ориентацию помещений, их размеры, рациональность взаиморасположения, правильность размещения санитарно-технического оборудования (санузлы, умывальники, вентиляционные каналы).

Выбор территории под строительство ЛПУ могут располагаться в селитебной (жилой), зеленой или пригородной зонах. При выборе участка следует учитывать окружающую санитарно-эпидемиологическую ситуацию и господствующее направление ветра. Для ЛПО отводятся земельные участки, наиболее благоприятные по своим естественным условиям, расположенные на возвышенной сухой местности, по возможности с южным склоном, хорошо проветриваемые и богатые растительностью. Участок размещают на хорошо инсолируемой, проветриваемой и богатой растительностью почве, с естественным или организуемым уклоном ( $0,5-10^\circ$ ) для обеспечения инсоляции и стока атмосферных вод. Территория больницы должна быть ограждена, освещена, удалена от источников шума (аэродромы, железные дороги, главные городские магистрали) и загрязнения воздуха, почвы и воды (полигоны твердых коммунальных отходов, поля ассенизации, бойни, скотомогильники). Запрещается размещение больничных учреждений на участках, использовавшихся под свалки, поля ассенизации, скотомогильники, кладбища и т. п., а также на участках, имеющих загрязнения почвы органического, химического или другого характера. Между

промышленными предприятиями и больничным участком устанавливаются санитарно-защитные зоны в зависимости от вредности производства. Участок должен располагаться с наветренной стороны (с учетом розы ветров) в отношении производственных предприятий и других источников загрязнения воздуха. На участке размещения ЛПУ почва по химическим веществам, санитарно-химическим, санитарно-биологическим, санитарно-паразитологическим и санитарно-энтомологическим показателям должна соответствовать техническим нормативно-правовым актам (ТНПА). Грунты должны допускать использование естественных оснований без дополнительных мероприятий, иметь незагрязненную, фильтрующую почву. Низкое стояние грунтовых вод (не ближе 1,5 м от поверхности земли и 1 м от подошвы фундамента) должно позволять строительство без проведения работ по искусственному понижению уровня и устройства сложной гидроизоляции. Участок не должен затопляться, заболачиваться, на нем не должно быть карстовых и оползневых явлений.

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе, уровни электромагнитных излучений, шума, вибрации, инфразвука не должны превышать гигиенических нормативов. Через территорию ЛПО не должны проходить транзитные инженерные и транспортные коммуникации.

Для лечебно-профилактического учреждения отводятся зеленые участки, наиболее благоприятные по своим естественным условиям, расположенные на возвышенной сухой местности, хорошо проветриваемые. При выборе участка следует учитывать возможность присоединения здания больницы к имеющимся сетям водопровода, канализации, электрификации, теплофикации и газификации.

Стационары психиатрического, инфекционного, в том числе туберкулезного профиля, располагают в отдалении от



территории жилой застройки. Стационары указанного профиля на 1000 и более коек желательно размещать в пригородной или зеленой зонах. На участке ЛПУ не должны располагаться здания организаций, функционально не связанных с ней. На территории ЛПУ или в непосредственной близости от нее целесообразно предусматривать гостиницы или пансионаты для проживания пациентов, прибывших на амбулаторное обследование, и/или сопровождающих их лиц.

**Планировка.** Независимо от системы застройки больницы, организация ее территории должна обеспечить надлежащий гигиенический и противоэпидемический режим, а также лечебно-охранительный комфорт. Для этой цели территорию больницы по функциональному признаку разделяют на следующие зоны:

- зоны лечебных корпусов для неинфекционных пациентов и лечебных корпусов для инфекционных пациентов;
- поликлиника;
- зона зеленых насаждений (прогулочная);
- патологоанатомический корпус;
- хозяйственная зона.

**Функциональное зонирование территории лечебно-профилактической учреждений:**

- 1 — лечебный корпус для неинфекционных пациентов;
- 2 — поликлиника;
- 3 — акушерско-гинекологический корпус;
- 4 — инфекционный корпус;
- 5 — пищеблок;
- 6 — хозяйственный корпус;
- 7 — патологоанатомический корпус

Рекомендуемая плотность застройки участка больницы должна составлять не более 15%. Инфекционные, кожно-венерологические, акушерские, детские, психосоматические, радиологические отделения, входящие в состав

многопрофильных лечебных учреждений, должны размещаться в отдельно стоящих зданиях. Для них выделяют отдельные прогулочные зоны. При соответствующей планировочной изоляции и наличии автономных систем вентиляции допускается размещение указанных подразделений в одном здании с другими отделениями, за исключением противотуберкулезных подразделений. Обязательным условием функционального зонирования территории больницы является организация отдельных въездов (не менее 3):

- в зону лечебных корпусов для неинфекционных пациентов;
- зону инфекционного корпуса;
- хозяйственную зону (можно объединить с проездом к патологоанатомическому корпусу).

В зоне инфекционного корпуса и на выезде из контаминированной зоны должна быть оборудована площадка для дезинфекции транспорта. Регламентировано не только зонирование территории больницы, но и изоляция этих зон. Так, между зонами и по периметру территории больницы предусмотрена полоса зеленых насаждений шириной не менее 15 м. Патологоанатомический корпус с ритуальной зоной должен иметь санитарный разрыв между палатными корпусами, но он не всегда гарантирует надлежащий лечебно-охранительный режим и отсутствие отрицательного психоэмоционального воздействия на пациентов. Для этого необходимы такие архитектурно-планировочные решения, которые не допускают просмотр патологоанатомического корпуса пациентами, находящимися в палатах, столовых или в прогулочной зоне, жителями из окон жилых и общественных зданий, расположенных вблизи ЛПУ, а также проход к нему пациентов. Зеленые насаждения и газоны должны занимать всю свободную от застройки территорию ЛПУ. Зелень оказывает противопылевое действие как летом, так и зимой.



Особенно велико пылезащитное значение кустарниковых бордюров и газонов, которые, фильтруя воздух, очищают его. Для озеленения территории больницы можно использовать различные деревья (береза, каштан, клен, липа и др.), кустарниковые (сирень, жасмин и др.) и вьющиеся (виноград, плющ, лианы и др.) растения. В целях предупреждения снижения естественной освещенности и инсоляции деревья высаживаются на расстоянии не ближе 15 метров, кустарники – 5 метров от оконных проемов зданий. Для улучшения инсоляции и аэрации больничных зданий рекомендуются разрывы между ними. Санитарные разрывы следует делать: – между лечебными корпусами и патологоанатомическим корпусом, а также между пищевым блоком и патологоанатомическим; – между стенами зданий и окнами палат. При расположении на участке больницы поликлинического корпуса последний должен размещаться ближе к периферии участка. Рекомендуется, чтобы хозяйственный двор, переходы, проезды занимали почти 25 % от всей территории ЛПУ. На расстоянии не менее 20 м от окон размещают контейнерную площадку с твердым покрытием для коммунальных отходов. Пищевые блоки размещают в зоне лечебных корпусов или в хозяйственной зоне в отдельном здании или пристройке. По периметру участок ЛПУ обязательно ограждают.

### **Гигиенические требования к архитектурно-планировочным решениям**

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий и помещений для медицинской деятельности должны обеспечивать оптимальные условия труда медицинского персонала, для осуществления лечебно-диагностического процесса, соблюдения санитарно-противоэпидемического режима. В настоящее время в структуре современной больницы выделяют следующие основные подразделения: приемные

отделения и помещения выписки; палатные отделения; лечебно-диагностические отделения; лаборатории; служба обеспечения питанием; патологоанатомическое отделение; административно-хозяйственная служба; аптека; центральное стерилизационное отделение; прачечная.

Планировка и состав функциональных подразделений определяются профилем и коечным фондом, необходимостью централизации и изоляции отдельных структурных подразделений. В основу гигиенических требований к архитектурно-планировочным решениям положены следующие моменты:

- необходимость выделения в отдельные корпуса (блоки) тех функциональных подразделений, к которым предъявляются наиболее строгие гигиенические требования (операционные, реанимационные, инфекционные и другие отделения);

- группировка однородных подразделений и помещений вокруг автономных лестнично-лифтовых узлов в пределах блоков;

- прямые связи между операционным блоком, отделением реанимации и интенсивной терапии и палатными отделениями общего профиля;

- разделение «чистых» и контаминированных вертикальных и горизонтальных потоков персонала, пациентов, медико-технологического оборудования и т. д.;

- раздельное размещение лечебно-диагностических помещений для пациентов стационара и поликлиники с помощью собственных узлов коммуникаций.

Здания лечебных организаций следует проектировать не выше 9 этажей. Целесообразно располагать лечебно-диагностические и служебные помещения на нижних этажах, а палатные секции — на верхних этажах. Палатные отделения детских больниц (в том числе палаты для детей до 3 лет с матерями) следует размещать не выше 5-го этажа здания, для детей в возрасте до 7 лет и детские психиатрические палаты —



не выше 2-го этажа. К внутренней планировке больниц также предъявляются определенные санитарно-гигиенические требования.

Основное звено больничного отделения — палатная секция. Главной задачей во время проектирования палатных секций является обеспечение гигиенического комфорта и удобства обслуживания.

Палаты следует располагать компактно, помещения для обслуживания пациентов (процедурная, клизменная и др.)

- обособленно, посты дежурных медицинских сестер

- в центре секции, чтобы медсестра со своего рабочего места могла просматривать коридор и входы во все палаты и вспомогательные помещения, санитарные узлы нужно выносить на периферию палатных секций либо располагать при палатах («приближенные» санузлы), что очень удобно для пациентов.

В каждой палатной секции для взрослых проектируется около 60 % палат на 4 койки и по 20 % палат — на 1, 2 койки. Они являются местом круглосуточного пребывания пациентов, поэтому должны иметь достаточную площадь и кубатуру на одного пациента с благоприятным тепловым, воздушным и световым режимом. Мебель в свою очередь должна быть комфортной в использовании. На каждую секцию палатного отделения предусматривается нейтральная зона, где находятся помещения для дневного пребывания пациентов, кабинеты врачей, сестры-хозяйки, старшей медсестры, буфетная и столовая, а также специальные помещения (процедурная, перевязочная), санузлы. Для удобства пациентов и медицинского персонала лечебно-вспомогательные помещения палатной секции должны располагаться по группам: столовая смежно с буфетной, кабинет врача с манипуляционной, санитарные помещения объединяются в один комплекс, располагаемый вблизи лестницы. Световой разрыв коридора

устраивается в центре секции. В больничном корпусе палатные секции занимают около 60 % площади. Сейчас отношение площади палат к вспомогательным помещениям составляет 1:1, но увеличивается в пользу последних. Отделение должно быть снабжено лифтами и лестницами. Важным элементом палатной секции являются коридоры и лестницы. Коридоры не только связывают помещения, но и представляют собой удобную вспомогательную площадь. Достаточно широкие коридоры (не менее 2,5 м) можно использовать в качестве столовых, постов для медсестер, помещений для дневного пребывания пациентов. Кроме того, коридоры (особенно боковые) являются дополнительными резервуарами чистого воздуха, что допускает сквозное проветривание палат. Ширина коридора должна допускать свободное передвижение носилок и каталок. Лестницы должны также обеспечивать свободное передвижение санитаров с носилками, в том числе и на между маршевых площадках. Наиболее традиционна линейная форма палатной секции, что объясняется простотой планировки, удобством размещения вспомогательных помещений и коммуникаций, хорошей обзорностью палат с поста дежурной медсестры, достаточной инсоляцией, удобством обслуживания пациентов.

Различают одно коридорные и двух коридорные палатные отделения. Одно коридорные отделения могут быть с односторонней и двусторонней застройкой коридора. Односторонняя застройка коридора — наиболее ранняя система, которая использовалась в больницах павильонного типа с небольшим числом коек. При такой застройке палаты ориентированы на южные румбы, боковой коридор — на северные, он служит также резервуаром чистого воздуха, используется для дневного пребывания пациентов. В данном случае в палатах хорошая инсоляция и активное естественное проветривание. Однако такая планировка экономически невы-



годна, поэтому возник другой вид внутренней планировки: одно коридорный с двусторонней застройкой. Она стала типичной для больниц централизованной системы. Такое отделение имеет центральный коридор, по обе стороны которого располагаются палаты и подсобные помещения. Сквозное естественное проветривание палат в этом случае невозможно, поэтому требуется искусственная вентиляция. Не все палаты имеют благоприятную ориентацию по странам света: в палатах, обращенных на северные румбы, формируются менее благоприятные условия микроклимата и инсоляции. Линейная форма палатной секции в дальнейшем как переходный вариант одно коридорной застройки появилась пунктирная застройка коридора, т. е. предусматривались свободные участки коридора, что создавало световые разрывы (холлы), которые использовались для дневного пребывания пациентов. В связи с развитием строительства много койчных больниц блочной системы, увеличением этажности зданий возникла необходимость максимальной компактности больничного комплекса в условиях города. В 1970-х гг. появились двух коридорные палатные отделения, которые располагались в высотном моноблоке по всему периметру здания.

В отделении было 2 коридора, по наружным сторонам которого и в торце здания располагаются палаты. Территория между двумя коридорами была занята вспомогательными помещениями, кабинетами врачей, шахтами для санитарно-технического оборудования и транспортными узлами. Такие палатные отделения используются и сегодня. Палаты ориентированы на 3 стороны горизонта, но помещения центральной части отделения плохо вентилируются, отсутствует естественное освещение. Для создания благоприятного микроклимата и воздушного режима в помещениях такого отделения необходимо кондиционирование воздуха,

эффективное искусственное освещение лампами дневного света. Увеличение ширины моноблоков корпусов позволило создать компактную двух коридорную застройку отделения, когда палаты ориентированы на все стороны горизонта. На ее основе появились разнообразные варианты застройки: Т-образные, Х-образные, угловые, многоугольные, квадратные, криволинейные, круглые.

Такие отделения компактны, имеют хорошую обзорность, экономически выгодны. С гигиенической точки зрения все они имеют недостатки: неудовлетворительная инсоляция в ряде палат, отсутствие естественного освещения в помещениях, расположенных в центре отделения, трудность создания благоприятного воздушного режима, расположение лифтов в центре отделения, что создает дополнительный шум.

### **Приемное отделение**

При оценке приемного отделения больницы следует обращать внимание на то, что по современным требованиям приемное отделение должно быть так размещено и иметь такой набор помещений и внутреннюю планировку, чтобы предотвратить возможность возникновения внутрибольничных инфекций и способствовать ускорению и повышению качества лечебно-диагностического процесса. В функцию приемного отделения входит регистрация, медицинский осмотр, обследование, санитарная обработка поступающих больных, и, в случае необходимости, оказание им неотложной медицинской помощи. В состав приемного отделения (общего) входят как минимум следующие помещения:

- вестибюль-ожидальня с регистратурой и справочной;
- смотровая и кабинет дежурного врача;
- санитарный пропускник в составе раздевальни, ванны с душем, одеваемые;
- манипуляционная с перевязочной;



- бокс и диагностические палаты, куда помещаются больные с нераспознанным диагнозом;

- санузлы для больных и персонала и другие подсобные помещения. (помещения для выписки больных должны быть отдельными от помещений приема и должны располагаться в каждом палатном корпусе смежно с вестибюлем-ожидальной).

В объемно-пространственной структуре здания больницы отделение приема и выписки следует размещать на первом этаже, в изолированной части здания и по возможности вблизи главного въезда на территорию больничного участка. Для подъезда санитарных машин к отделению следует предусматривать пандус с навесом для стоянки 1-2-х машин, а при проектировании больниц в районах с продолжительными зимами - отапливаемый тамбур. Не допускается размещение приемных отделений под окнами палатных отделений.

Расчетное количество больных, поступающих в приемные отделения в течении суток, следует принимать в зависимости от количества коек в больнице:

2% - в больницах туберкулезных, психиатрических, восстановительного лечения;

15% - в больницах скорой медицинской помощи, родильных домах;

10% - в остальных больницах.

При планировке приемного отделения должен соблюдаться принцип поточности движения поступающих и выписывающихся больных. Помещения приема и выписки из отделений: детского, акушерского, психо-неврологического, туберкулезного, инфекционного должны быть отдельными и размещаться при каждом из этих отделений.

### **Палатное отделение больницы**

Палатные отделения являются основным функциональным структурным элементом стационарных лечебных учреждений.

В них осуществляется диагностика заболеваний, лечение, наблюдение и уход за больными.

Палатные отделения, как правило, состоят из 2-х палатных секций и общих помещений, расположенных между секциями. К общим помещениям отделения относятся лечебные и диагностические кабинеты, столовая с буфетной, служебные помещения.

Планировка палатных отделений современных больниц должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- состав помещения должен соответствовать специфике заболеваний больных, пути передвижения персонала и больных должны соответствовать нормам и сокращены путем приближения лечебных и подсобных служб к постели больного; работы, которые могут быть централизованы, должны быть устранены из отделения или сведены к минимуму, «гибкая» планировка должна позволять осуществлять так называемую перманентную модернизацию (разделение стандартных секций, перепрофилирование или укрупнение отделений для организации более прогрессивной системы ухода и создания комфортных условий для больных). При проектировании палатных и лечебно-диагностических отделений могут быть использованы линейные и компактные варианты. В зависимости от взаимодействия основных групп помещений выделяют следующие композиционные системы:

1. Павильонная (с размещением разных по функциональному назначению помещений или групп в отдельных корпусах, соединенных переходами).

2. Моноблочная (с концентрацией служб в одном или двух тесно связанных блоках). В первом случае лечебно-диагностические отделения, административные и хозяйственные помещения размещают в нижних этажах, палатные секции - в верхних. Планировка по второму варианту позволяет проектировать как компактные, так и протяженные блоки с



расположением либо всех подразделений в одном блоке, либо изолируя блок палатных отделений от блока лечебно-диагностических помещений.

Внутренняя планировка и организации пространства помещений должна в полной мере соответствовать требованиям клинико-технологического процесса, гигиенического и противоэпидемического режима. В настоящее время общепризнанные широкие возможности архитектуры в организации палатного блока. Блок может быть представлен независимыми изолированными палатными секциями, секции делают непроходимыми, перед входом в каждую секцию должен быть шлюз. В каждой секции должна быть зона палат (с манипуляционной, кабинетом врача, постом медсестры, помещением дневного пребывания больных) и зона вспомогательных помещений (санузел, санитарная комната, клизменная). Общие помещения (столовая, буфетная, кабинеты заведующего и старшей медсестры, хранилища аппаратуры, чистого и грязного белья, инвентаря) размещают в нейтральном холле. Палатные секции могут быть узкими с односторонней коридорной застройкой и широкими с 2-коридорной, круглой, приближающейся к квадрату планировкой, а также многочисленными модификациями. Размер палатного отделения зависит от величины и формы этажа, то есть от расстояния поста дежурной медицинской сестры до дверей наиболее удаленной палаты. Оно не должно превышать 30 м. При двух коридорной системе (когда между двумя коридорами расположены шахты лифтов, а также подсобные, вспомогательные помещения и для персонала) и при кольцевой системе все подсобные помещения, буфетные, манипуляционные и т.д. должны иметь искусственное освещение и кондиционирование воздуха. Такие системы стали возможны, т.к. пересмотрены отношение к ориентации палат. По СНиП-78 разрешается ориентация на северные румбы не

10% палат как раньше, а до 50%. Исследования последних лет показали, что средняя продолжительность пребывания больного в палате 17 дней, из которых одна треть больных при этом находятся в больнице 7-8 дней. Для таких больных ориентация не имеет большого значения. Зато двух коридорная и кольцевая системы позволяют резко сократить горизонтальные графики движения больных и персонала. Не рекомендуется проектировать проходные секции! Расширен перечень помещений, где должно быть кондиционирование и лучистая энергия.

### **Основные принципы планировки типовых палатных секций больниц**

Палатную секцию стационара составляет изолированный комплекс палат и лечебно-вспомогательных помещений, предназначенный для больных с однородными заболеваниями. В больничном здании секция является основным элементом. Стандартная палатная секция должна иметь следующие помещения:

- помещения для пребывания больных - палаты, комната дневного пребывания, застекленная веранда (в детских соматических отделениях);
- лечебно-вспомогательные помещения - кабинет врача, процедурная (манипуляционная), пост медицинской сестры, перевязочная (в отделениях хирургического профиля);
- хозяйственные - буфетная, столовая, бельевая, комната сестры-хозяйки и старшей медицинской сестры, веранды;
- санитарные - ванная, умывальни, туалеты для больных и персонала, санитарная комната, помещения для предметов уборки;
- палатный коридор, связывающий перечисленные помещения, лестница, лифт.



В больничном корпусе палатные секции занимают около 60% площади. Палатная секция из 20-30 коек считается наиболее целесообразной для обеспечения благоприятных условий при организации лечебного процесса. Изолированная секция отвечает важнейшему требованию лечебно-охранительного режима. Изоляция секций исключает возможность занесения инфекции извне, обеспечивает максимум покоя больному, способствует большей производительности труда персонала и создает возможность полноценного использования оборудования (Рис.4).

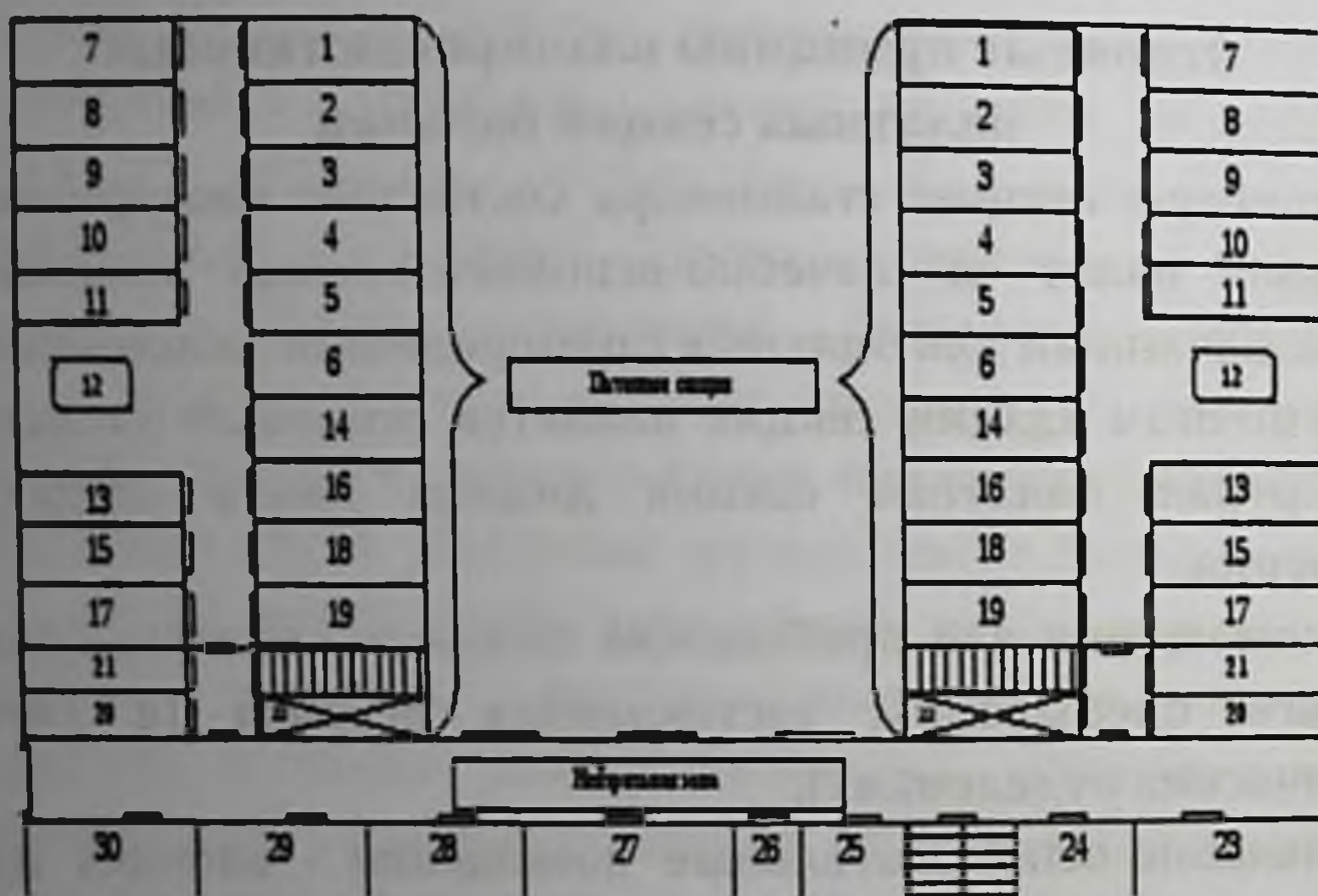


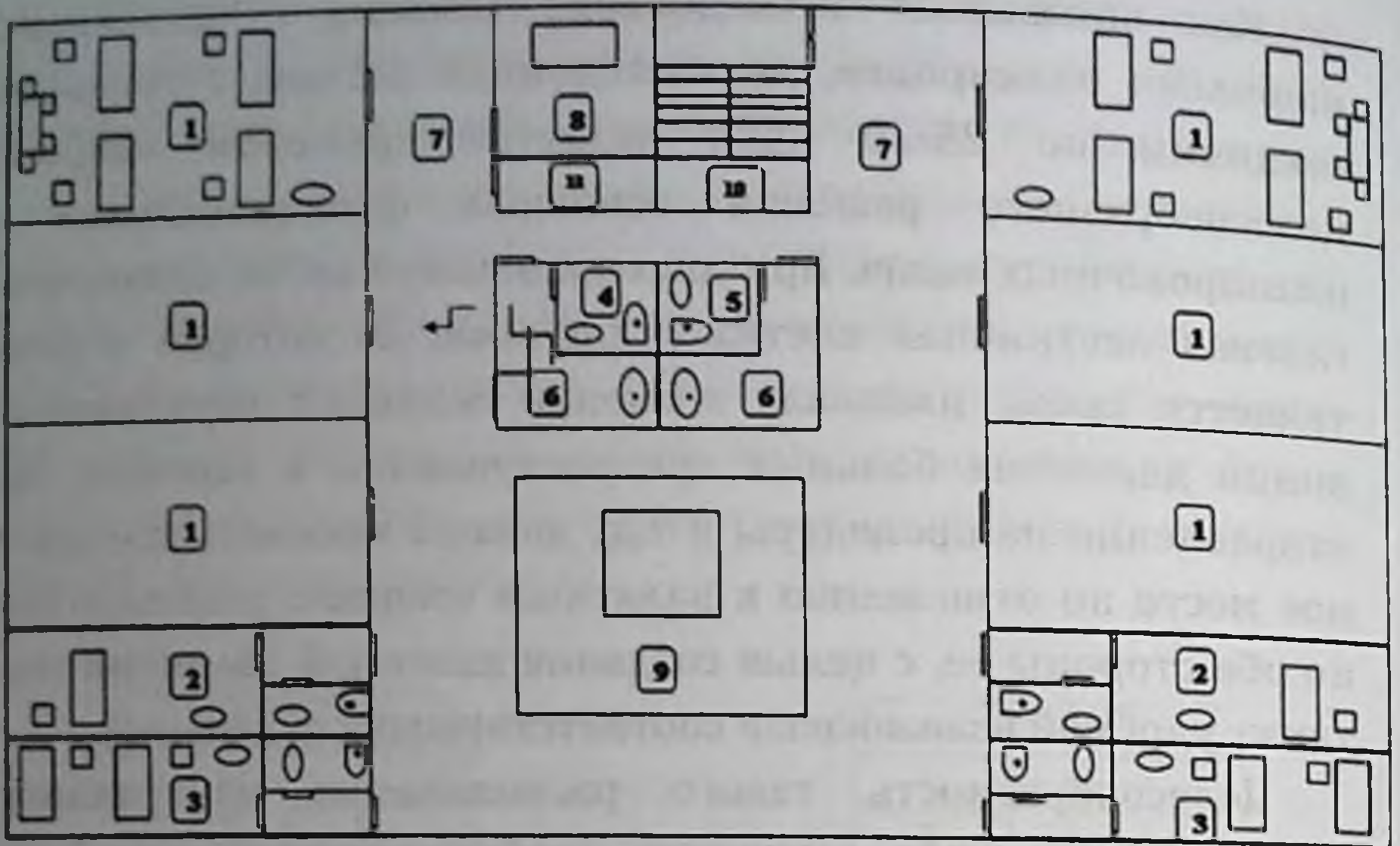
Рис. 4. Схема палатного отделения

1, 2, 4, 5, 6 – палаты на 4 койки; 7, 8 – палаты на 2 койки; 9, 10 – палаты на 1 койку; 3 – манипуляционная; 11 – пост дежурной медсестры; 12 – холл для дневного пребывания больных; 13 – кабинет врача; 14 – кладовая чистого белья; 15 – комната персонала; 16 – ванная комната; 17 – туалет для медперсонала; 18, 19 – санитарный узел (мужской, женский); 20 – кладовая грязного белья; 21 – клизменная; 22 – лифт; 23 – ординаторская; 24 – кабинет заведующего отделением; 25 – комната сестры-хозяйки; 26 – буфетная; 27 – столовая; 28 – комната старшей медсестры; 29 – лечебно-диагностический кабинет; 30 – учебная комната.

Как показывает исследование больниц с различными приемами планировки, двухсекционная система с типовыми секциями по 25-30 коек является примером наиболее целесообразного решения основных функциональных и планировочных задач. При двухсекционной схеме планировки главная лестничная клетка с лифтами, по которой осуществляется связь, имеющая значение основной вертикальной линии движения больных при поступлении и выписке, при отправлении на процедуры и т.д., должна занимать центральное место по отношению к палатным секциям; размещаемым по обе стороны ее, с целью создания взаимной изоляции их, а также удобной взаимосвязи соответствующих отделений.

Целесообразность такого расположения центрального транспортного узла диктуется необходимостью устройства общих для всего отделения помещений за пределами палатных секций, но в то же время в непосредственной близости к ним и к главной лестнице. Эти общие помещения с транспортным узлом, размещаемые в центре этажа, образуют центральную нейтральную зону. В центральной зоне должны быть расположены кабинет заведующего отделением, комната старшей сестры, помещение для хранения каталок и т.д., а также лечебно-диагностические кабинеты, обслуживающие одно или несколько отделений больницы (кабинет функциональной диагностики, рентгеновский кабинет и др.). В этой зоне допускается устройство столовой и буфетной или помещений для отдыха, общих для двух секций. Планировка палатной секции должна предусматривать создание удобной связи палат с манипуляционной, санитарным узлом и помещением отдыха и питания.





**Рис. 5. Схема двух коридорной палатной секции**

1 - палаты на 4 койки; 2 - палаты на 1 койку; 3 - палаты на 2 койки; 4,5,6 - санузлы для больных (мужчин и женщин) и персонала соответственно; 7 - коридоры; 8 - процедурная; 9 - кабинеты медицинского персонала; 10 - лестничная клетка; 11 - хранение чистого белья.

График движения больных внутри секции должен быть прост, по возможности прямолинейен и не перекрещиваться путями хозяйственного и вспомогательного значения. Движение посетителей в секцию должно осуществляться по изолированному пути - из вестибюля в центральную зону - в палаты или комнаты дневного пребывания больных. Для удаления из палатной секции грязного белья в санитарной комнате необходимо предусмотреть шахту или специальный лифт. Чистое белье доставляется из прачечной персоналом. Планировочная и экономическая целесообразность секции во многом зависит от устройства палатного коридора. В практике существуют два основных приема планировки палатной секции: с односторонней и частично двусторонней застройкой палатного коридора. Положительными качествами односто-



ронней застройки является хорошая освещенность и проветриваемость коридора (Рис.5). Однако больницы с односторонней застройкой коридора характеризуются усложненной конфигурацией плана, нечеткостью и неизбежным увеличением графиков движения. Технико-экономический анализ приемов планировки палатных секций показывает, что при односторонней застройке коридора стоимость строительных работ на 8-10% выше, чем при двусторонней застройке.

Поэтому изучение вопросов, связанных с системой расположения помещений в палатной секции, позволяет рекомендовать двустороннюю застройку коридора со световыми разрывами. Двустороннее расположение помещений «Строительными нормами и правилами» допускается не более чем на 60% протяженности коридора. В секции с двусторонним коридором наиболее инсолируемый фронт, ориентированный на южную сторону, должен отводиться под палаты. На северной стороне коридора должны размещаться все лечебно-вспомогательные, хозяйственные и санитарные помещения. Расположение указанных помещений зависит от общего композиционного решения стационара. В прямоугольном варианте композиции, при которой стационар не имеет выступов и секция вписывается в четкие прямоугольные габариты, лечебно-вспомогательные и прочие помещения располагаются напротив палат.

Для удобства эксплуатации палатной секции лечебно-вспомогательные помещения должны располагаться по группам: столовая смежно с буфетной, кабинет врача - с манипуляционной, санитарные помещения объединяются в один комплекс, располагаемый вблизи хозяйственной лестницы. Световой разрыв коридора устраивается в центре секции.

Анализ планировочных решений палат с различными габаритами и соответствующими размерами основных



конструктивных элементов показывает, что для строительства могут быть рекомендованы палаты 2 основных типов: на 2 или 4 койки и на 3 койки (Рис.6-7).

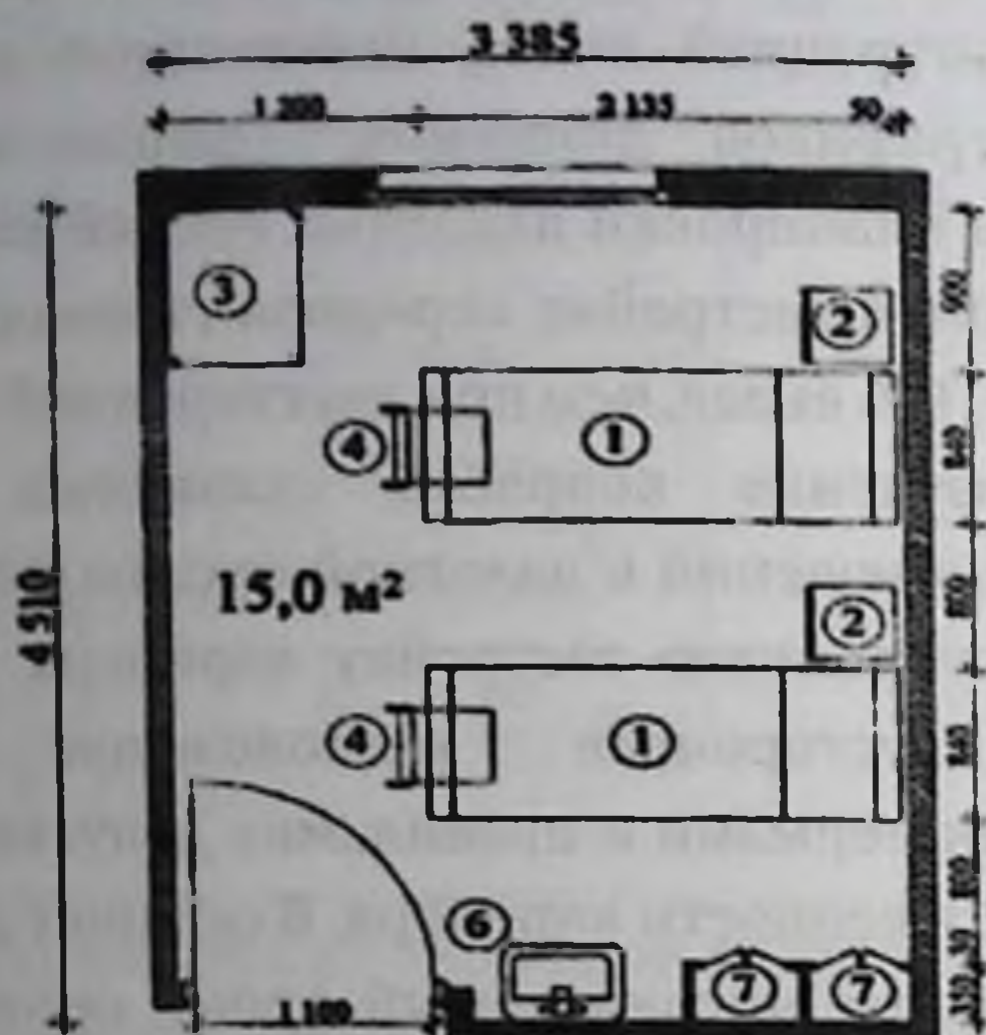


Рис. 6. Схема палаты на 2 койки

1 - кровать, 2 - тумбочка прикроватная, 3 - палатный стол, 4 - стул, 6 - раковина, 7 - встроенный шкаф

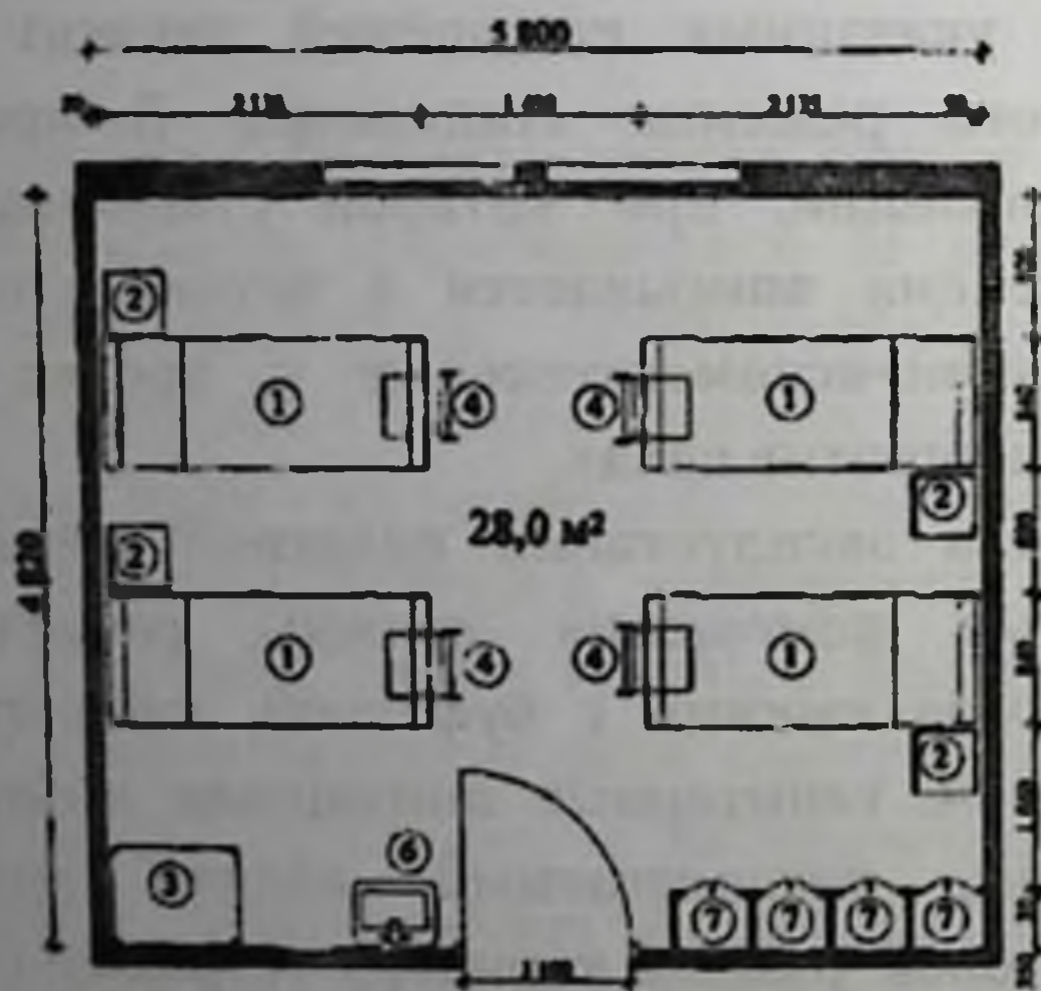


Рис 7. Схема палаты на 4 койки

1 - кровать, 2 - тумбочка прикроватная, 3 - палатный стол, 4 - стул, 6 - раковина, 7 - встроенный шкаф.



Двух коечная палата должна иметь  $14 \text{ м}^2$  с глубиной  $5,2 \text{ м}$ , шириной  $2,7 \text{ м}$ . Палатные секции, в которых применены двух коечные палаты указанного выше типа, более удобны по сравнению с другими секциями и имеют хорошие показатели экономичности (Рис.6). Наиболее комфортабельной является двух коечная палата общей площадью  $16,8 \text{ м}^2$  с отдельным санитарным узлом, что весьма положительно оценивается гигиенистами и больными. В палатных секциях должна быть одна изоляционная палата на 1 койку для тяжелобольных. Изоляционные палаты устраиваются со шлюзом и без шлюза. Площадь одно коечной палаты без шлюза  $9 \text{ м}^2$ , со шлюзом -  $12 \text{ м}^2$ . В шлюзе оборудуется умывальник и устанавливается вешалка. Площадь шлюза  $3-4 \text{ м}^2$  при глубине его  $1-1,5 \text{ м}$ . Изоляционную палату желательно устраивать со своим санитарным узлом.

Основные санитарные требования, предъявляемые к устройству палат, заключаются в обеспечении санитарно-гигиенических условий для больных: нормальной инсоляции и освещения палат, достаточного воздухообмена, надлежащей звукоизоляции, внутри палатного благоустройства и уюта. Лечебно-вспомогательные помещения, помимо санитарно-гигиенических условий, должны удовлетворять требованиям наиболее целесообразной организации лечебного процесса при коротких и четких графиках движения больных и персонала.

### **Особенности планировки хирургического отделения**

К проектам хирургического отделения предъявляются следующие требования:

а) наличие удобной связи с операционным блоком и диагностическим отделением;

б) наличие соответствующего числа перевязочных и процедурных;



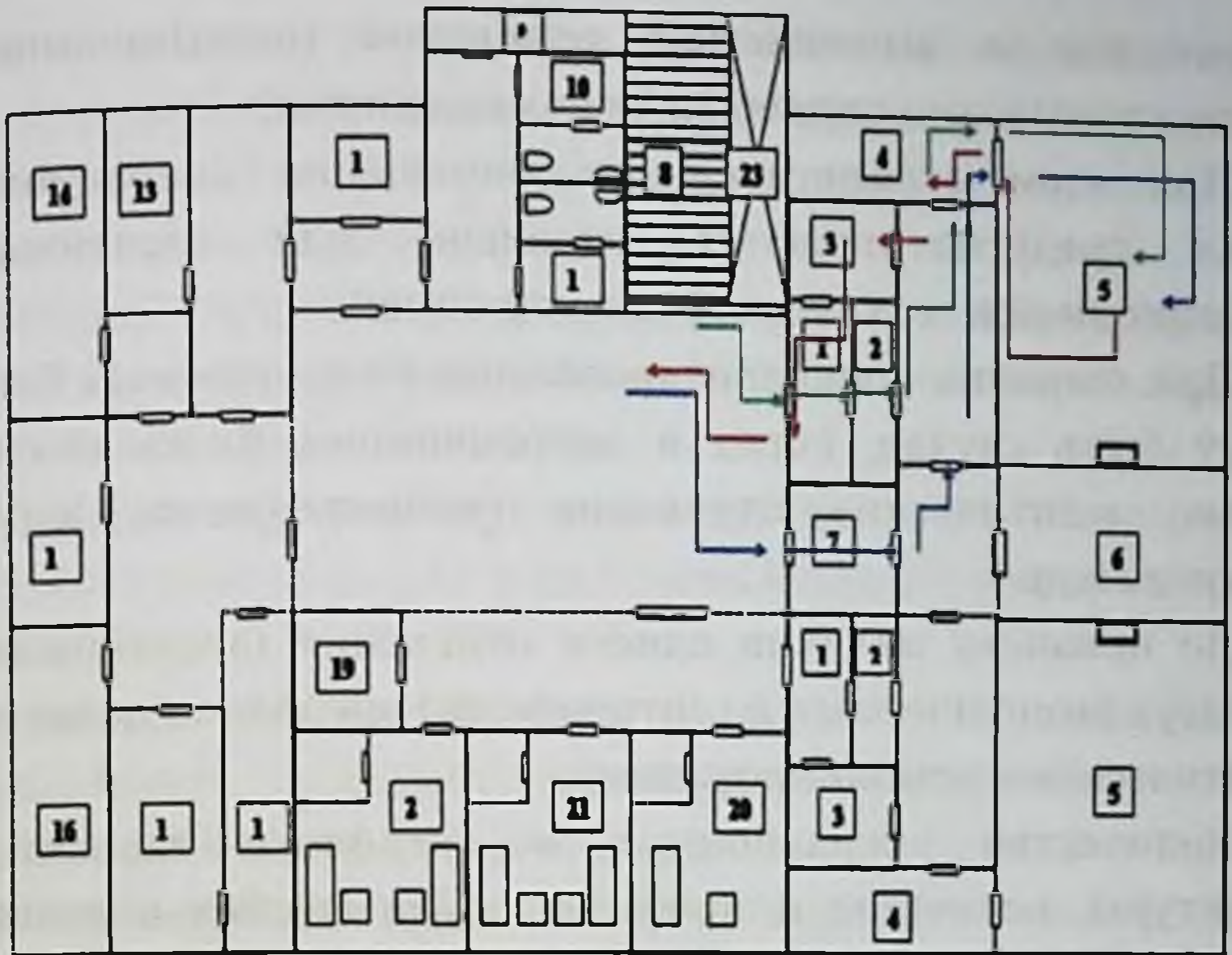
в) организация условий для послеоперационного пребывания больных в специально оборудованных палатах;

г) исключение возможности контакта послеоперационных «чистых» - больных и так называемых «гнойных» больных, у которых появились послеоперационные осложнения.

Операционный блок - структурное подразделение хирургического отделения больницы, состоящее из операционных и комплекса вспомогательных и обеспечивающих помещений, предназначенное для проведения хирургических операций.

Операционные блоки размещаются в изолированной пристройке-блоке (отдельном здании или изолированных секциях, соединенных со стационаром переходами или коридорами и максимально удалены от вертикальных коммуникаций (технических шахт, лифтов, мусоропроводов).

Наиболее рациональным является размещение операционного блока в составе обособленного лечебно-диагностического корпуса, непосредственно примыкающего к палатному корпусу или соединяемому с ним утепленными переходами. Допускается размещение оперблока на верхнем этаже палатного корпуса (Рис.8).



**Рис. 8. Схема планировки операционного блока**

1,2,3 - санпропускник для персонала; 4 - предоперационная; 5 - операционная; 6 - стерилизационная; 7 - шлюз; 8 - лестница; 9 - кладовая уборочного инвентаря; 10 - санузел для медперсонала; 11 - санузел для пациентов; 12 - помещение для временного хранения послеоперационных отходов; 13 - помещение для мойки и обеззараживания наркозно-дыхательной аппаратуры; 14 - кладовая для наркозно-дыхательной аппаратуры; 15 - помещение для хранения и подготовки гипса и гипсовых бинтов; 16 - комната медперсонала; 17 - комната хирурга; 18 - перевязочная; 19 - пост медсестры; 20 - палата на 1 койку; 21, 22 - палаты на 2 койки; 23 - лифт;

→ → → маршрут врачей; маршрут пациента

Все операционные блоки делятся на общепрофильные и специализированные (травматологические, кардиохирургические, ожоговые, нейрохирургические и др.)

### **Фрагмент типового плана операционного блока**

В состав помещений как обще профильных, так и специализированных операционных блоков входят



септические и асептические отделения (операционные с вспомогательными служебными помещениями).

При этом вспомогательные помещения операционных блока предусматриваются отдельно для асептической операционной и септической операционной.

При создании специализированных операционных блоков могут быть случаи, когда в операционном блоке имеются только асептические отделения (нейрохирургия, кардиохирургия и др.)

По признаку наличия одного отделения (асептического) или двух (асептического и септического) оперблока делятся на асептические и комбинированные.

Количество операционных в оперблоке зависит от структуры, величины и профиля хирургических отделений, хирургической активности, сложности и длительности операции, времени пребывания оперированного больного на больничной койке, количество операционных дней и др.

Количество операционных в центральных районных и межрайонных больницах в сельской местности и городских районных больницах следует принимать из расчета 1 операционная на каждые 30 коек хирургического профиля и на 25 коек в больницах скорой медицинской помощи. Количество операционных в септическом отделении операционного блока принимается от местных условий (числа коек с гнойной патологией). В операционных блоках общепрофильных больниц примерное соотношение септических и асептических операционных должно быть 1:3, но не менее одной септической операционной на операционный блок.

При количестве операционных свыше 6 рекомендуется предусматривать диспетчерский пост.

В основу архитектурно-планировочного решения операционного блока положено деление на непроходные асептические и септические отделения, рациональное зонирование внутрен-

них помещений и пространства в соответствии с функциональным разделением его помещений на следующие зоны:

**Стерильная зона, включающая помещение операционных. Зона строгого режима.**

- группа помещений подготовки персонала к операции, состоящая из предоперационных и гардеробных персонала для специальной и рабочей одежды;

- группа помещений подготовки больного к операции, состоящая из помещений подготовки больного к операции или наркозной;

- группа помещений для размещения аппаратуры и оборудования предназначенного для обеспечения жизнедеятельности больных и состоящая из помещений аппарата искусственного кровообращения и аппарата для гипотермии;

- группа помещений послеоперационных палат, состоящих из собственно палат и помещений (пост) дежурной медицинской сестры;

- группа вспомогательных помещений, включающая шлюз при входе в операционную (при отсутствии наркозной).

*Зона ограниченного режима, в которой размещается:*

- группа помещений для диагностических исследований;

- группа помещений для подготовки к операции инструментов и оборудования, включая стерилизационную или центральную достерилизационную операционного блока, инструментально-материальную, помещение разборки и мытья инструментов, дезинфекции наркозно дыхательной аппаратуры;

- группа помещений персонала, включая кабинет хирургов, протокольную, кабинет врача-анестезиолога, комнату медицинских сестер-анестезисток и комнату младшего персонала;

- группа вспомогательных помещений, включая шлюзы при входе в септическое и асептическое отделения, комнату центрального пункта мониторинжной системы для слежения за



состоянием больного, гипсовую, помещения для обслуживания послеоперационных палат (мытья, дезинфекции суден, мытья и сушки клеенок и пр.)

- группа складских помещений, включая помещение для хранения крови, помещение для хранения передвижного рентгеновского аппарата и фотолабораторию, кладовую наркозно дыхательной аппаратуры, помещение приготовления дезинфекционных растворов и хранения дезинфекционных средств, помещение временного характера каталок.

Количество коек в послеоперационных палатах следует предусматривать по норме: две койки на одну операционную. При наличии отделений анестезиологии и реанимации, реанимации и интенсивной терапии, послеоперационные палаты не предусматриваются, а их количество учитывается в коечности отделения анестезиологии и реанимации.

### **Акушерское отделение**

Стационарную акушерскую помощь населению оказывают в самостоятельных родильных домах или в родильных отделениях, входящих в состав больниц или медико-санитарных частей по территориальному принципу.

В родильный дом (отделение) подлежат госпитализации беременные, роженицы и родильницы (в случаях родов вне лечебно-профилактического учреждения).

Госпитализация беременных женщин, страдающих экстрагенитальными заболеваниями осуществляется в специализированных корпусах или отделениях больниц по профилю патологии.

В состав самостоятельного родильного дома входят акушерские и гинекологические отделения, женская консультация, а также клиничко-диагностическая лаборатория, рентгеновское отделение, отделение функциональной диагностики, центральное стерилизационное отделение, аптека, вспомогательные службы (пищеблок, прачечная, дезинфекционное отделение), служебно-бытовые помещения.

В случаях, когда акушерско-гинекологические отделения входят в состав больницы, они обслуживаются соответственно больничными службами: клинико-диагностической лабораторией, рентгеновским отделением, отделением функциональной диагностики, центральным стерилизационным отделением и вспомогательными службами.

При наличии в составе учреждения родовспоможения гинекологического отделения, оно должно размещаться изолированно в отдельном блоке или отсеке здания.

Архитектурно-планировочные особенности проектирования акушерских отделений и роддомов состоят в четком разделении помещений на группы:

- помещений приема;
- родового физиологического отделения;
- послеродового физиологического отделения;
- наблюдационного отделения;
- отделения патологии беременности;
- помещений выписки.

В родовспомогательных учреждениях как самостоятельных, так и в составе многопрофильных больниц архитектурно-планировочные решения должны обеспечивать также цикличность заполнения отделений и санитарной обработки, упорядочение внутрибольничных потоков, улучшение условий работы персонала.

В приемном отделении санитарная обработка поступающих должна проводиться по двум потокам: «чистый» - в физиологическое отделение и отделение патологии беременности; «грязный» - в наблюдационное отделение. Наблюдательные отделения должны быть размещены на I этаже и смещены относительно основного здания или на верхнем этаже над отделениями патологии беременных, физиологическим и гинекологическим. Для предупреждения внутренних инфекций все помещения (кроме вестибюля,



фильтра) необходимо предусматривать отдельно для физиологического (чистый поток) и наблюдационного отделения (грязный поток).

При проектировании приемных отделений родильных домов или акушерских отделений многопрофильных больниц в состав помещений следует включать фильтр с выходом на два изолированных потока: в наблюдационное отделение и отдельно в акушерское физиологическое отделение, патологии беременности. При этом на каждый поток предусматривается смотровая с гинекологическим креслом и помещение для санитарной обработки поступающих в стационар.

При наличии гинекологического отделения для него предусматривается отдельный прием.

Родильницы с новорожденными из послеродового физиологического отделения и беременные из отделения патологии беременности составляют один поток выписывающихся, другой поток - составляют родильницы с новорожденными, выписывающиеся из наблюдационного отделения.

Пути движения беременных, рожениц и родильниц отделений физиологического и патологии беременности должны быть строго изолированы от путей движения рожениц и родильниц наблюдационного отделения.

Для цикличности работы родового отделения помещения родового блока (предродовые, родовые, подготовительные персонала и малые операционные) должны быть разделены на 2 секции.

Для соблюдения цикличности при заполнении палат послеродового физиологического, наблюдационного отделений и отделения новорожденных предусматриваются дополнительные «разгрузочные» или «резервные» палаты, составляющие 10% коечного фонда каждого отделения, в которые переводят матерей и новорожденных, задержанных в стационаре свыше 5-6 дней.



Послеродовое физиологическое отделение состоит из палат отдельного пребывания родильниц и новорожденных на 1-2 кровати и 1-2 кроватки и палат совместного пребывания родильниц и новорожденных на 1-2 кровати и 1-2 кроватки (в зависимости от задания на проектирование).

Совместное пребывание родильниц и новорожденных может предусматриваться только в послеродовом физиологическом отделении неспециализированного родильного дома (отделения).

Допускается размещать палаты новорожденных между палатами родильниц - так называемое приближенное расположение палат родильниц и новорожденных.

Выбор процентного количества послеродовых палат с совместным пребыванием родильниц и новорожденных в послеродовом физиологическом отделении зависит от местных условий: для районов IV климатической зоны предлагается брать 40% палат с совместным пребыванием родильниц и новорожденных для II - III климатических зон - 60%.

Перед входом в палатную секцию предусматривается шлюз с организованным самостоятельным воздушным режимом. Все палаты для женщин предусматриваются со шлюзом, уборной и душем (с гибким шлангом). На входе из секции в отсек палат новорожденных предусматриваются шлюзы.

В акушерском отделении количество палат и коек послеродовых отделений ориентировочно должно соответствовать количеству палат и коек отделений новорожденных (если мать лежит в 1-кочной палате, то новорожденный ребенок лежит также в 1-кочной палате и т.д.).

Количество коек для недоношенных детей и детей, родившихся с родовой травмой, должно равняться 15% от количества коек послеродового отделения. Все палаты для недоношенных новорожденных оборудуются кюветами.



В послеродовом отделении наряду с постами дежурных медицинских сестер для здоровых новорожденных выделяется пост для недоношенных детей и детей, родившихся с родовой травмой.

**Обсервационное отделение** следует размещать или в отдельном отсеке здания, изолированно, т.к. над ними не должны располагаться физиологические отделения и отделения патологии беременности или над всеми отделениями.

Планировка отделения патологии беременности должна предусматривать возможность транспортировки беременных в родовое физиологическое отделение или обсервационное, через их приемные отделения, а также выход для беременных этого отделения на прогулки в изолированный двор акушерского отделения (стационара).

В акушерском стационаре в отделении патологии беременности необходимо предусматривать кабинет перинатальной диагностики.

При родовых отделениях следует предусматривать помещения гипербарической оксигенации для родильниц и новорожденных.

**Гинекологическое отделение** устраивается по типу хирургических отделений и имеет в своем составе: самостоятельное приемное отделение и выписку, палатное отделение, операционный блок, палаты интенсивной терапии и послеоперационную палату, кабинеты электро-светолечения, кабинеты для проведения внутриволостных процедур и т.д.

Гинекологическое отделение должно быть полностью изолированно от акушерских отделений.

Вакцинация новорожденных производится непосредственно в палате новорожденных. Вакцина хранится в холодильнике под замком в помещении для хранения и разведения вакцин БСЖ.

Палаты новорожденных должны быть отделены друг от друга и от коридоров остекленными перегородками, что обеспечивает хорошую изоляцию и дает возможность дежурной медсестре наблюдать за новорожденными.

В послеродовом физиологическом отделении помещения по заготовке молока располагаются смежно, и состоит из помещений:

- сбора нестерильной посуды и мойки ее;
- стерилизации посуды и пастеризации грудного молока для послеродового физиологического отделения;
- хранения и выдачи молока.

*В обсервационном отделении эти помещения представляются в следующем составе:*

- сбора нестерильной посуды и мойки ее;
- хранения и выдачи молока.

Помещение для сцеживания грудного молока предусматривается только для послеродового физиологического отделения.

Родовой бокс обсервационного отделения предусматривается для женщин с такими, например, заболеваниями как сифилис, туберкулез и т.д. и должен иметь наружный вход через тамбур и вход из обсервационного отделения через шлюз (с умывальником в шлюзе).

Интерьер помещения ожидания выписывающихся родильниц с новорожденными должен отразить торжественность момента встречи. Помещения выписки и ожидания должны располагаться смежно с вестибюлем для посетителей.

Бактерицидными облучателями оборудуются приемно-смотровые помещения, предродовые палаты, родовые, операционные, все палаты, санитарные помещения, шлюзы при выходе в отделения.

Помещение для хранения, разборки, упаковки (для транспортировки в прачечную) грязного белья предусматри-



вается одно на акушерский стационар (без обсервационного отделения), другое - на обсервационное отделение. Это помещение должно быть облицовано кафелем.

### **Детское неинфекционное отделение**

При планировке детского соматического отделения должна быть предусмотрена полная изоляция его от отделений для взрослых, а также как можно меньшее контактирование больных детей между собой (секция его должна быть непроходной). Детское отделение с количеством коек более 60 следует размещать в отдельном корпусе. Детское отделение должно иметь отдельный вход, около которого необходимо предусматривать площадку для колясок и санок. В каждой секции предусматривается 30 коек, а в секции для новорожденных - 24 койки. Палаты в отделениях группируются в зависимости от возраста детей. Дети до одного года помещаются в обособленную секцию с вместимостью палат не более чем на 2 кровати. Площадь на 1 койку в двух-четырёхместных палатах должна быть не менее 6 м<sup>2</sup>, воздухообмен - 20 м<sup>3</sup>/час. В палатной секции детского отделения на 20-30 коек обязательно предусматривается комната для игр и отапливаемая веранда. В отделении для грудных детей выделяют помещения для кормления грудных детей грудью, сцеживания грудного молока и его стерилизации. Вблизи детских палат предусматриваются комнаты круглосуточного пребывания матерей (спальня, комната отдыха, столовая, санузел). В отделениях один из сестринских постов обслуживает 10 детей грудного возраста, а второй - 15 детей более старшего возраста. Наличие небольших палат на 2-3-4 койки в типовой секции дает возможность удобно маневрировать ими, распределять детей старшего возраста по полу, а также больных по диагнозам, тяжести заболевания, способствует одно моментное заполнения палат

новыми больными. В то же время при устройстве небольших палат затрудняется обслуживание детей и контроль за их состоянием и поведением. Поэтому перегородки между палатами и коридором в целях удобного наблюдения над детьми целесообразно устраивать остекленными.

Непосредственно в палатах для предохранения от капельных инфекций нередко устраивают между кроватями остекленные перегородки высотой до 2 м, которые могут быть переносными. Особое внимание в детской больнице должно быть выделено оборудованию палат кроватками определенного габарита для детей разных возрастов, прикроватными тумбочками, над кроватными столиками для кормления, занятий и настольных игр.

### **Инфекционное отделение**

При санитарно-гигиенической оценке инфекционных отделений следует иметь в виду опасность возникновения внутрибольничных инфекций. Профилактика их достигается правильным размещением, внутренней планировкой инфекционных отделений, строгой изоляцией больных, правильной санитарной обработкой и дезинфекцией помещений, оборудования, вещей, посуды и т.д. Инфекционные отделения размещают в отдельно стоящем здании, выделяя его в зону больничных инфекционных корпусов, обязательно должен к нему быть отдельный подъезд. Для приема инфекционных больных предусматриваются приемно-смотровые боксы, а для персонала - санитарный пропускник. Входы и лестничные клетки должны быть отдельными для поступающих и выписывающихся больных. Изоляция инфекционных больных может осуществляться либо в профилированных отделениях (групповая изоляция больных одинаковой формой заболевания), либо в боксах, построенных по принципу индивидуальной изоляции.



## **Типовая палатная секция инфекционного отделения**

В инфекционных больницах и инфекционных отделениях многопрофильных больниц для приема больных следует предусматривать приемно-смотровые боксы, количество которых определяется в зависимости от количества коек в отделениях:

до 60 коек - 2 бокса;

от 60 до 100 коек - 3 бокса;

от 100 коек - количество боксов должно быть равно 3+1 дополнительный бокс на каждые 50 коек в отделениях.

В инфекционных отделениях входы, лестничные клетки и лифты должны быть отдельными для приема и выписки больных.

При проектировании отделений приема и выписки в инфекционных больницах следует учитывать, что санитарная обработка и выписывание больных, в отличие от многопрофильных больниц происходит не в приемных отделениях, а в боксированных или полубоксированных секциях. Кроме этого для приема инфекционных больных необходимо предусматривать:

- изоляцию приемного отделения от всех других отделений стационара (путем организации санитарных пропускников для персонала и для больных);

- организацию приема больных через диспетчерскую в приемно-смотровые боксы.

Кроме перечисленных групп в приемных отделениях инфекционных больниц следует выделять помещения для санитарной обработки транспортных средств, на которых доставлен больной, подозреваемый на наличие инфекционного заболевания. В эту группу входят:

- помещения для хранения дезинфекционных средств;

- бокс для обработки транспорта;

- комната дежурных дезинфекторов.

Смотровой кабинет возможно размещать смежно с санитарным пропускником вблизи вестибюля-ожидальной приемного отделения, а его размеры должны обеспечивать свободный ввоз каталки.

Приемно-смотровой бокс - является основным помещением приемных отделений инфекционных больниц, предназначается для индивидуального приема больных и выполняет аналогичные функции смотровых кабинетов многопрофильных больниц. В состав помещений приемно-смотрового бокса должны входить: входной (наружный) тамбур, смотровое помещение, уборная и предбокс, служащий шлюзом для входа персонала из коридора приемного отделения.

Общая площадь приемно-смотрового бокса определяется в  $16\text{м}^2$ .

Санитарный пропускник предназначается для гигиенической обработки госпитализируемых больных, сдачи личных вещей и выдачи больничной одежды. Количество санитарных пропускников рассчитывается в соответствии с потоками поступающих больных.

Размеры комнат, где установлена ванна, должны позволять беспрепятственно ввозить каталку, удобно приблизить ее к ванне, свободно двигаться персоналу вокруг ванны.

Размещать санитарные пропускники следует отдельно или смежно со смотровыми кабинетами на пути основных потоков движения больных в палатное отделение.

В инфекционном стационаре основной структурой единицей палатного отделения может быть не палата, а бокс, полубокс или боксированная палата.

При использовании **боксов** предусматривается возможность полной изоляции больных (боксы предусматриваются на 1-2 койки). Больной не выходит из бокса до выписки, покидая его через наружный выход с тамбуром. Через наружный выход бокса больного перевозят также на исследование и лечение в



специализированные кабинеты или боксы, также имеющие наружные выходы. Вход персонала в боксы предусматривается из неинфекционного «условно чистого» коридора через шлюзы, где производится смена спецодежды, мытье рук и дезинфекция рук. Боксированные отделения обладают наибольшей маневренностью и попускной способностью, что особенно важно для отделений с малой вместимостью.

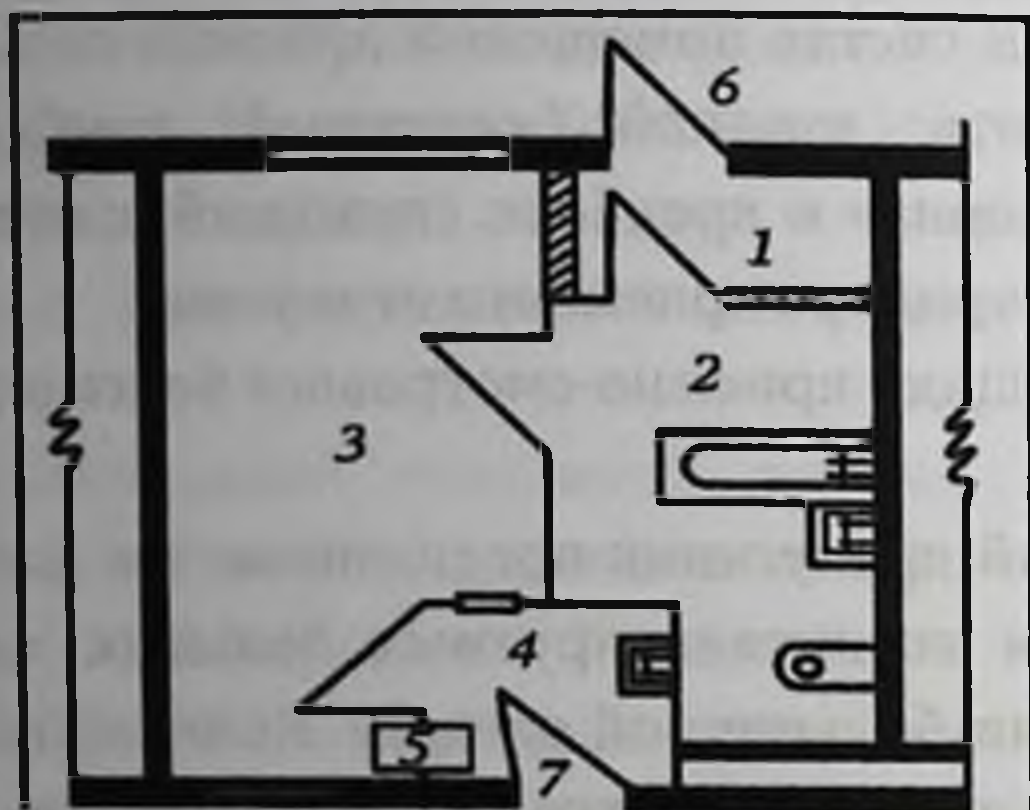


Рис. 9. План бокса

1 - тамбур на входе; 2 - санитарная комната; 3 - палата; 4 - шлюз на выходе из отделения; 5 - окно передачи; 6 - вход с улицы; 7 - вход из коридор

**Полубоксы** отличаются от боксов тем, что не имеют наружного выхода. Полубоксы также предусматриваются на 1 и 2 койки. Режим полубоксированного отделения отличается тем, что больные поступают в полубоксы из общего коридора отделения, через санитарный пропускник. **Боксированные палаты** отличаются от полубоксов отсутствием ванны и входом в уборную из шлюза.

В боксированных отделениях 25% коек рекомендуется располагать в боксах на 1 койку, остальные - в боксах на 2 койки.

В палатном инфекционном отделении основное количество коек рекомендуется располагать в боксированных палатах на 1-2 койки со шлюзом и санузелом. В каждой палатной секции следует предусматривать два полубокса на 1-2 койки.

Процент боксирования в секциях для детей от 0 до 3 лет принимается 100%. Боксирование осуществляется путем шлюзования отсеков и организацией полубоксов для совместного круглосуточного пребывания матерей с детьми.

Для детей старше 3 лет предусматривается 50% коек для круглосуточного совместного пребывания матерей с детьми или дневного совместного пребывания матерей с детьми.

В стенах и перегородках между палатами для детей в возрасте до 7 лет, а также в стенах и перегородках, отделяющих палаты от коридоров, следует предусматривать остекленные проемы.

В боксах инфекционных отделений следует предусматривать остекленные проемы из шлюзов в палаты, а также передаточные шкафы для до ставки из шлюза в палату пищи, лекарственных средств и белья. В боксированных палатах эти шкафы организуются из коридора в палату.

### **Особенности планировки специализированных отделений**

К планировке специализированных отделений в виду особенности лечения, диагностики и обслуживания больных предъявляются следующие требования:

В отделении офтальмологии необходимо предусматривать: наличие непрерывного поручня по пути следования пациентов; компактность размещения мебели и бытового оборудования, предназначенного для больных.

В отделении для выздоравливающих для активизации деятельности больных необходимо обеспечить: зоны и оборудование для физических занятий, трудотерапии, водных



процедур, воздушных процедур, социально-культурной деятельности, увеличение графиков движения пациентов.

В ряде отделений, где большинство пациентов имеет дефекты внешности (дерматологии, челюстно-лицевой хирургии и др.) должна предусматриваться иллюзия замкнутости, изоляции от постороннего наблюдения.

В ортопедо-травматологических отделениях и отделении восстановительного лечения ортопедического и неврологического профиля следует предусматривать устройство поручней в палатах и коридорах, лечебных кабинетах, расставлять оборудование с учетом возможности проезда на креслах-колясках, проектировать санитарные узлы (не менее 1 на 15 коек) с возможностью использования больными, перемещающимися на креслах-колясках. В помещениях, где находятся больные психиатрических отделений, окна должны быть застеклены сталинитом, в палатах не устанавливаются умывальники. Двери помещений оборудуются специальными запорами. Санитарно-техническое оборудование не должно иметь выступающих частей, а санитарно-техническая арматура должна быть недоступна для больных. В качестве нагревательных приборов предусматриваются панели. Светильники устанавливаются только потолочные, закрытые.

### **Практическая часть занятия**

*Используемые на занятии новые педагогические технологии:*

- метод проектов
- работа в малых группах

### **«Метод проектов»**

Модель обучения, при которой преподавателем организуется самостоятельная учебная деятельность студентов, имеющая характер проектирования, подразумевающего поиск,

планирование и организацию исследования и решения, получение конкретного значимого результата, его публичное предъявление.

Каждый студент получает индивидуальное задание: составить учебный проект ЛПУ (по выбору студентов). Учебные проекты представляются как в рабочей тетради, так и отдельно в оформленном виде.

### **Метод работы малых групп**

Работа в малых группах – это форма организации учебной работы, ориентированная на участников, которым отводится активная роль в процессе обучения в составе небольшой группы, созданной для совместного выполнения учебного задания. При этом главным является процесс взаимодействия внутри группы. Организация работы: одно задание на группу; одна оценка, выполненного совместно задания; личная ответственность каждого за собственные успехи и успехи других членов группы; совместная деятельность; равные возможности в достижении успеха. Групповая работа должна быть обеспечена учебными и вспомогательными средствами (инструкции, оборудование, реактивы, посуда и др.).

*Задания для самостоятельной работы студентов:*

1. Занести в рабочую тетрадь условные обозначения топографических и архитектурно-конструктивных элементов

2. Работа над проектом. Выбор варианта работы – на усмотрение преподавателя или по желанию студента

1 вариант задания: провести анализ представленного учебного проекта ЛПУ и дать заключение о его соответствии гигиеническим требованиям по следующим позициям:

- правильность выбора места для строительства
- наличие подъездных путей
- учет розы ветров



- достаточность земельного участка
- правильность зонирования участка
- правильность расположения и количества въездов на участок

- соответствие гигиеническим требованиям зоны застройки и зоны озеленения

- достаточность разрывов между зданиями, рациональность их размещения с учетом розы ветров

- рациональность внутренней отделки помещений, их освещения, отопления,

*вентиляции*

- канализация, система мусороудаления

- достаточность состава и площади помещений в отделениях

- рациональность ориентации помещений

- рациональность взаиморасположения помещений

- правильность размещения оборудования в помещениях

2 вариант задания: подготовить **учебный проект ЛПУ** (профиль основных отделений – по желанию студента), включая:

- пояснительную записку

- ситуационный план

- план участка больницы

- план приемного отделения

- план выбранного отделения (терапия, родильный дом, инф.отделение, операционный блок и др. – по желанию студента)

- план отдельной палаты

При подготовке учебного проекта должны быть учтены гигиенические требования.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** Городская многопрофильная больница новой постройки на 480 коек размещена в микрорайоне; земельный участок больницы достаточной площади. Терапевтический корпус занимает 5-этажное здание, главный фасад которого примыкает к городской транспортной магистрали. Расстояние до красной линии — 12 м; озеленение больничного участка скудное.

Кардиологическое отделение расположено на 3 этаже. Состоит из 2 палатных секций по 28 коек в каждой. Палаты на 2, 3, 4 койки. Коридор отделения шириной 2,2 м с частичной двухсторонней застройкой. В световых разрывах размещены комнаты дневного пребывания больных, буфетная и столовая (общая для обеих палатных секций). 70 % палат отделения ориентированы на юго-восток, окна выходят на улицу с интенсивным транспортным движением.

Палаты интенсивной терапии расположены в тупиковой части корпуса, рядом с выходом на лестничную площадку. В палате длиной 6 м, шириной 4,5 м, при высоте 3,2 м находятся 3 койки. Больные с инфарктом миокарда. Расстояние до сестринского поста — 18 м, звуковая сигнализация в палате не работает. Стены палаты окрашены в светло-серый цвет масляной краской на высоте 1,8 м, потолок побелен, пол покрыт линолеумом. В палате имеется умывальник с подачей холодной и горячей воды. Отопление — центральное.

При исследовании микроклимата в ноябре месяце показания сухого термометра-психрометра Ассмана составили 23 °С, влажного — 19 °С, время охлаждения шарового кататермометра в интервале от 39 °С до 34 °С составило 127 секунд (фактор прибора — 510 мкал/см<sup>2</sup>). Атмосферное давление — 740 мм рт. ст. Два окна ориентированы на юго-восток. Площадь застекленных поверхностей окон составляет 6,2 м<sup>2</sup>, высота окон над уровнем пола — 2,8 м. Естественная



освещенность у изголовья кровати, расположенной у внутренней стены, в момент исследования составляет 160 лк, наружная освещенность — 12800 лк. Искусственное освещение обеспечивается 3 светильниками ШОД-2 (2 люминесцентные лампы в светильнике по 40 Вт каждая). По системе приточно-вытяжной вентиляции в палату в течение часа поступает 210 м<sup>3</sup> воздуха, извлекается 280 м<sup>3</sup>. Содержание CO<sub>2</sub> в воздухе составило 0,16 %, пыли — 0,12 мг/м<sup>3</sup>, микробная обсемененность воздуха — 1800 микробных тел в 1 м<sup>3</sup>, в том числе патогенных стафилококков — 4 в 1 м<sup>3</sup>.

### Задания

1. Начертить план палатных секций кардиологического отделения с необходимым набором помещений.

2. Дать гигиеническую оценку:

- а) внутренней планировки кардиологического отделения;
- б) воздушно-тепловому режиму (температура, влажность, скорость движения воздуха) в палате интенсивной терапии;
- в) естественной (световой коэффициент, КЕО, коэффициент заложения, люксметрия), искусственной освещенности;
- г) вентиляции помещения (объем вентиляции по CO<sub>2</sub>, фактический и необходимый, кратность воздухообмена по притоку и вытяжке);
- д) чистоты воздуха по содержанию пыли и микроорганизмов.

Задача № 2. В хирургическом отделении городской больницы за последнее время увеличилось число случаев послеоперационных осложнений за счет нагноения чистых ран в основном на 8–9 день после операции.

Хирургическое отделение расположено на 2 этаже больничного корпуса. Палатные секции с двух коридорной застройкой, ширина коридора — 2,2 м. В период обследования в палатной секции, рассчитанной на 30 коек, размещено

39 больных. Палаты на 2, 3, 4 койки ориентированы на северо-восток и юго-запад. В одной из палат отделения длиной 5 м, шириной 4,5, при высоте 3,2 м находится 4 больных после операции. Расстояние между кроватями — 0,6 м. Стены палат на высоту 1,8 м выкрашены в светло-серый цвет масляной краской, потолок побелен, пол покрыт линолеумом. В палате умывальник с подачей холодной и горячей воды.

При исследовании микроклимата палаты в августе месяце показания сухого термометра-психрометра Ассмана составили 25 °С, влажного — 21,5 °С, время охлаждения сухого кататермометра — 185 с (фактор прибора — 520 мкал/см<sup>2</sup>). Атмосферное давление — 745 мм рт. ст. Два окна выходят на юго-запад. Высота окон над уровнем пола — 2,9 м, застекленная поверхность окон составляет 5,4 м<sup>2</sup>. Естественная освещенность у изголовья кровати, расположенной у внутренней стены, — 110 лк, наружная освещенность — 10020 лк. В вечерние часы палата освещается 3 светильниками типа «Люцетта» с лампами накаливания мощностью по 75 Вт. Вентиляция палаты осуществляется за счет естественного воздухообмена через фрамугу площадью 0,85 м<sup>2</sup>. Отопление — центральное, водяное.

При анализе воздушной среды палаты установлено: содержание CO<sub>2</sub> — 2,2 %, пыли — 0,20 мг/м<sup>3</sup>, бактериальная обсемененность воздуха — 5260 колоний в 1 м<sup>3</sup>, содержание золотистого стафилококка — 49 в 1 м<sup>3</sup>. Анализ содержимого мазков из слизистой зева и носа, взятых у перевязочной сестры, выявил наличие золотистого стафилококка, идентичного стафилококку, высеянному из нагноившихся ран у больных. По данным заведующего отделением, обследование персонала на бактерионосительство последний раз проводилось в январе месяце текущего года.



## Задания

1. Начертить план палатной секции хирургического отделения с необходимым набором помещений.

2. Дать гигиеническую оценку:

а) внутренней планировки хирургического отделения;

б) микроклимату, световому и вентиляционному режимам палаты (рассчитать фактическую и необходимую кратность воздухообмена);

в) чистоты воздуха помещения по содержанию пыли и микроорганизмов.

3. Определить уровень организации противоэпидемических мероприятий.

4. Наметить задачи по улучшению санитарно-гигиенического состояния отделения, мероприятий по борьбе с госпитальной инфекцией.

**Задача № 3.** На земельном участке городской больницы общего типа на 500 коек площадью  $40000\text{ м}^2$ , выделены следующие зоны: лечебного корпуса для инфекционных больных, лечебного корпуса для неинфекционных больных, поликлиники, патологоанатомического корпуса, хозяйственная, а также общая обоим лечебным корпусам садово-парковая зона площадью  $5000\text{ м}^2$ . Плотность застройки участка 25%, озеленение 40%. Дайте гигиеническую оценку участка больницы.

**Задача № 4.** На земельном участке городской больницы на 300 коек площадью  $30000\text{ м}^2$ , выделены следующие зоны: лечебного корпуса и хозяйственная. Плотность застройки участка 25%, озеленение 40%. Окна 60% палат выходят на север. Дать гигиеническую оценку участка городской больницы и ориентацию лечебного корпуса по сторонам света.

**Задача № 5.** В детском отделении районной больницы имеются 6-коенчные палаты для детей в возрасте старше 1 года, 4-коенчные для детей до 1 года. Площадь на одну койку

составляет 5м<sup>2</sup>. Кроме того имеется одна однокоечная палата без шлюза, палата для матерей, кабинет врача, коридор, санузел. Дать гигиеническую оценку планировки детского отделения больницы.

**Задача № 6.** Составьте и заполните таблицу "Основные гигиенические показатели палаты" (для терапевтического, хирургического и родильного отделений)

№	Показатель	Гигиенические нормативы
1.	Площадь палаты на 1 койку	
2.	Количество коек в палате	
3.	Ориентация окон	
4.	Световой коэффициент	
5.	Коэффициент естественного освещённости	
6.	Температура воздуха	
7.	Относительная влажность	
8.	Скорость движения воздуха	
9.	Содержание CO <sub>2</sub> в воздухе	
10.	Уровень общей бактериальной обсеменнённости	

**Задача № 7.** Больные тиреотоксикозом отделения эндокринологии предъявляли жалобы на дискомфортные условия пребывания в палате, включая ощущения духоты и повышенной потливости. 4-местные палаты ориентированы на юго-запад, имеют площадь 30 м<sup>2</sup>, высоту 3,3 м, ленточный тип остекления и панельное отопление. СК = 1/4, КЕО = 1%. Температура воздуха по показаниям спиртового термометра в весенний период равна 22°С, относительная влажность 80%, скорость движения воздуха 0,1 м/сек. Перепады температур по горизонтали и вертикали составляли 1,5-2 °С. Разница температуры кожи лба и тыла стоп у больных находилась в пределах 1 °С. Для искусственного освещения используются люминесцентные лампы СК- 300.

**Задание 1.** Оцените условия пребывания больных в палатах и определите характер микроклимата. Укажите



возможные причины жалоб больных. 2. Какие механизмы физической терморегуляции в данной ситуации малоэффективны? 3. Перечислите критерии чистоты воздуха и обоснуйте необходимую кратность воздухообмена в палате. 4. Охарактеризуйте тип инсоляционного режима и его соответствие нозологической форме заболевания. 5. Оцените эффективность санации воздуха в шлюзе при входе в отделение, где установлена бактерицидная лампа БУВ-15. Площадь шлюза 8 м<sup>2</sup>, высота 3,3 м. 6. Определите достаточность естественной и искусственной освещенности в палатах.

**Задача № 8.** Отделение пульмонологии на 30 коек расположено на 1 этаже главного корпуса больницы. Окна 4-кочных палат ориентированы на юго-запад. Световой коэффициент равен 1/6, КЕО 0,7%. Для искусственного освещения используются люминесцентные светильники ШОД-2x80. Площадь палат 22 кв. м., высота 3,3 м. В зимний период на момент обследования отделения температура воздуха в палатах составляла 16°C, перепады температуры составляли: по вертикали - 3,5°C, по горизонтали - 3°C. Относительная влажность в палатах 70%, скорость движения воздуха 0,45 м/сек. Больные оценивали свои теплоощущения в 1,5-2 балла. Разница кожной температуры грудины и тыла стопы у больных достигала 5-6°C. Отмечалось слабое потоотделение. В палате определена концентрация CO<sub>2</sub> - 0,7-1 л/м<sup>3</sup>, окисляемость - 5 мг/м<sup>3</sup>, аммиак - 0,035 мг/м<sup>3</sup>, количество микроорганизмов - 4500 колоний/м<sup>3</sup>.

**Задание 1.** Определите характер микроклимата палат.

2. Оцените условия пребывания больных в палатах с точки зрения риска возникновения осложнений и распространения внутрибольничных инфекций. 3. Какие механизмы физической терморегуляции участвуют в формировании дискомфортных субъективных ощущений у больных? 4. Оцените чистоту воздуха в палате и рассчитайте необходимую кратность воздухообмена. 5. Охарактеризуйте тип инсоляционного



режима в палате и определите его соответствие нозологии заболеваний. 6. Укажите преимущества люминесцентных ламп перед лампами накаливания. Оцените достаточность искусственного освещения. 7. Оцените показатели естественного освещения. 8. Рассчитайте количество бактерицидных ламп БУВ-60 в манипуляционной площадью 18 кв. м, высотой потолка 3,3 м.

**Задача № 9.** Больные терапевтического отделения предъявляли жалобы на дискомфортные условия пребывания в палатах: ощущение духоты и повышенной потливости. Окна палат ориентированы на юго-восток. Площадь 4-местных палат равна 30 кв.м, высота 3,3м. Температура воздуха по показанию спиртового термометра 23°C, относительная влажность 80%, перепад температуры по вертикали и горизонтали составляет 1,5-2°C, скорость движения воздуха 0,05 м/сек. Свои теплоощущения больные оценивали на 4,5-5 баллов. Анализ воздуха палат показал содержание CO<sub>2</sub>, равное 0,1%, окисляемость – 4 мг/м<sup>3</sup>, аммиака – 0,03 мг/м<sup>3</sup>. Количество микроорганизмов составило 2500 колоний на 1 м<sup>3</sup> (зимний период). Световой коэффициент в палатах 1/5, КЕО = 0,8%. В качестве искусственного освещения используется 2 люминесцентных светильника ШОД-2х40. Для санации воздуха УФ-лучами в процедурной терапевтического отделения установлено 2 бактерицидные лампы БУВ-30. Площадь помещения 17 кв.м, высота 3,3 м.

**Задание 1.** Какие показатели внутренней среды больничных палат могут способствовать появлению жалоб? 2. Укажите механизмы физической терморегуляции для поддержания гомеостаза в данной ситуации. 3. Охарактеризуйте тип инсоляционного режима. 4. Оцените показатели чистоты воздуха и рассчитайте необходимую кратность воздухообмена в палатах. 5. Оцените эффективность санации воздуха УФ-лучами в процедурной. 6. Оцените показатели естественной и искусственной освещенности в палатах.



**Задача № 10.** Хирургическое отделение на 30 коек расположено на 5 этаже многопрофильной больницы. В связи с высоким процентом нагноения чистых ран было проведено обследование городской больницы. В результате обследования установлено следующее. В 5 шестикоечных палатах размещено 42 больных. Площадь палат 42 кв.м., высота 3 м. Окна палат ориентированы на юго-восток. Палаты имеют ленточный тип остекления, оборудованы панельным отоплением. Световой коэффициент в палатах  $1/6$ , КЕО = 1%. Источники искусственного освещения люминесцентные светильники ШОД-2x80. Палаты оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с кратностью воздухообмена  $\pm 3$ . Температура воздуха в палатах по показаниям спиртового термометра равна  $23^{\circ}\text{C}$ , перепады температуры по горизонтали и вертикали составляют  $1-2^{\circ}\text{C}$ . Относительная влажность воздуха 80%, скорость движения воздуха - 0,08 м/сек. Содержание микроорганизмов - 8500 колоний на  $1 \text{ м}^3$ . Больные в весенний период предъявляют жалобы на дискомфортные условия пребывания в палате. Жалобы сводятся к ощущению духоты, повышенной потливости. Свои теплоощущения больные оценивают в 4 балла.

**Задание 1.** Какие показатели условий пребывания могут быть причиной возникновения жалоб больных? 2. Какие особенности теплового воздействия испытывают больные этой палаты? 3. Какие механизмы терморегуляции в указанной ситуации оказываются малоэффективными? 4. Охарактеризуйте тип инсоляционного режима в палатах 5. Определите эффективность работы приточно-вытяжной вентиляции, если в палатах размещено по 7 человек. 6. Оцените достаточность естественного и искусственного освещения 7. Оцените эффективность санации воздуха в перевязочной отделении, имеющей площадь 22 кв.м и высоту 3,3 м., в которой при входе установлена бактерицидная лампа БУВ-15, которую включают в конце рабочего дня на 2 часа.

## ТЕСТЫ

1. Назовите 3 основные элемента лечебно-охранительного режима:

- А. расположение больницы за городом
- В. санитарное благоустройство больницы
- С. индивидуальное размещение больных
- Д. индивидуализированный режим
- Е. условия для качественной диагностики и лечения заболевания

2. Укажите 3 наиболее важные условия размещения ЛПУ в населенном пункте:

- А. возможность влияния на ЛПУ атмосферных загрязнений
- В. наветренная сторона по отношению к населенному пункту
- С. удаление от источников шума и загрязнения воздуха
- Д. использование универсальных стройматериалов
- Е. благоприятный земельный участок

3. Назовите три возможные варианта планировки отделений в инфекционной больнице:

- А. по принципу групповой изоляции
- В. по централизованному типу
- С. по децентрализованному типу
- Д. по смешанному типу: групповая изоляция плюс боксы
- Е. полностью боксированные отделения

4. Укажите основные элементы санитарного благоустройства ЛПУ:

- А. рациональная планировка
- В. благоустроенная территория
- С. отдельные приемные отделения для инфекционных, детских и родильных отделений



- D. водопровод, канализация, горячее водоснабжение
- E. рациональное питание

**5. Назовите три основные системы строительства ЛПУ:**

- A. по индивидуальным проектам
- B. централизованная
- C. по типовым проектам
- D. Децентрализованная
- E. централизованно-блочная

**6. Какие три из указанных ниже мер относятся к мероприятиям по обеспечению санитарно-противоэпидемического режима в ЛПУ:**

- A. рациональный микроклимат помещений
- B. рациональная вентиляция помещений
- C. обеспечение тишины и покоя больных
- D. личная гигиена персонала и больных
- E. регулярная санитарная обработка помещений

**7. Назовите основные элементы проекта ЛПУ:**

- A. общая характеристика объекта
- B. план размещения ЛПУ
- C. пояснительная записка
- D. ситуационный план
- E. генеральный план

**8. Зонирование участка больницы (укажите название 3 зон):**

- A. зона озеленения
- B. хозяйственная зона
- C. спортивная зона
- D. зона неинфекционных корпусов
- E. зона пищеблока

**9. Показателями чистоты воздуха больничных помещений являются:**

- A. содержание диоксида углерода
- B. влажность воздуха
- C. содержание продуктов деструкции полимерных материалов
- D. окисляемость
- E. количество микроорганизмов в м<sup>3</sup> воздуха

**10. Отдача тепла организмом увеличивается при:**

- A. увеличении дефицита влажности
- B. снижении температуры воздуха
- C. увеличении температуры воздуха
- D. уменьшении подвижности воздуха
- E. увеличении подвижности воздуха

**11. Санация воздуха УФ-лучами должна проводиться в:**

- A. операционных
- B. шлюзах
- C. кабинетах врачей
- D. боксах
- E. родильных залах

**12. Витаминообразующим действием обладает:**

- A. инфракрасная часть солнечного спектра
- B. коротковолновая область ультрафиолетовой части спектра
- C. средневолновая область ультрафиолетовой части спектра
- D. длинноволновая область ультрафиолетовой части спектра
- E. видимая часть солнечного спектра



**13. Инсоляционный режим зависит от:**

- A. освещенности
- B. влажности
- C. скорости движения воздуха
- D. температуры
- E. ориентации окон по сторонам света

**14. Суммарное количество органических соединений в воздухе характеризуется:**

- A. окисляемостью
- B. фенолом
- C. аммиаком
- D. формальдегидом
- E. углекислотой

**15. Испарение пота с поверхности тела человека усиливается при:**

- A. низкой подвижности воздуха
- B. высокой подвижности воздуха
- C. уменьшении дефицита влажности
- D. увеличении дефицита влажности

**16. Для перевязочных и процедурных кабинетов оптимальной является ориентация окон на:**

- A. север
- B. юго-восток
- C. юго-запад
- D. северо-восток
- E. северо-запад

**17. Отдача тепла конвекцией увеличивается при:**

- A. увеличении температуры воздуха
- B. снижении влажности воздуха

- C. снижении температуры окружающих предметов
- D. контакте с холодными предметами

**18. Для лечебно-профилактических целей и для обеззараживания применяются:**

- A. прямые ртутно-кварцевые лампы (ПРК)
- B. бактерицидные лампы из увиолевого стекла (БУВ)
- C. облучатели настенные
- D. облучатели потолочные
- E. эритемные люминесцентные лампы

**19. При низкой температуре воздуха и окружающих предметов отдача тепла осуществляется преимущественно:**

- A. конвекцией
- B. проведением
- C. испарением
- D. излучением

**20. В средних широтах для палат терапевтического отделения оптимальной является ориентация окон на:**

- A. юг
- B. юго-восток
- C. юго-запад
- D. восток
- E. запад

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие о лечебно-охранительном режиме и его составляющих

2. Значение рациональной планировки и оборудования ЛПУ для обеспечения лечебно-охранительного режима

3. СанПиН 0020-22: назначение документа, основные разделы



4. Гигиенические требования к выбору земельного участка под строительство ЛПУ

5. Гигиенические требования к планировке земельного участка больницы

6. Гигиенические требования к планировке и оборудованию отделений терапевтического профиля

7. Особенности планировки и оборудования:

- хирургических
- инфекционных
- родильных отделений

## **РАЗДЕЛ 3. ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.**

### **3.1. ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.**

**Социально-гигиеническая сущность проблемы питания, ее особенности в РУз.** Питание относится к числу важнейших факторов, определяющих состояние здоровья каждого отдельного человека и показатели здоровья всего населения в целом.

В каждом живом организме постоянно происходят процессы ассимиляции и диссимиляции, и если распад химических веществ в организме может происходить без поступления их извне, то для ассимиляции и обеспечения всех жизненных процессов необходимо постоянное поступление с пищей биологически ценных пищевых веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. В течение всей жизни (т.е. в среднем за 70 лет) человек потребляет около 2,5 тонн белка, 3 тонн жира, 10 тонн углеводов, 250 кг поваренной соли.

Поступление в организм пищевых веществ не только обеспечивает его жизнедеятельность, но и в значительной мере определяет здоровье человека. Известно, что показатели здоровья населения находятся в тесной связи с его питанием. От качества питания зависит физическое развитие детей, уровень работоспособности человека, его резистентности к отрицательным факторам, уровень заболеваемости населения, продолжительность жизни людей. При неправильном питании тяжело протекают многие заболевания, учащается их хронизация, замедляется выздоровление.



Проблема питания населения не является чисто гигиенической. Во многом это социальная проблема, так как ее специфика и решение теснейшим образом связаны с такими факторами, как экономика и экономические отношения, социальная политика государства, ее экономический потенциал. Проблема питания во многих странах связана с численностью народонаселения. На Международной конференции по проблемам народонаселения (Каир, 1994г) было подчеркнuto, что нерегулируемый рост народонаселения может стать важной причиной социальной напряженности, в том числе в связи с обострением проблемы питания населения.

Резкое изменение социальной структуры населения и общественных отношений на территории бывшего СССР, начавшееся с момента его распада, отразилось на всех аспектах жизни людей и, прежде всего, – на их питании.

Неизбежные экономические трудности, обусловленные падением производства, разрывом экономических связей, формированием принципиально новых экономических отношений привели к ухудшению уровня жизни значительной части населения в странах СНГ, в результате чего уже в 1993г исследователями были отмечены негативные последствия, обусловленные нерациональным питанием населения. Так, В.Спиричев (1993г, Россия) отмечал резко возросшую опасность массовых авитаминозов, т.к. полигиповитаминозное состояние выявляется у всех людей в разные сезоны года.

В нашей республике проблема питания населения имеет свои особенности. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что питание большей части населения неполноценно как в качественном, так и в количественном отношении. Наметилась явная тенденция к выраженным различиям в количественной обеспеченности разных социальных слоев населения (Бойкулов А.А, 2003). Санитарная грамотность людей по вопросам питания находится на низком



уровне. Значительная часть населения не имеет возможности полного количественного обеспечения продуктами питания, а у тех, кто имеет такую возможность, не выполняются требования рационального питания. В значительной мере ослаблен гигиенический контроль качества пищевых продуктов, реализуемых на рынках, в коммерческих магазинах, уличных лотках, многочисленных частных точках питания. Наиболее остра проблема питания в сельской местности, так как у сельских жителей в значительной мере сузился ассортимент потребляемых продуктов и их количество.

В результате среди населения республики, особенно среди женщин и сельского населения, широкое распространение получили железодефицитная анемия (до 90% женщин), заболевания, связанные с йодной недостаточностью (60-73% населения), у сельских детей нередко отмечается гипотрофия (до 35% детей) и рахит, резко увеличилась заболеваемость туберкулезом.

Решение указанных проблем во многом зависит от преодоления экономического кризиса, однако достаточное количественное обеспечение населения пищевыми продуктами еще не означает, что питание станет рациональным. Необходима большая работа по повышению санитарной культуры населения, по рационализации форм и методов контроля качества как отечественных, так и импортируемых пищевых продуктов. Необходима также разработка гигиенических основ питания с учетом климатических особенностей региона, национальных традиций и меняющихся условий жизни людей. В Республике разработан «План действий по здоровому питанию в Узбекистане в период до 2010г», реализация которого начата с 2006г. В основу этого плана положена стратегия Европейского регионального бюро ВОЗ, включающая три основных направления:



- обеспечение питания, ориентированного на оптимальное состояние здоровья человека
- обеспечение безопасности пищевых продуктов
- устойчивое продовольственное снабжение (продовольственная безопасность).

Далее была разработана «Концепция и комплекса мер по обеспечению здорового питания населения Республики Узбекистан на период 2015 — 2020 годы». Основной целью Концепции является реализация комплекса мер, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, а также создание в соответствии с требованиями медицинской науки условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей различных групп населения в здоровом питании. Далее утверждено постановление Президента по улучшению питания населения «О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения утверждено нескольких постановление Президента Республики Узбекистан (ПП-4887)»

В нормативно-правовых актах, принятых по реформированию сфер здравоохранения и физической культуры и спорта в республике, наряду с совершенствованием данных систем придается значение формированию среди населения здорового образа жизни как одному из важных направлений государственной политики в этих сферах.

В частности, утверждены и обращены к исполнению концепции развития системы здравоохранения, физической культуры и спорта до 2025 года, по профилактике неинфекционных заболеваний, поддержке здорового образа жизни и повышению уровня физической активности населения Республики Узбекистан до 2022 года, а также меры по широкому внедрению здорового образа жизни и дальнейшему развитию массового спорта. В реализации этого плана медицине отводится одно из важнейших мест. В этой связи

врач общей практики должен иметь четкое представление о том, каковы гигиенические основы рационального питания человека.

### **Основы рационального питания**

Рациональное питание – это такое питание, которое обеспечивает потребность организма в пищевых веществах и энергии, способствует гармоническому развитию, сохранению высокой работоспособности и сопротивляемости организма, удлиняет активный период и продолжительность жизни человека.

Рацион питания – это количество и состав пищевых продуктов, входящих в состав суточного питания человека. К рациону питания предъявляются определенные гигиенические требования, обеспечивающие его рациональность:

1. Энергетическая ценность пищевого рациона, содержание в нем пищевых веществ должны соответствовать физиологическим потребностям организма, которые зависят от возраста, пола, конституции человека, характера выполняемой работы, климатических условий, а для женщин – также от физиологического состояния (беременность, кормление ребенка).

2. Пищевые вещества, входящие в рацион, должны находиться в сбалансированном соотношении. Так, соотношение основных пищевых веществ – белков, жиров, углеводов в сбалансированном питании составляет 1:1,2:4,6 ( для детей – 1:1:4)

3. Пища должна быть правильно распределена на приемы. В холодный период года за завтрак должно приходиться 30-35%, на обед – 40 - 45%, на ужин – 25-30% от суточной калорийности. В жаркое время года калорийность обеда снижается на 15-20%, а калорийность завтрака и ужина соответственно увеличивается.



4. Пища должна быть разнообразной и иметь высокие органолептические показатели, так как внешний вид, цвет, вкус, консистенция, температура пищи влияют на аппетит, а следовательно - на ее усвояемость.

5. Пища должна создавать чувство насыщения, что зависит не только от объема пищи, но и от ее состава и способа обработки пищевых продуктов.

6. Необходимо, чтобы учитывался сезон года, национальные особенности и традиции питания.

7. Пища должна быть безвредной в санитарно-гигиеническом отношении, т.е. она не должна содержать патогенных микробов и их токсинов или других токсических веществ.

Основой рационального питания являются физиологические нормы питания, разрабатываемые специалистами в области гигиены питания для различных групп населения. Эти нормы носят рекомендательный характер и регулярно подвергаются коррекции с учетом новых научных данных и изменяющихся условий жизни людей. Физиологическая норма питания - это количество пищевых веществ и энергии, предназначенное для удовлетворения физиологических потребностей организма в зависимости от возраста, пола, характера трудовой деятельности.

Важнейшим фактором, определяющим нормы питания взрослого населения, является характер трудовой деятельности. В зависимости от этого взрослое трудоспособное население делится на пять групп интенсивности труда:

1 группа - лица, занимающиеся преимущественно умственным трудом (руководители предприятий и учреждений, педагоги, научные работники, медработники некоторых специальностей и пр.)



2 группа – лица, занимающиеся легкой физической работой (ИТР, рабочие автоматизированных производств, швейники, работники связи, медсестры и пр.)

3 группа – лица, занимающиеся физическим трудом средней тяжести (станочники, слесари, химики, текстильщики, водители, продавцы продовольственных магазинов, хирурги и пр.)

4 группа – лица, занимающиеся тяжелым физическим трудом (строители, сельхозработчие, механизаторы, нефтяники, газовики, металлурги и пр.)

5 группа (только мужчины) – лица, занимающиеся особо тяжелым физическим трудом (работчие подземных разработок, каменщики, бетонщики, землекопы, грузчики и пр.)

В РУз в течение 1991-2007гг нормы питания пересматривались трижды: вначале они были рассчитаны на удовлетворение минимальных потребностей организма в пищевых веществах и энергии (1995г), в 1998г. нормы питания были несколько повышены, в 2017 и 2020гг были приняты «Среднесуточные рациональные нормы потребления пищевых продуктов по половозрастным, профессиональным группам населения Узбекистана» (СанПиН 0007-20), которые являются основным нормативным документом в области рационализации питания населения. Они являются критерием для оценки фактического питания населения, служат базой при планировании производства и потребления продуктов питания, оценки резервов продовольствия. При составлении этих норм учтены как физиологические потребности в зависимости от пола, возраста, характера трудовой деятельности, так и климато-географические особенности региона, а также пищевые привычки и традиции питания населения республики. В отличие от всех предыдущих норм в СанПиН 0007-20 включен рациональный среднесуточный набор продуктов питания, обеспечивающий соответствующую калорийность и необходимое количество пищевых веществ. СанПиН 0007-20 включают: нормы питания для нетрудо-



способного населения (дети и подростки 4 возрастных групп, нетрудоспособные мужчины и женщины, беременные и кормящие женщины, пенсионеры), нормы питания для лиц 1, 2, 3, 4 групп интенсивности труда (мужчины и женщины 3 возрастных групп, беременные и кормящие женщины), нормы питания для 5 группы интенсивности труда (рассчитаны только на мужчин 3-х возрастных групп).

В настоящее время готовится к утверждению обновленный вариант норм питания, включающий, помимо норм белков, жиров и углеводов, нормы витаминов и минеральных веществ, а также материалы, позволяющие производить расчет индивидуальных потребностей организма в питании с учетом фактических энергозатрат.

**Гигиеническая характеристика пищевых веществ.** Основной мерой профилактики алиментарных заболеваний является рациональный подбор продуктов, в связи с чем рекомендованный в СанПиН №0007-20 среднесуточный набор пищевых продуктов имеет особое значение, так как приведенные в нем количества конкретных пищевых продуктов позволяют обеспечить физиологическую потребность организма в пищевых веществах и энергии.

Важнейшим пищевым веществом являются белки, выполняющие в организме целый ряд функций (пластическую, энергетическую, гормональную, каталитическую, транспортную, функцию специфичности). При этом при рациональном питании энергетическая функция белков обеспечивает лишь 13% энергозатрат (1г белка выделяет при сгорании 4,1 ккал энергии), поэтому она не является основной. Для обеспечения остальных функций необходимо, чтобы в организм поступали в составе белков все необходимые аминокислоты – как заменимые, так и незаменимые. Белки, содержащие весь набор аминокислот, называются полноценными, а содержащие преимущественно заменимые аминокислоты – неполноценными.



Незаменимые (эссенциальные) аминокислоты, не синтезирующиеся в организме человека (метионин, лизин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин) содержатся преимущественно в продуктах животного происхождения (мясо, молоко и молочные продукты, яйца, птица, рыба). Хорошо представлены они и в бобовых продуктах (соя, горох, фасоль, маш). В зерновых продуктах их мало или они находятся в несбалансированном соотношении; в этих продуктах достаточно много заменимых аминокислот, поэтому белки зерновых продуктов являются неполноценными.

Физиологическая норма белков в питании колеблется в широких пределах, но в среднем составляет 90-100г в сутки. Потребность в белке растущего организма, а также беременных и кормящих женщин повышена. Средняя величина физиологической нормы может быть определена по СанПиН 0007-20у или рассчитана, исходя из следующих величин: для растущего организма необходимо 2,0 г белка на 1 кг веса тела, для взрослого человека - 1,5 г на 1 кг веса.

Жиры, как и белки, являются основным пищевым веществом и необходимым компонентом питания. Функции жиров в организме многообразны. Они покрывают 27% энерготрат, входят в состав клеток, участвуют в процессе терморегуляции, являются поставщиками жирорастворимых витаминов, регулируют обмен холестерина в организме, участвуют в синтезе гормонов, желчных кислот, простагландинов, улучшают вкус пищи. Функции, выполняемые жирами, зависят от их свойств, которые определяются главным образом характером жирных кислот (насыщенные или ненасыщенные).

Биологически более активны ненасыщенные жирные кислоты, особенно ВНЖК (высоконенасыщенные жирные кислоты). Именно ВНЖК участвуют в формировании структурных элементов клеток, синтезе высокоактивных биологических веществ, регуляции обмена холестерина и



витаминов группы «В». ВНЖК арахидоновая кислота является ростовым фактором, недостаток ее в питании ребенка (менее 5-6 г. в сутки) ведет к замедлению его роста и развития. ВНЖК содержатся в основном в растительных маслах и включение в суточный рацион 25-30 г. растительного масла обеспечивает потребность организма в ВНЖК.

Регуляция холестерина обмена осуществляется фосфолипидами (ВНЖК, в составе которой имеется фосфорная кислота), которые синтезируются в организме из ВНЖК, поступающих с пищей. Предшественники фосфолипидов в значительном количестве находятся в растительных маслах. Необходимо иметь в виду, что рафинирование (чаще всего - термическая обработка) снижает биологическую ценность масел в связи с разрушением фосфолипидов. В значительной степени это относится к хлопковому маслу, т.к. в сыром масле содержится токсическое вещество - госсипол, поэтому для его разрушения хлопковое масло подвергается перекаливанию. В пищевой промышленности производятся фосфатидные концентраты, применяющиеся для обогащения рафинированных масел и маргарина. Однако чрезмерно высокое содержание в маслах фосфатидов способствует их быстрому прогорканию (окисление жиров).

Оптимальным соотношением растительных и животных жиров в питании является 1:3- 2:3, а для пожилых людей - 1:1.

Физиологическая потребность в жирах взрослого человека колеблется в зависимости от пола, возраста и характера трудовой деятельности от 80 до 169 г, однако для каждого человека она может быть подсчитана, исходя из потребности в белке (на 1 г белка должно быть 1,2 г жира).

Основной частью суточного рациона являются углеводы, выполняющие прежде всего энергетическую функцию. Кроме того, углеводы участвуют в пластических процессах, некоторые их виды обладают узко специфическим действием

(аскорбиновая кислота, гепарин, гетерополисахариды, определяющие группу крови и др.)

Полисахарид клетчатка регулирует функцию кишечника (усиливает перистальтику), а пектин обладает способностью к адсорбции токсических веществ и препятствует размножению гнилостных микробов в кишечнике. В связи с постоянным расходом углеводов на энергетические цели в крови должен постоянно поддерживаться определенный уровень углеводов за счет поступления их с пищей, вместе с тем избыток углеводов в организме переходит в жиры и откладывается в жировых депо.

Степень усвоения углеводов зависит от их состава, так, моносахариды усваиваются практически полностью, дисахариды - на 96-98%, полисахариды на 85-86%. Если в состав углеводистых продуктов входит большое количество клетчатки, то это способствует меньшему усвоению углеводов и быстрому выведению излишков пищи из кишечника. Углеводы, содержащие в своем составе более 0,4% клетчатки, называют «защищенными» и рекомендуют для включения в рацион питания пожилых и лиц с избыточным весом.

Физиологическая норма углеводов может быть определена по таблице или из соотношения 4-4,6 г углеводов на 1 г белка в суточном рационе, причем оптимальное соотношение углеводов: полисахариды 80-90% (в том числе клетчатка-2%), моно и дисахариды 10-20%. Продукты источники моносахаридов: мед, фрукты, ягоды; полисахаридов - овощи и зерновые продукты.

Важным элементом рационов питания являются витамины- низкомолекулярные соединения органической природы с выраженной биологической активностью в малых дозах. В организме человека может осуществляться синтез витаминов D, K, B<sub>12</sub>, однако вопрос о том, удовлетворяет ли эндогенный синтез потребности организма, требует уточнения. Основная часть витаминов поступает в организм с



пищевыми продуктами. Характер и содержание витаминов в пищевых продуктах весьма различны. Так, жирорастворимый витамин «А» в готовом виде содержится в молоке, молочных продуктах, яичном желтке, печени, но количество его (кроме печени) невелико. Для удовлетворения организма витамином «А» (1000 мг) основное значение имеет водорастворимый провитамин «А» - каротин, который содержится в большом количестве в красной моркови, болгарском красном перце, в тыкве. В кишечнике и в печени из каротина образуется витамин «А».

Витамин «D» синтезируется в эпидермисе из 7-дегидрохолестерина под воздействием ультрафиолетовых лучей и в обычных условиях жизни его достаточно для регуляции фосфорно-кальциевого обмена, но для растущего организма, а также при работе в условиях отсутствия солнечных лучей необходимо поступление витамина «D» с пищей. Продуктами, содержащими витамин «D», являются рыбий жир, яйца, молоко и молочные продукты, Суточная потребность в этом витамине у детей до 3-х лет - 400МЕ (0,25 мкг), взрослых - 100МЕ, беременных и кормящих женщин - 500 МЕ.

Жирорастворимый витамин «E», который необходим человеку в количестве 12-15 мг в сутки, содержится в растительных маслах, зеленых овощах, в некоторых крупах, яйцах.

Суточная потребность человека в витамине «K» предположительно составляет 0,2-0,3 мг и может быть удовлетворена за счет эндогенного синтеза кишечной флорой, поэтому первичный гипо- и авитаминоз «K» не встречаются. При вторичном «K» авитаминозе (болезни печени, кишечника) для удовлетворения физиологической потребности могут быть использованы продукты, содержащие витамин «K»: морковь, томаты, зеленый горошек, печень, шиповник, черная смородина.

Водорастворимые витамины объединяют большое число витаминов, главными из которых являются витамины группы «В», витамин «С», биофлавоноиды.

Потребность в витаминах группы «В» и основные продукты-источники этих витаминов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Гигиеническая норма и источники витаминов группы «В»**

Витамин	Физиологическое потребность в сутки (взросл.)	Недостаточность (авитаминоз)	Продукты- источники
Тиамин (В1)	1,1-2,1 мг	бери-бери	зерновые продукты с оболочкой), дрож- жи, печень
Рибофлавин В2	1,5-2,4 мг	хейлоз, стоматит, глоссит, анемия,	молоко, горох, хлеб, дрожжи
Никотиновая Кислота РР	14-28 мг ниаци- нов эквивал.	пеллагра	крупы, хлеб, дрожжи, горох
Пантотеновая Кислота В3	5-10 мг	не отмечается	в большинстве пищевых продуктов
Пиридоксин В6	1,8-2 мг	полисимптоматич ность	дрожжи, печень, горох, сладкий перец, рыба
Биотин Н	0,15-0,3 мг	чешуйчатый дерматит	в большинстве продуктов
Фолиевая Кислота В9	200 мкг	анемия	дрожжи, печень, зеленые овощи, мясо
Цианокобаламин В12	3 мкг	пернициозная анемия	печень, почки, мясо, рыба, яйца

Важнейшим водорастворимым витамином является витамин «С» (аскорбиновая кислота). Потребность в нем зависит от характера биологического действия: если для предупреждения цинги и гиповитаминоза достаточно 30 мг в сутки, то для общетонизирующего действия и оптимизации внутренней среды организма необходимо 60-100 мг витамина «С» в сутки, а для фармакодинамического действия необходимо 200-600 мг/сутки. В организме человека витамин



«С» не образуется, поэтому источником его являются пищевые продукты, в основном растительного происхождения.

В значительном количестве витамин «С» содержится в шиповнике, ягодах черной смородины, апельсинах, лимонах, в капусте, картофеле, листовых зеленых овощах (щавель, укроп, петрушка, сельдерей). Учитывая большую роль витамина «С» в организованных детских коллективах, в больницах, санаториях, родильных домах, в домах инвалидов, престарелых должна проводиться витаминизация питания (витаминизация молока, третьих блюд). Потребность в биофлавоноидах и витаминоподобных веществах, а также их источники представлены в таблице 2.

Таблица 2

Витамин	Физиологическое потребность в сутки	Продукты источники Витаминов
Биофлавоноиды Витамин Р	50 мг	фрукты, овощи, гречиха, чай
Липоевая кислота	0,5 мг	большинство продуктов
Оротовая кислота В <sub>13</sub>	0,5-1,5 г	печень, дрожжи, молоко
Пангамовая кислота В <sub>15</sub>	2 мг	зерновые продукты
Парааминобензойная кислота	не установлено	все пищевые продукты
Холин В <sub>4</sub>	1,5-3 г	молоко, мясо, хлеб
Инозит В <sub>8</sub>	1,0-1,5 г	все пищевые продукты
Карнитин	не установлено	мясо
Метилметнонин Витамин И	не установлено	овощи, фрукты

Большинство биофлавоноидов и витаминоподобных веществ обладает терапевтическим действием и используется в лечебной практике в качестве лекарственных препаратов.

Жизненно необходимым элементом питания человека являются минеральные вещества, участвующие в построении тканей организма, поддержании кислотно-щелочного равновесия, в водно-солевом обмене, осуществлении большинства ферментных процессов.

Вещества, входящие в организм, могут быть необходимы как в значительных количествах (макроэлементы), так и микроколичествах (микроэлементы). Макроэлементы могут быть разделены на 2 группы: щелочного, и кислотного действия. К минеральным веществам щелочного характера относят кальций, магний, калий, натрий; кислотного характера – фосфор, хлор, серу.

К биомикроэлементам относятся 64 химических элемента, важнейшими из которых являются: железо, медь, кобальт, йод, фтор, цинк, стронций, марганец.

Суточная потребность в важнейших минеральных веществах и основные источники представлены в таблице 3.

Таблица 3

Химический элемент	Суточная потребность (для взрослых).	Основные продукты – источники минеральных веществ
Кальций	800-1200 мг	молоко и молочные продукты
Магний	400 мг	зерновые продукты
Калий	3-5 г	сухофрукты, бобовые, морская капуста
Натрий	4-6 г	поваренная соль
Фосфор	1200-1800 мг	молоко, молочные продукты, рыба, мясо
Сера	1 г	мясо, рыба, молочные продукты
Хлор	5-7 г	поваренная соль
Железо	10-30 мг	гречиха, пшено, горох, хлеб, печень, яйца (желток)
Медь	0,4-2 мг	большинство продуктов
Йод	150-200 мкг	во всех продуктах в зависимости от биогеохимического фона
Кобальт	200 мкг	больше – в продуктах животного происхождения

### Гигиенические основы рационального питания больных

Правильно организованное питание больных является важнейшим элементом их комплексного лечения. В основу такого питания должно быть положено 2 основных принципа:



1. Питание больных должно быть физиологически полноценным.

2. Питание больного должно обладать терапевтической специфичностью с учетом характера патологии.

В лечебно-профилактических учреждениях используют единую номерную систему диет, охватывающую все основные заболевания. Диеты отличаются друг от друга по характеру продуктовых наборов, способу их кулинарной обработки, химическому составу и энергетической ценности, режиму питания. Меню питания больных составляется как с учетом физиологических норм питания, так и с учетом характера диеты.

Разработано и используется 16 основных диет, в которых могут быть варианты; они приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ диеты	Для каких больных предназначена
«0» (жидкая диета)	После операции на желудочно-кишечном тракте
1	Язвенная болезнь, обострение гастрита
2	Гастрит с секреторной недостаточности
3	Первичный запор
4	Заболевания кишечника
5	Заболевания печени
6	Подагра и мочекислый диатез
7	Заболевания почек
8	Ожирение
9	Диабет
10	Заболевания сердца и сосудов
11	Туберкулез
12	Болезни системы крови
13	Острые инфекционные заболевания
14	Фосфатурия
15	Общий стол

Допустимые колебания химического состава и калорийности рационов составляют – 5% от физиологических норм. Питание больных должно быть минимум 4-х разовое: завтрак – 25-30%, обед-40%, ужин – 5-10% суточного рациона.



### **3.2. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА АДЕКВАТНОСТЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПИТАНИЯ ОРГАНИЗОВАННЫХ КОЛЛЕКТИВОВ**

**Медицинский контроль за адекватностью индивидуального питания.** Одной из важнейших задач врача общей практики является работа по формированию у населения навыков рационального питания.

Рациональным питание считается в том случае, если оно обеспечивает не только физиологические потребности организма в зависимости от пола, возраста и характера трудовой деятельности, но и высокую работоспособность, хорошую сопротивляемость организма неблагоприятным воздействиям окружающей среды, способствует сохранению длительного активного периода и большой продолжительности жизни человека.

К рациональному питанию предъявляется целый ряд конкретных гигиенических требований, основными из которых являются:

1. Суточный рацион должен обеспечивать физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии в зависимости от пола, возраста, характера трудовой деятельности, а для женщин – также в зависимости от беременности и кормления ребенка

2. Пищевые вещества в рационе должны находиться в сбалансированном соотношении. Так соотношение основных пищевых веществ – белков, жиров и углеводов должно быть в среднем 1:1,2: 4,6 или 1:1:4

3. Пища должна быть правильно распределена на приемы с учетом сезона года. Так, в прохладный сезон года на завтрак должно приходиться 30-35%, на обед – 35-45%, на ужин – 25-30% от суточной калорийности. В жаркий сезон года необходимо снизить калорийность обеда и повысить калорийность ужина при условии приема пищи на ужин не ранее чем за 2 часа до ночного сна.



4. Набор продуктов и блюда в суточном рационе должны быть разнообразными, необходимо обязательно включать в рацион овощи и фрукты с учетом сезона года.

5. При подборе продуктов необходимо учитывать ферментный статус организма, национальные особенности и традиции в питании

6. Пищевые продукты, включаемые в рацион, должны быть доброкачественными

Фактическое питание, соответствующее всем гигиеническим требованиям, и прежде всего – физиологическим потребностям организма, называют адекватным.

Для оценки адекватности индивидуального питания чаще всего используется опросный метод с последующим расчетом пищевой ценности и калорийности среднесуточных рационов. Сущность этого метода состоит в том, что путем опроса пациента (или группы людей) устанавливается среднесуточный набор и количество потребляемых пищевых продуктов, с помощью таблиц химического состава пищевых продуктов рассчитывается содержание в рационе белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, а затем производится сравнение полученных данных с соответствующими физиологическими нормами питания. Таким образом, оценка соответствия индивидуального питания физиологическим нормам складывается из следующих этапов:

1. Сбор данных о характере потребляемых блюд по дням недели; расчет среднесуточного набора и количества пищевых продуктов

2. Составление раскладки продуктов с расчетом содержания в суточном рационе пищевых веществ и энергетической ценности рационов

3. Сопоставление с физиологическими нормами питания

Для суждения о рациональности распределения пищи по отдельным приемам, учета сезона года, национальных

традиций питания и пр. может быть проанализировано качество фактического питания за 1-3 дня. Для этого составляется меню-раскладка по форме:

Форма №1

Наименование блюд	Наименование продуктов	Количество продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Витамины	Минеральное вещество	Калория
Завтрак: -каша рисовая	Молоко	200	4.2	6.4	6.3	и т.д.		
	Рис	30	3.8	0.5	19.2			
	Сахар	10	-	-	9			
	Масло сл.	5	-	4.6	0.2			

Содержание пищевых веществ и энергетическая ценность рассчитываются с помощью таблиц химического состава пищевых продуктов. Подсчитывается суммарное количество пищевых веществ, потребляемое за день, энергетическая ценность суточного рациона и его распределение по отдельным приемам пищи. Определяется соотношение б:ж:у. Оценивается разнообразие питания, учет сезона года, национальных особенностей питания.

### **Медицинский контроль за питанием организованных коллективов**

Гигиеническая оценка качества питания является важной мерой профилактики не только алиментарных заболеваний, но и тех форм патологии, для которых нерациональное питание является фактором риска дальнейшего развития или хронизации заболеваний. Врач общей практики должен уметь давать оценку качества питания как здоровых, так и больных людей. Систематический медицинский контроль за качеством питания необходим прежде всего в организованных



коллективах, в частности, в больницах, в санаториях, где питание строится на основе специально составленных меню-раскладок. В этой связи врач должен уметь не только сам составлять меню-раскладку, но и уметь провести ее правильный анализ и предложить меры по рационализации питания.

Гигиеническая оценка качества питания больных является важной частью работы врача ЛПУ. В этой связи врач должен знать правила организации питания больных и участвовать в проведении контроля качества их питания

Питание больных предназначено не только для удовлетворения организма в пищевых веществах и энергии. Оно рассматривается как важный лечебный фактор, направленно воздействующий на пораженные органы и системы и способствующий восстановлению их структуры и функций. В этой связи основными принципами лечебного питания являются: физиологическая полноценность с учетом всех гигиенических требований, терапевтическая специфичность с учетом формы патологии и доброкачественность в санитарно-гигиеническом отношении.

Для обеспечения этих принципов в любом ЛПУ должна быть четко организована работа по диетпитанию больных. Принципиальная схема такой организации состоит в следующем: лечащий врач назначает больному соответствующую диету, старшая медсестра собирает данные о назначенных диет столах по отделению и передает их на пищеблок ЛПУ. Диетврач (диетсестра) составляют меню-раскладку для соответствующих диет столов, а пищеблок обеспечивает приготовление требуемого количества блюд для соответствующих диет столов и выдает готовую пищу в отделения; питание больных в отделении, в зависимости от состояния больного, осуществляется либо непосредственно в палате (тяжелые больные), либо в буфете-столовой отделения.



С соответствия с указанной схемой врач должен уметь: правильно назначать диету с учетом вида патологии и состояния больного, составлять меню-раскладку с учетом основных принципов диетпитания (физиологическая полноценность и терапевтическая специфичность), контролировать санитарное состояние пищеблока, условия хранения и доброкачественность продуктов питания, правильность приготовления и выдачи пищи, а также организацию питания больных непосредственно в отделении.

Диетические столы лечебного питания были разработаны одним из ведущих основоположников диетологии и гастроэнтерологии в СССР профессором М.И. Певзнером. Диеты, распределенные по лечебным столам, представляют собой систему питания, направленную на усиление комплексного лечения различных заболеваний. Она нашла широкое распространение и внедрялась в больницах, клиниках, санаториях, оздоровительных учреждениях. Также диеты назначали пациентам при выписке из лечебных заведений, которым им следовало придерживаться в течение определенного промежутка времени, который зависел от недуга пациента.

Лечебное питание (диетотерапия) применяют при острых заболеваниях и при обострении хронических заболеваний, в основном в больницах. Диетическое питание используют при различных хронических заболеваниях вне обострения (в стадии ремиссии) в санаторно-курортных и санаторно-профилактических учреждениях, а также в системе общественного питания.

Общие принципы лечебного питания при тех или иных заболеваниях сохраняются и в диетическом питании. Перечень требований к диетическому (лечебному) питанию совпадает с таковым рационального питания, однако с учетом особенностей патологического процесса и характера его



течения могут изменяться требования к количественной и качественной стороне рациона, набору продуктов, способам их кулинарной обработки, режиму питания и др.

Лечебное питание состоит из 15 диетических столов, которые соответствуют определенным группам болезней.

### **Характеристика основных диет**

**Диета № 1.** Показания: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, в периоды обострения, выздоровления и при нерезком обострении; нерезкое обострение хронического гастрита с сохраненной или повышенной секрецией; острый гастрит в период выздоровления. Цель назначения: умеренное химическое, механическое и термическое щажение пищеварительного тракта при полноценном питании, уменьшение воспаления, улучшение заживления язв, нормализация секреторной и двигательной функций желудка. Общая характеристика: по энергетической ценности, содержанию белков, жиров и углеводов - это физиологически полноценная диета. Ограничены сильные возбудители секреции желудка, раздражители его слизистой оболочки, долго задерживающиеся в желудке и трудно перевариваемые продукты и блюда. Пищу готовят в основном протертой, сваренной в воде или на пару. Отдельные блюда запекают без корочки. Рыба и негрубые сорта мяса допускаются куском. Умеренно ограничена поваренная соль. Исключены очень холодные и горячие блюда. Химический состав: белки - 90-100 г (60% животные), жиры - 100г (30% растительные), углеводы - 400-420г; энергетическая ценность 11,7-12,6МДж (2800-3000ккал); натрия хлорид-10-12г, свободная жидкость-1,5л. Режим питания: 5-6раз в день. Перед сном: молоко, сливки.

**Диета №2.** Показания: хронический гастрит с секреторной недостаточностью при нерезком обострении и в стадии



выздоровления после обострения; острый гастрит, энтерит, колит в период выздоровления (переход к рациональному питанию); хронический энтерит и колит после и вне обострения без сопутствующих заболеваний печени, желчных путей, поджелудочной железы или желудка. Цель назначения: обеспечить полноценным питанием, умеренно стимулировать секреторную функцию пищеварительного аппарата, нормализовать двигательную функцию. Общая характеристика: физиологически полноценная диета с умеренным щажением и умеренной стимуляцией секреции пищеварительного аппарата. Разрешены блюда разной степени измельчения и тепловой обработки - отварные, тушеные, запеченные, жареные без образования грубой корочки (не панировать в сухарях или муке). Протертые блюда - из продуктов, богатых соединительной тканью или клетчаткой. Исключают: продукты и блюда, которые долго задерживаются в желудке, трудно перевариваются, раздражают слизистую оболочку пищеварительного тракта, очень холодные и горячие блюда. Химический состав: белки - 90-100г (60% животные), жиры - 90-100 г (25% растительные), углеводы - 400-420г; энергетическая ценность 11,7-12,6МДж" (2800-3000 ккал); натрия хлорид - до 15г, свободная жидкость - 1,5л. Режим питания: 4-5 раз в день без обильных приемов пищи.

**Диета №3.** Назначается людям с хроническими заболеваниями кишечника, которых мучают запоры. Диета применяется вне стадии обострения болезни или при нерезком и затухающем обострении. Направлен на стимуляцию перистальтики кишечника, которая происходит благодаря включению в рацион механических и температурных раздражителей. При данном виде питания рекомендованы продукты, богатые клетчаткой, особенно растительной, то есть, например, салаты из свежих овощей. Рекомендуемое количество приёмов пищи - четыре-шесть раз в день.



Химический состав и калорийность диетического стола № 3: белки — 90-100г (55% животные), жиры — 90-100г (30% растительные), углеводы — 400-420г, калории — 2800—3000ккал, натрия хлорид — 15г, свободная жидкость — 1,5л.

**Диета № 4.** Показания: острые и хронические заболевания кишечника в период профузных поносов и резко выраженных диспепсических явлений. Цель назначения: обеспечить питанием в условиях резко выраженного воспалительного процесса пищеварительного тракта и нарушенного пищеварения, способствовать уменьшению воспалительного процесса и нормализации функционального состояния кишечника, а также тех органов, которые могут вовлекаться в патологический процесс при его заболеваниях (желудок, печень, желчные пути, поджелудочная железа). Общая характеристика: диета с ограничением жиров и углеводов, гипохлоридная, содержание белка нормальное, с резким ограничением механических и химических раздражителей слизистой оболочки и железистого аппарата пищеварительного тракта, с исключением продуктов и блюд, усиливающих процессы брожения и гниения в кишечнике, а также сильных стимуляторов желчеотделения, секреции желудка и поджелудочной железы, веществ, раздражающих печень. Кулинарная обработка: все блюда готовят в вареном виде или на пару, протертые.

Химический состав: белки—100г; жиры — 70г; углеводы—250г; энергетическая ценность 10,5 МДж (2500ккал). Количество свободного жидкости — 1,5—2л, поваренной соли — 8—10г, масса рациона 3 кг. Режим питания: дробный, 5—6 раз в сутки; температура горячих блюд—57—62°C, холодных—не ниже 15°C.

**Диета №5.** Показания: острые гепатит и холецистит в стадии выздоровления; хронический гепатит вне обострения; цирроз печени без ее недостаточности; хронический



холецистит и желчнокаменная болезнь вне обострения. Во всех случаях – без выраженных заболеваний желудка и кишечника. Цель назначения: химическое щажение печени в условиях полноценного питания, нормализация функций печени и желчных путей, улучшение желчеотделения.

Общая характеристика: физиологически нормальное содержание белков и углеводов при незначительном ограничении жиров (в основном тугоплавких). Исключают продукты, богатые азотистыми экстрактивными веществами, пуринами, холестерином, щавелевой кислотой, эфирными маслами и продуктами окисления жиров, возникающими при жаренье. Повышено содержание липотропных веществ, клетчатки, пектинов, жидкости. Блюда готовят отварными, запеченными, изредка – тушеными. Протирают только жилистое мясо и богатые клетчаткой овощи; муку и овощи не пассеруют. Исключены очень холодные блюда.

Химический состав: белки – 90–100г (60% животные), жиры – 80–90г (30% растительные), углеводы – 400–450г (70–80 г сахара); энергетическая ценность 11,7–12,2МДж (2800–3000ккал); натрия хлорид– 10г, свободная жидкость– 1,5–2л. Можно включать ксилит и сорбит (25–40г). Режим питания: 5 раз в день.

**Диета №6.** Показания: 1) подагра; 2) мочекаменная болезнь с образованием камней из солей мочевой кислоты (уратурия). Цель назначения диеты № 6: способствовать нормализации обмена пуринов, уменьшению образования в организме мочевой кислоты и ее солей, сдвигу реакции мочи в щелочную сторону. Общая характеристика диеты № 6: исключение продуктов, содержащих много пуринов, щавелевой кислоты; умеренное ограничение натрия хлорид, увеличения количества ощелачивающих продуктов (молочные, овощи и плоды) и свободной жидкости (при отсутствии противопоказаний со стороны сердечно-сосудистой системы). Небольшое



уменьшение в диете белков и жиров (в основном тугоплавких), а при сопутствующем ожирении — и углеводов. Кулинарная обработка обычная, исключая обязательное отваривание мяса, птицы и рыбы. Температура пищи обычная.

Химический состав и калорийность диетического стола № 6: белки — 70-80г (50% животные), жиры — 80-90г (30% растительные), углеводы — 400г (80 г сахара); 11,3-11,7МДж (2700—2800ккал); натрия хлорид — 10г, свободная жидкость — 1,5-2л и больше.

Режим питания при диете № 6: 4 раза в день, в промежутках и натошак — питье.

**Диета №7.** Показания: острый нефрит в период выздоровления (с 3-4-й недели лечения); хронический нефрит вне обострения и недостаточности почек. Цель назначения: умеренное щажение функции почек, уменьшение гипертензии и отеков, улучшение выведения из организма азотистых и других продуктов обмена веществ. Общая характеристика: содержание белков несколько ограничено, жиров и углеводов — в пределах физиологической нормы. Пищу готовят без натрия хлорида. Соль выдают больному в количестве, указанном врачом (3-6г и больше). Количество свободной жидкости уменьшено в среднем до 1л. Исключают мясо, рыбу, грибы, источники щавелевой кислоты и эфирных масел. Кулинарная обработка: без механического и с умеренным химическим щажением. Мясо и рыбу (100-150г в день) отваривают. Температура пищи обычная. Химический состав: белки — 80г (50-60% животные), жиры — 90-100г (25% растительные), углеводы — 400-450г (80-90г сахара); энергетическая ценность 11,3-12,2МДж (2700-2900ккал); свободная жидкость — 0,9-1,1л. Режим питания: 4-5 раз в день.

**Диета №8.** Показания: ожирение как основное заболевание или сопутствующее при других заболеваниях, не требующих специальных диет. Цель назначения: воздействие на обмен



веществ для устранения избыточных отложений жира. Общая характеристика: уменьшение энергетической ценности рациона за счет углеводов, особенно легкоусвояемых, и в меньшей степени – жиров (в основном животных) при нормальном или незначительно повышенном содержании белка. Ограничение свободной жидкости, натрия хлорида и возбуждающих аппетит продуктов и блюд. Увеличение содержания пищевых волокон. Блюда готовят вареные, тушеные, запеченные. Жареные, протертые и рубленые изделия нежелательны. Используют заменители сахара для сладких блюд и напитков (ксилит и сорбит учитывают при подсчете энергетической ценности диеты). Температура блюд обычная.

Химический состав: белки – 100–110г (60% животные), жиры – 80–85г (30% растительные), углеводы – 150г; энергетическая ценность 7,1–7,5МДж (1700–1800ккал); натрия хлорид – 5–6/г; свободная жидкость – 1–1,2л. Режим питания: 5–6 раз в день с достаточным объемом для чувства насыщения.

**Диета № 9.** Показания: сахарный диабет легкой и средней тяжести; больные с нормальной или слегка избыточной массой тела не получают инсулин или получают его в небольших дозах (20–30 ЕД) для установления выносливости к углеводам и подбора доз инсулина или других препаратов. Цель назначения: способствовать нормализации углеводного обмена и предупредить нарушения жирового обмена, определить выносливость к углеводам, т. е. какое количество углеводов пищи усваивается. Общая характеристика: диета с умеренно сниженной энергетической ценностью за счет легкоусвояемых углеводов и животных жиров. Белки соответствуют физиологической норме. Исключены сахар и сладости. Умеренно ограничено содержание натрия хлорида, холестерина, экстрактивных веществ. Увеличено содержание липотропных веществ, витаминов, пищевых волокон (творог, нежирная рыба, продукты моря, овощи, фрукты, крупа из цельного зерна,



хлеб из муки грубого помола). Предпочтительны вареные и запеченные изделия, реже – жареные и тушеные. Для сладких блюд и напитков – ксилит или сорбит, которые учитывают в энергетической ценности диеты. Температура блюд обычная.

Химический состав: белки – 90–100г (55% животные), жиры – 75–80г (30% растительные), углеводы – 300–350г (в основном полисахариды); энергетическая ценность 9,6–10,5МДж (2300–2500 ккал); натрия хлорид – 12г, свободная жидкость – 1,5л. Режим питания: 5–6 раз в день с равномерным распределением углеводов.

**Диета №10.** Показания: заболевания сердечнососудистой системы с недостаточностью кровообращения I–II степени.

Цель назначения: способствовать восстановлению нарушенного кровообращения, нормализации функции печени, почек и обмена веществ при одновременном щажении сердечнососудистой системы и пищеварительного аппарата; улучшить выведение азотистых шлаков и недоокисленных продуктов обмена из организма.

Общая характеристика: диета с ограничением поваренной соли до 5–6г, свободной жидкости – до 1,2л. Рацион содержит 90г белка, 65–70г жира, 350–400г углеводов. Энергетическая ценность 10,46МДж (2500 ккал). Масса рациона 2кг. Исключаются вещества, возбуждающие центральную нервную и сердечнососудистую системы – крепкий чай, натуральный кофе, какао, шоколад; мясные, рыбные и грибные отвары; острые блюда, копчености, продукты, богатые холестерином. Ограничиваются овощи, вызывающие метеоризм.

Рекомендуются продукты, богатые солями калия и витаминами, а также липотропными веществами. Кулинарная обработка: все блюда готовят без соли. При слабовыраженных отеках разрешается подсаливать пищу больному из расчета 5–6г на 1–2 дня. Мясо и рыбу готовят на пару или отваривают в воде. Допускается последующее обжаривание. Жирные блюда исключаются.

**Диета № 11.** Показания: туберкулез легких, костно-суставной туберкулез, туберкулезный лимфаденит при нерезком обострении или его затухании, пониженной массе тела; истощение после перенесенных инфекционных болезней, операций, травм, во всех случаях – при отсутствии заболеваний пищеварительного аппарата. Цель назначения: улучшить состояние питания организма, повысить его защитные силы, усилить восстановительные процессы в пораженном органе. Общая характеристика: диета повышенной энергетической ценности с преимущественным увеличением содержания белков, особенно молочных, витаминов, минеральных веществ (кальций, железо и др.), умеренным увеличением количества жиров и углеводов. Кулинарная обработка и температура пищи обычные.

Химический состав: белки – 110–130г (60% животные), жиры – 100–120г (20–25% растительные), углеводы – 400–450г; энергетическая ценность 12,6–14,2МДж (3000–3400ккал); натрия хлорид – 15г, свободная жидкость – 1,5л. Режим питания: 5 раз в день.

**Диета № 12** по Певзнеру рекомендуется людям с заболеваниями центральной нервной системы, которые сопровождаются повышенной возбудимостью. Кроме того, эта диета используется как переходная от диетического стола №10 к обычному рациональному питанию. Соблюдение правил стола №12 обеспечивает восстановление нормальной работы нервной системы.

При диетическом питании данного типа в рационе сокращают количество углеводов, жиров и поваренной соли, чтобы снизить нагрузку на нервную систему. Кроме того, ограничивают или исключают продукты, которые возбуждают нервную систему – алкоголь, кофе, жареную и острую пищу. При соблюдении диеты №12 рекомендуется питание четыре-пять раз в день.



Химический состав: белки – 80-90г (из них 55-60% животного происхождения), углеводы – 350г, жиры – 70 г (из них 30 % растительные). Количество поваренной соли не должно превышать в ежедневном рационе 6г. Калорийность диеты – 2300-2400ккал.

Диета №13 рекомендуется людям с острыми инфекционными заболеваниями, пневмонией, острым бронхитом, гнойными заболеваниями лёгких. Кроме того, этот же рацион назначают пациентам после обширных операций, но не на желудочно-кишечном тракте. Соблюдение диеты №13 щадит органы пищеварения, эффективно выводит из организма микробы и токсины, а также стимулирует защитные силы.

Стол №13 – это диета со сниженной энергоценностью, за счёт жиров и углеводов, но вместе с тем с повышенным содержанием в пище витаминов. Преимущественно пища в рационе этой диеты пюреобразная, паровая или варёная. Диета при острых инфекционных заболеваниях должна быть механически, химически и термически щадящей. Допустимая температура холодных блюд – не ниже 15°C, горячих – не выше 65°C. При кулинарной обработке продуктов рекомендуется использовать только варку в воде или на пару. Жаренье, тушение и запекание в духовке блюд запрещено. Режим питания рекомендован дробный, малыми порциями, при этом приём пищи должен быть не менее 6 раз в сутки.

Соблюдать диету №13 рекомендуют не более 2 недель.

Химический состав: белки - 75-80г (60-70% животные), жиры – 60-70г (30% растительные), углеводы – 300-350г. Жидкость необходимо принимать в больших количествах, до 2,5л в день, именно это ускоряет выведение токсинов и облегчает самочувствие. Поваренную соль рекомендуют употреблять в пониженном количестве – около 6г. Калорийность диеты – 2200-2300ккал.

**Диета №14** рекомендуется людям с мочекаменной болезнью, которая характеризуется щелочной реакцией мочи с выпадением осадка фосфорно-кальциевых солей (фосфатурия). Рацион, предусмотренный данной диетой, восстанавливает кислую реакцию мочи и создаёт этим препятствие для образования осадка.

На диетическом столе №14 преобладают кислые и ограниченно присутствуют щелочные продукты, богатые солями кальция. При отсутствии противопоказаний, например, если нет нарушений работы сердечно-сосудистой системы, рекомендуется обильное питьё – не менее 3л в сутки. Кулинарная обработка и температура пищи обычные. Рекомендованный режим питания – четыре раза в день, а в промежутках между приёмами пищи и натошак – питьё.

Химический состав: белки – 100г (из них 60% животные), жиры – 100г (из них 25-30г растительные), углеводы – 400г, поваренная соль – 6г. Калорийность диеты - 2900ккал.

**Диета № 15.** Показания: различные заболевания, не требующие специальных лечебных диет и не сопровождающиеся нарушением состояния пищеварительного аппарата; период выздоровления и пользования лечебными диетами, как переходная диета к обычному питанию. Цель назначения: обеспечить физиологически полноценным питанием в условиях больницы. Общая характеристика: энергетическая ценность и содержание белков, жиров и углеводов почти полностью соответствуют нормам питания для здорового человека, не занятого физическим трудом. Витамины вводят в повышенном количестве. Допускаются все способы кулинарной обработки пищи. Температура пищи обычная. Из диеты исключают наиболее трудноперевариваемые продукты. Химический состав: белки – 90 – 95г (55% животные), жиры – 105г (30% растительные), углеводы – 400г; энергетическая ценность 11,7–12,1МДж (2800–2900 ккал); свободная жидкость – 1,5–2л, натрия хлорид–15г. Режим питания: 4 раза в день.



Правильная организация диетического питания требует строгого выполнения продуктовой нормы. При отсутствии каких-либо продуктов их заменяют другими с таким расчетом, чтобы химический состав рациона практически не изменился, особенно в отношении полноценных белков.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Практический навык:**

#### **1. Изучение и оценка индивидуального питания.**

<b>№</b>	<b>Алгоритм действий по шагам</b>
1	Определить по таблице физиологическую потребность исследуемого в пищевых веществах и энергии с учетом возраста, пола и характера трудовой деятельности
2	Сбор данных о фактическом питании человека за 1 неделю
3	Рассчитать среднесуточный набор пищевых продуктов в питании
4	Занести полученные данные в таблицу (меню-раскладка)
5	Рассчитать пищевую и энергетическую ценность фактического среднесуточного рациона питания с помощью таблиц химического состава пищевых продуктов
6	Сравнить полученные расчетные данные с физиологическими потребностями и сделать вывод об адекватности питания исследуемого

#### **2. Выполнение проекта на тему: «Контроль организации и качества питания больных в ЛПУ».**

При этом каждый студент должен проработать следующие вопросы:

1. Значение питания для больного, понятие о лечебном питании, его основные принципы
2. Понятие о лечебных столах и их назначении
4. Требования к составу и оборудованию пищеблока больницы
5. Правила приготовления и выдачи пищи на пищеблоке
6. Обязанности врача и медсестры по контролю за питанием больных

Проанализировать собранный материал и подготовить отчет по проекту на тему: «Контроль организации и качества питания больных в ЛПУ».

*Письменный отчет должен включать следующие разделы:*

1. Понятие о лечебном питании, его основные принципы
2. Краткая характеристика лечебных столов, используемых в питании больных (№ стола, вид патологии, для которой предназначена данная диета, ее специфические особенности)
3. Примерная меню-раскладка для больного с конкретной формой патологии  
(форма патологии – индивидуально, по желанию студента)  
на 1 день
4. Состав и оборудование пищеблока больницы
5. Правила приготовления и выдачи пищи на пищеблоке
6. Обязанности врача и медсестры по контролю за питанием больных

### **Ситуационные задачи по теме:**

#### **Изучение и оценка индивидуального питания.**

**Задача № 1.** Определите физиологические потребности к пищевым веществам и энергии ниже указанных лиц: мальчик 18 лет, студент медицинского института; женщина 43 лет, работница текстильного комбината; мужчина 35 лет, шахтер по производству полиметалла.

**Задача № 2.** Для работников ТТЗ, лечащихся в оздоровительном санатории, в суточный пищевой рацион вошли следующие вещества: белки- 99 г, из них белки животного происхождения - 45 г, жиры- 124 г, углеводы- 594г, витамин С - 6 мг. Общая энергетическая ценность в среднем составила 3500-3800 ккал, в независимости от пола. Средний возраст работников ТТЗ 35-45 лет. Оцените рациональность организации питания в санатории.



**Задача № 3.** Определите физиологические потребности к пищевым веществам и энергии ниже указанных лиц: мальчик 18 лет, студент медицинского института; женщина 43 лет, работник текстильного комбината; мужчина 35 лет, шахтер по производству полиметалла.

**Задача № 4.** Энергетические затраты студентов в среднем составляют 2600 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 2400 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача № 5.** Энергетические затраты рабочего в среднем составляют 3500 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 3600 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача № 6.** Лесоруб (42 года, масса тела — 68 кг), занятый заготовкой древесины, потребляет с суточным рационом 120 г белка, 135 г жира, 410 г углеводов. Время его работы 7 ч (с перерывом и отдыхом в 1 час). Оцените энергетическую и нутриентную адекватность питания рабочего

**Задача №7.** Студент (возраст — 20 лет, рост — 172 см, масса тела — 66 кг) занимается в институте с 8:00 до 16:00, с перерывом с 1230 до 1330. Дайте рекомендации по режиму питания.

**Задача №8.** Энергетические затраты студентов в среднем составляют 2600 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 2400 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии

**Задача №9.** Энергетические затраты рабочего в среднем составляют 3500 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 3600 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача №10.** При изучении питания студентов выявлено, что в рационе количество углеводов - 500 г. Ваше заключение.

## **Ситуационные задачи по теме:**

### **Медицинский контроль за питанием организованных коллективов**

**Задача № 1.** В больницу поступил мужчина 34 лет с язвенной болезнью желудка. Какие диетические рекомендации должны быть даны мужчине, какое питание рекомендуется больному и какие ограничения могут быть в питании данного больного?

**Задача № 2.** Для работников ТТЗ лечащиеся в оздоровительном санатории средний энергетический пищевой рацион вошли вещества: белки- 99 г, из них белки животного происхождения - 45 г, жиры- 124 г, углеводы- 594г, витамин С 6 мг и составил энергетическую ценность в среднем 3500-3800 ккал. Это независимо от пола человека и средний возраст 35-45 лет.

Оцените рациональности организации питания в санатории.

**Задача № 3.** Средний показатель ежедневного рациона питания терапевтических пациентов в больнице: белки 90г, жиры 105г, углеводы 390 г, количество витамина С равен 100мг. В больнице установлен график 3 разового питания и калории распределены следующим образом: завтрак 35%, обед 48%, ужин 17%. Дайте свои рекомендации по правильному питанию пациентов.

**Задача № 4.** В больницу поступила женщина 43 лет с гастритом и язвенной болезнью желудка. Какие диетические рекомендации должны быть даны женщине, какое питание рекомендуется больному и какие ограничения могут быть в питании данного больного?

**Задача № 5.** Для работников шахты лечащиеся в оздоровительном санатории средний энергетический пищевой рацион вошли вещества: белки- 89 г, из них белки животного происхождения - 45 г, жиры- 164 г, углеводы- 694г, витамин С



58 мг и составил энергетическую ценность в среднем 3400-3500 ккал. Это независимо от пола человека и средний возраст 35-45 лет.

Оцените рациональности организации питания в санатории.

**Задача № 6.** Средний показатель ежедневного рациона питания неврологических пациентов в больнице: белки 70г, жиры 105г, углеводы 590 г, количество витамина С равен 80мг. В больнице установлен график 3 разового питания и калории распределены следующим образом: завтрак 30%, обед 53%, ужин 27%. Дайте свои рекомендации по правильному питанию пациентов.

**Задача № 7.** В больницу поступила студентка 21 лет с диагнозом пиелонефритом. Какие диетические рекомендации должны быть даны студентке, какое питание рекомендуется больному и какие ограничения могут быть в питании данного больного?

**Задача № 8.** Для работников металлургов лечащиеся в оздоровительном санатории средний энергетический пищевой рацион вошли вещества: белки- 75 г, из них белки животного происхождения - 65 г, жиры- 144 г, углеводы- 602г, витамин С 106 мг и составил энергетическую ценность в среднем 3300-3500 ккал. Оцените рациональности организации питания в санатории.

**Задача № 9.** Средний показатель ежедневного рациона питания больные эндокринными болезнями пациентов в больнице: белки 120г, жиры 95г, углеводы 390 г, количество витамина С равен 110мг. В больнице установлен график 3 разового питания и калории распределены следующим образом: завтрак 25%, обед 55%, ужин 30%. Дайте свои рекомендации по правильному питанию пациентов.

**Задача № 10.** В больницу поступила женщина 38 лет с болезнью ЖКТ. Какие диетические рекомендации должны быть даны женщине, какое питание рекомендуется больному и какие ограничения могут быть в питании данного больного?

## ТЕСТЫ

### 1. Что такое рациональное питание?

- А. питание, содержащее большое количество пищевых веществ и обладающее высокой энергетической ценностью
- Б. питание, отвечающее потребностям организма в данный момент
- В. питание, благоприятное в отношении сбалансированности белков, жиров и углеводов
- Г. качественное питание
- Д. питание соответствующее физиологическим потребностям организма и способствующее поддержанию высокой реактивности, увеличению продолжительности жизни

### 2. Рациональное питание имеет значение для...

- А. уровня инфекционной заболеваемости
- Б. уровня неинфекционной заболеваемости
- В. всех показателей здоровья населения
- Г. физического развития
- Д. состояния желудочно-кишечного тракта

### 3. Чему должна соответствовать энергетическая ценность рациона питания?

- А. максимальным энерготратам
- Б. физиологическим потребностям организма
- В. минимальным энерготратам
- Г. 3000 ккал
- Д. 2700 ккал

### 4. От чего зависят физиологические потребности в питании человека?

- А. от возраста и роста
- Б. от пола, возраста и характера выполняемой работы
- В. от возраста и пола
- Г. от возраста, характера и длительности работы
- Д. от физиологического состояния организма



**5. Что такое сбалансированное питание?**

- А. питание, соответствующее бюджету
- Б. питание, обеспечивающее водно-солевой баланс
- В. питание, обеспечивающее азотистое равновесие
- Г. питание, содержащее равное количество пищевых веществ
- Д. оптимальное соотношение пищевых веществ в рационе

**6. Какой должна быть кратность питания?**

- А. не менее четырехкратной
- Б. не менее двукратной
- В. обязательно четырехкратное
- Г. не менее трехкратной
- Д. обязательно пятикратное питание

**7. В каком случае более правильно указаны важнейшие принципы лечебного питания?**

- А. физиологическая полноценность, терапевтическая специфичность
- Б. физиологическая полноценность, рациональный подбор продуктов
- В. терапевтическая специфичность и тщательная термическая обработка
- Г. терапевтическая специфичность и высокая калорийность
- Д. физиологическая полноценность и специальная обработка продуктов

**8. Сколько основных лечебных столов используется в питании больных?**

- А. 3 стола
- Б. 6 столов
- В. 15 столов
- Г. 24 стола
- Д. для каждого заболевания - свой стол

**9. Кто несет ответственность за качество питания больных в ЛПУ?**

- А. палатный врач и повар
- Б. медсестра, повар, заведующий продуктовым складом
- В. заведующий складом, повар и старшая медсестра
- Г. главный врач, палатный врач, диетврач, повар
- Д. старшая медсестра и повар

**10. Типы пищеблоков больницы:**

- А. централизованный, децентрализованный и смешанный
- Б. многоэтажный, одноэтажный
- В. централизованный и децентрализованный
- Г. блочный, централизованный
- Д. блочный, децентрализованный

**11. Каким должно быть соотношение завтрака, обеда и ужина в процентах от общей калорийности в прохладное время года?**

- А. 30- 35, 40- 45, 20- 25 процентов
- Б. 40- 50, 20- 25, 30- 40 процентов
- В. 20- 25, 40- 45, 30- 40 процентов
- Г. 30- 35, 20- 25, 40- 45 процентов
- Д. 15- 20, 30- 35, 40- 50 процентов

**12. Что такое адекватное питание?**

- А. высококалорийное питание
- Б. питание с повышенным содержанием витаминов
- В. питание, соответствующее гигиеническим требованиям
- Г. питание, включающее обезжиренные пищевые продукты
- Д. питание, отвечающее индивидуальным потребностям человека



**13. Дайте оценку качества питания взрослого человека, если в его суточном рационе содержится 20 г белка, 100 г жира и 150 г углеводов**

- А. питание неадекватное из-за низкого содержания жиров
- Б. питание неадекватное из-за низкого содержания белков и углеводов
- В. питание адекватное и сбалансированное
- Г. питание несбалансированное из-за избытка углеводов
- Д. сбалансированное, но низкокалорийное питание

**14. Дайте оценку качества рациона питания, в котором соотношение белков, жиров и углеводов составляет 1:1,2:2**

- А. питание несбалансированное по жирам
- Б. питание несбалансированное по углеводам
- В. питание несбалансированное по белкам
- Г. высококалорийное питание
- Д. рациональное питание

**15. Как можно рассчитать содержание в рационе пищевых веществ и энергии?**

- А. по расходу энергии
- Б. по энерготратам в зависимости от характера выполняемой работы
- В. только лабораторными методами
- Г. по таблицам химического состава пищевых продуктов
- Д. по количеству приемов пищи

**16. Дайте оценку качества питания, если пища распределена по калорийности следующим образом: завтрак - 10%, обед - 20%, ужин - 70%**

- А. питание нерациональное
- Б. рациональное питание
- В. питание вполне адекватное
- Г. режим питания пригоден лишь для лета
- Д. режим питания пригоден для зимы

**17. Можно ли считать адекватным содержание в питании взрослого человека 180г белка в сутки?**

- А. это в два раза ниже нормы
- Б. да, это соответствует физиологическим потребностям
- В. это в пределах допустимых величин
- Г. это норма для взрослого человека, относящегося к первой группе
- Д. это в полтора- два раза выше гигиенической нормы

**18. На сколько групп разделено взрослое население при определении физиологических норм питания?**

- А. на 4 группы
- Б. на 3 возрастные группы
- В. на пять групп
- Г. на 2 группы /мужчины и женщины/
- Д. на шесть групп

**19. Кто относится к первой группе взрослого населения по физиологическим нормам питания?**

- А. лица, выполняющие легкую работу
- Б. лица, занимающиеся умственным трудом
- В. лица, выполняющие работу средней тяжести
- Г. лица, занимающиеся тяжелым физическим трудом
- Д. лица, выполняющие очень тяжелую работу

**20. Кто относится ко второй группе взрослого трудоспособного населения**

- А. лица, выполняющие легкую физическую работу
- Б. лица, занимающиеся умственным трудом
- В. лица, занимающиеся тяжелой работой
- Г. лица, занимающиеся работой средней тяжести
- Д. лица, выполняющие очень тяжелую работу



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое рациональное питание?
2. Какие существуют гигиенические требования к рациональному питанию?
3. Понятие о лечебном питании, его основные принципы.
4. Основные гигиенические требования к пищеблоку больницы.
5. Правила приготовления и выдачи пищи на пищеблоке.
6. Обязанности врача по контролю за питанием больных.
7. Понятие о лечебных столах и их назначении.
8. Краткая характеристика лечебных столов, используемых в питании больных (№ стола, вид патологии, для которой предназначена данная диета, ее специфические особенности).
9. Требования к составу и оборудованию пищеблока больницы.
10. Обязанности медсестры по контролю за питанием больных.

### **ТЕМА 3.3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ПИТАНИЮ, ХРОНОМЕТРАЖНО-ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД РАСЧЁТА ЭНЕРГОТРАТ ОРГАНИЗМА, РАСЧЁТ ПОТРЕБНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА В ОСНОВНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ И ЭНЕРГИИ.**

**Методы определения потребности организма в энергии и пищевых веществах.** Физиологические нормы питания – конечный вывод из всех исследований в области физиологии, биохимии и гигиены питания. Они определяют потребность в энергии и пищевых веществах в зависимости от пола, возраста, характера труда, физиологического состояния организма, а также климатических условий. При анализе и оценке полученных данных, а также объяснении результатов анализа и оценки индивидуальных потребностей необходимо иметь в виду, что физиологические нормы – это средние величины.

В настоящее время норма питания взрослого трудоспособного населения дифференцирована по 5 группам интенсивности труда.

**I группа** – работники преимущественно умственного труда (руководители предприятий и организации; инженерно-технические работники, труд которых не требует существенной физической активности; медицинские работники, кроме хирургов, медицинских сестер и санитарок; педагоги и воспитатели, кроме спортивных; работники науки; работники литературы и печати; культурно-просветительные работники; работники планирования и учета; секретари; делопроизводители; работники разных категорий, труд которых связан со значительным нервным напряжением, например работники пультов управления и диспетчеры);

**II группа** – работники, занятые легким физическим трудом (инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими усилиями; работники, занятые на автоматизированных процессах; работники радиоэлектронной



промышленности; швейники; агрономы; зоотехники; ветеринарные работники; медицинские сестры и санитарки; продавцы промтоварных магазинов; работники сферы обслуживания; работники часовой промышленности; работники связи и телеграфа; преподаватели физкультуры и спорта, тренеры);

**III группа** – работники среднего по тяжести труда (станочники, занятые в металлообработке и деревообработке; слесари; наладчики; настройщики; хирурги; химики; текстильщики; обувщики; водители транспорта; работники пищевой промышленности, работники коммунально-бытового обслуживания и общественного питания; продавцы продовольственных товаров; бригадиры тракторных и полеводческих бригад; железнодорожники; водники; работники авто- и электротранспорта; машинисты подъемно-транспортных механизмов; полиграфисты);

**IV группа** – работники тяжелого физического труда (строительные рабочие; основная часть сельскохозяйственных рабочих и механизаторы; горнорабочие на поверхностных работах; работники нефтяной и газовой промышленности; металлисты и литейщики, кроме тех, кто отнесен к V группе; работники целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, стропальщики, такелажники; деревообработчики, плотники и др., работники промышленности строительных материалов, кроме лиц, отнесенных к V группе);

**V группа** – работники, занятые особо тяжелым физическим трудом (горнорабочие, занятые непосредственно не подземных работах; сталевары; вальщики леса и рабочие на разделке древесины; каменщики; бетонщики; землекопы; грузчики, труд которых не механизирован, и работники промышленности строительных материалов).

Указанное деление не охватывает всего многообразия существующих профессий, однако позволяет практически для любой специальности найти близкую ей в перечне той или иной группы интенсивности труда.

В связи с менее интенсивным течением обменных процессов и меньшей массой тела потребность женщин в энергии может быть принята в среднем на 15 % меньше, чем у мужчин.

Установлено, что потребность в энергии повышена у лиц, труд которых характеризуется физической и нервно-психической нагрузкой, причем в современных условиях несколько повысилось значение последней.

Каждая группа разделена в свою очередь на 3 возрастные категории – 18 -29 лет, 30 – 39 лет и 40 – 59 лет. В качестве средней идеальной массы тела приняты 70 кг для мужчин и 60 кг для женщин. Нормы учитывают и фактор климата: потребность в энергии для районов Севера превышает указанную в таблицах на 10 – 15 % (потребность в белках и углеводах примерно одинакова, в жире – увеличивается на 5 – 7 %), для южных районов она ниже на 5 %.

Для детей и подростков (до 17 лет) потребность в пище дифференцируется по 8 группам. В зависимости от пола дифференциация вводится с 11 лет. Для подростков, обучающихся в производственно-технических училищах, нормы увеличивается на 10 – 15%. Лица старше 60 лет разделены на 2 группы: I – 60 – 74 года и II – от 75 лет и старше.

При обосновании энергетической ценности и нутриентного состава суточного рациона учитывается также потери пищевых веществ в процессе термической обработки (уменьшение содержания витаминов, разбрызгивание и сгорание жира во время жарки и др.) и потери потребления (остатки пищи на посуде, тарелках), что составляет от 10 до 25%.

Приведенные величины потребности в энергии послужили оправданными данными для определения потребности в основных пищевых веществах – белках, жирах, углеводах.



При этом были применены коэффициенты пересчета для всех групп взрослого населения в процентах от суточной калорийности для белка – 11 – 13 %, для жира – 33 %.

В результате указанных расчетов были созданы рекомендации о величинах потребности в основных пищевых веществах.

Для определения соответствия питания производимым энергетическим тратам, помимо знания величины затрачиваемой энергии, необходимы сведения об энергетической ценности получаемого питания. Исчисление энергетической ценности питания производится соответственно коэффициентам, установленным на основании определения величин теплоты сгорания пищевых веществ – белков, жиров и углеводов в организме.

**Белковая сбалансированность.** В современных условиях недостаточной физической загруженности и малых величин энергетических затрат реже отмечается большой расход белка, связанный с усилением его распадами и выведения из организма. В связи с этим, по-видимому, белок- это тот компонент питания, который в наименьшей степени подлежит ограничению в современных условиях жизни и деятельности человека.

Путем подбора пищевых продуктов удастся сравнительно легко обеспечить необходимые невысокие уровни содержания в малокалорийном рационе жира и углеводов, однако при этом недостаточен уровень белка. При обеспечении содержания белка до необходимых 100г возрастает содержание жира и углеводов сверх запрограммированных величин. Особую ценность в современном питании представляет такие источники белка, которые не влекут за собой увеличения калорийно-жироуглеводной ценности питания. Ниже приводятся данные, с помощью которых представляется возможность оценить пищевые продукты по содержанию в них белка на 418

кДж 100 ккал. Стремление разрешить эту проблему выявилась достоверная закономерность полного совпадения высокого количественного содержания белка в малокалорийном пищевом продукте с высокими биологическими свойствами этого белка. Пищевые продукты, в которых на 418 кДж - 100 ккал приходится наибольшее количество белка, оказываются одновременно и поставщиками наиболее ценного в биологическом отношении белка. Например, наибольшее содержание белка из расчета на 418 кДж 100 ккал установлено в таких продуктах как белок яйца 23,6 г, треска 23 г, телятина нежирная 23 г, судак или мука 22 г, говядина 2-й категории 17,5 г, куриное мясо 14 г, мясо кролика 13 г, творог нежирный 10 г и др. Известно, что белок названных продуктов отличается наивысшей биологической ценностью. В связи с этим, указанные пищевые продукты широко используются в питании пожилых людей, лиц, имеющих малую физическую нагрузку в диетическом питании с целью профилактики атеросклероза. Совпадение высоких биологических свойств с минимальной калорийностью отмечается и в продуктах растительного происхождения. Так, наибольшее содержание белка в расчете на 418 кДж 100 ккал отмечено в таких растительных продуктах, как салат, зеленый горошек, капуста, баклажаны и др.

Принципы сбалансирования белков, жиров и углеводов на основе ограниченной энергетической ценности могут рассматриваться как принципы первого порядка. Не менее важны принципы сбалансированности второго порядка, предусматривающие оптимальные соотношения эссенциальных компонентов, аминокислот белков, жирных кислот, жиров, витаминов и минеральных веществ.

В сбалансированном питании большое значение придается характеру и природе пищевых веществ, используемых в составе всех продуктов питания и особенно в составе



животных продуктов, которые характеризуются оптимальной сбалансированностью аминокислот в своих белках. Белки мяса, рыба, молока и яиц отличаются наиболее благоприятными соотношениями аминокислот, обеспечивающими высокий уровень ретенции и ресинтеза тканевых белков в организме. Следовательно, животные белки могут рассматриваться как основной источник качественной сбалансированности аминокислотного состава пищевого рациона.

В тоже время выявлена важная роль растительных белков, которые в сочетании с животными создают очень активные в биологическом отношении аминокислотные комплексы, обеспечивающие физиологическую полноценность и высокое использование аминокислот для процессов внутритканевого синтеза. Кроме того, растительные белки играют основную роль в обеспечении организма азотом, поддерживающим и положительный азотистый баланс.

Таким образом, если животные белки обеспечивают качественную сбалансированность аминокислот, от растительных продуктов в наибольшей степени зависит необходимое поступление азота.

Критериями, учитываемыми при оценке сбалансированности питания взрослого трудоспособного населения, в отношении белковой части рациона могут служить следующие положения:

1. Общее количество белка должно составлять в среднем 12 % от суточной потребности в энергии.

2. Количество белков животного происхождения должно составлять 55% от общего количества белков суточного рациона.

**Сбалансированность жировых компонентов.** В оценке жировой части пищевого рациона в последнее время наблюдаются существенные изменения. Стремление к максимальному использованию в питании человека растительных

масел сменилось содержанием отношением к ним. Основанием для этого послужили данные последних исследований о крайне неблагоприятном влиянии на организм перекисей и других агрессивных веществ, значительное количество которых легко образуется в растительном масле в процессе продвижения его к потребителю. По современным данным, сбалансированность жирных кислот в пищевых жирах должна быть следующей, ПНЖК – 10%, насыщенных жирных кислот – 30%, мононенасыщенных кислот – 60%.

В сбалансированном питании может предусматриваться 50% животного жира, 30% растительного масла и 20% маргарина и кулинарного жира. На долю жира в средних климатических зонах приходится около 33: суточной энергетической ценности рационов всех групп взрослого трудоспособного населения. В условиях холодного климата необходимо предусматривать повышение на 5-7 % удельного веса жировых калорий, в условиях жаркого климата – снижение его на 5-6 % от средних величин.

**Сбалансированность углеводов.** В современном питании, кроме требования общего ограничения углеводов, принципы их сбалансированности пока не разработаны. Можно считать, что в современных условиях удельный вес углеводов в суточном пищевом рационе взрослого человека должен составлять около 55% суточной потребности в энергии. Сбалансированность отдельных углеводов и близких к ним веществ может быть следующей, крахмал – 75%. Сахара – 20%, пектиновых.

Определение энергетических затрат организма в обеспечении здоровой жизнедеятельности организма является определяющей при любом уровне развития. Изучение энергозатрат организма имеет много целевую направленность и большую социально-гигиеническую значимость, так как в конечном итоге патология алиментарного происхождения



способствует снижению работоспособности и продолжительности жизни человека. В связи с выше изложенным, знаки гигиенических требований построению рационального питания и методов определения потребностей организма в энергии и пищевых веществах, приобретают особое значение.

Практические мероприятия по составлению сбалансированного питания, как в организованном коллективе, так и индивидуальных лиц начинают с определения энергетических затрат.

Энергия образуется в организме при биохимических превращениях питательных веществ – углеводов, жиров и белков. Энергетические затраты человека принято выражать в единицах измерения тепла – больших калориях (ккал). Энергетические затраты в организме обусловлены характером выполняемой работы, жилищно-бытовыми условиями человека, температурно-влажностным режимом окружающей среды, составом принимаемой пищи, а также индивидуальными особенностями самого организма (масса, пол, возраст, активность обменных процессов).

Энергетические затраты человека в течение суток можно определить различными методами: прямой и непрямой калориметрией (по газообмену), методом спирографии, по калорийности рациона питания и весу тела в динамике, а также расчетным методом. С некоторыми из этих методов студенты ознакомились при изучении нормальной физиологии (определение энергетических затрат методом газообмена, спирографии), другие методы приводятся в специальных руководствах. В практической деятельности врача-гигиениста чаще приходится использовать расчетный метод определения энергетических затрат.

**Хронометражно-табличный метод, методика расчета суточных энерготрат хронометражно-табличным методом.** В последние годы получил распространение хронометражно-



табличный метод. Разработаны таблицы энергетических затрат человека на различные виды деятельности, включающих энерготраты на основной обмен, в том числе и сон.

Хронометраж суток предполагает определение всех видов деятельности и времени, затрачиваемой на каждый из них в минутах. В общей сложности должно быть 24 часа — 1440 мин (сутки). Затем определяются в таблицах энергетические коэффициенты, то есть затраты энергии на каждый вид деятельности в ккал/мин/кг.

Рассчитываются энерготраты в ккал/кг на каждый вид деятельности с учетом затраченного времени. Для этого время в минутах умножается на энергетический коэффициент ккал/мин/кг.

Суточные энерготраты будут составлять сумму энерготрат на все виды деятельности ккал/кг за сутки, умноженное на вес с прибавлением 10 % неучтенных движений.

*Хронометражно-табличный метод состоит из четырех действий:*

- 1) хронометража видов деятельности;
- 2) использования обобщенных данных энергетической стоимости видов деятельности, полученных при хронометраже;
- 3) использования возрастных коэффициентов расхода энергии на процесс роста и развития и на пищевой термогенез;
- 4) осуществления математических расчетов суточного расхода энергии в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж).

1. Хронометраж видов деятельности. Методика хронометража основана на регистрации продолжительности различных видов деятельности, которые осуществляются человеком на протяжении суток. Данная методика дает возможность определять не только продолжительность, но и содержание деятельности, в том числе, и отдыха. Однако следует помнить, что полного отдыха или так называемого



«покоя» с точки зрения энергетических затрат не бывает. Энергия затрачивается на работу сердца, дыхательного аппарата, желез и на осуществление других физиологических процессов, то есть, на основной обмен. В связи с этим, при хронометраже вводится термин «сон», энергетические затраты при котором считаются основным обменом. Проводя хронометраж, экспериментатор должен заранее подготовить протокол хронометражной карты, иметь секундомер, выбрать группу здоровых людей. Наблюдения обычно ведутся за одним человеком каждый день на протяжении недели. В том случае, когда невозможно включенное наблюдение, осуществляется ретроспективный опрос, анкетирование или заполнение дневника для определения продолжительности выполняемых видов деятельности. В хронометражной карте указываются виды деятельности и их продолжительность за время бодрствования. Экспериментатор фиксирует поминутно особым знаком выполняемую деятельность на протяжении каждого часа. Методику хронометража следует оценивать как объективную и информативную, но трудоемкую, требующую существенных временных затрат. С помощью правильно проведенного хронометража, дополненного анкетированием (опросником, дневником) свободного времени, можно получить информацию об общей продолжительности всех видов деятельности для расчета суточных энергетических затрат человека.

## 2. Энергетическая стоимость различных видов деятельности.

Сведения о расходе энергии при различных видах деятельности приводятся на основе обобщения многочисленных исследований, проведенных как специалистами нашей страны, так и зарубежными. Во всех этих работах расход энергии дается в ккал на 1 кг массы тела за 1 минуту, т. е. указывается энергетическая стоимость.



Чтобы узнать свои энергозатраты, нужно умножить коэффициент на свой вес и на продолжительность физической активности.

Например, если вы весите 70 кг и занимаетесь интенсивной аэробикой на протяжении 30 минут.

Вы израсходуете:  $7,4 * 30 / 60 * 70 = 258$  ккал.

В приложение приводятся усредненные данные энергетической стоимости тех видов деятельности, которые встречаются у взрослых людей (прил.3).

3. Возрастные коэффициенты расхода энергии. Для того, чтобы определить энергетические затраты на те виды деятельности, средняя продолжительность которых установлена в ходе хронометражного наблюдения, необходимо время умножить на массу тела (в кг) и на энергетическую стоимость данного вида деятельности. Суммарная величина будет соответствовать расходу энергии на выполнение учтенных видов деятельности. К полученной суммарной величине расхода энергии на учтенные виды деятельности необходимо прибавить 15% с целью покрытия неучтенных энергозатрат. Это связано с невозможностью полностью учесть все виды деятельности детей и подростков в течение дня. Следующее действие экспериментатора заключается в определении возрастно-половых коэффициентов расхода энергии.

4. Математические расчеты. Последним действием экспериментатора при использовании хронометражно-табличного метода для определения суточного расхода энергии являются математические расчеты.

Таким образом, хронометражно-табличный метод определения суточного расхода энергии является не только доступным для массовых исследований, но и достаточно информативным для выполнения научных работ по обоснованию рационального питания и оптимизации двигательной активности человека.



Определение физиологической потребности организма в белках, жирах, углеводах

Физиологическая потребность в питательных веществах зависит от энергозатрат организма, которые отражают возраст, пол, массу тела и интенсивность труда.

При расчете суточной физиологической потребности организма в белках, жирах, углеводах необходимо учитывать суточные энерготраты, калорийную квоту каждого питательного вещества и калорийные коэффициенты.

Калорийная квота — процент от общей калорийности, покрываемый белками, жирами, углеводами. В соответствии норм физиологических потребностей населения в основных пищевых веществах и энергии калорийная квота белков составляет 11-13 %, жиров — 25-30 % и углеводов — 57-64 %. Количество энергии, выделяемое при сгорании 1 г питательного вещества (калорийные коэффициенты) белков — 4 ккал, жиров — 9 ккал и углеводов — 4 ккал.

*Потребность в белках будет равна:*

Суточные энерготраты x 11 %

100 % x 4 ккал/г

*Потребность в жирах:*

Суточные энерготраты x 25 %

100 % x 9 ккал/г

*Потребность в углеводах:*

Суточные энерготраты x 64 %

100 % x 4 ккал/г

Например. Суточные энерготраты студента составляют 2500 ккал.

Рассчитайте его физиологическую потребность в белках, жирах, углеводах.

*Физиологическая потребность студента в питательных веществах будет следующей:*

В белках:  $2500 \times 11 \% = 68,75$  г/сутки

100 % x 4 ккал/г

В жирах:  $2500 \times 25 \% = 69,4$  г/сутки

100 % x 9 ккал/г

В углеводах:  $2500 \times 64 \% = 400$  г/сутки

100 % x 4 ккал/г

**Расчетный метод** определения энергетических затрат позволяет ориентировочно подсчитать суточный расход энергии в организме с помощью специальных таблиц. Эти таблицы составлены разными авторами на основании многочисленных исследований расхода энергии при разных видах физической и умственной деятельности человека с использованием метода газообмена.

*Суточная потребность в энергии складывается из трех величин:*

а) основного обмена;

б) расхода энергии в связи с приемом пищи (специфически-динамическое действие);

в) расхода энергии на различные виды деятельности человека во время работы и отдыха.

Для расчета суточных энергетических затрат составляют специальную хронограмму дня, «в которой должны быть отражены: продолжительность выполняемой работы по отдельным ее видам, время отдыха с указанием занятий во время него, продолжительность ходьбы, сна.

Примерная хронограмма суток рабочего

24.00 – 7.30 – сон (7.30 ч).

7.30 - 8.00-физическая зарядка, активные упражнения (0,5 ч).

8.00 - 8.30- завтрак, одевание (0,5 ч),

8.30 - 9.00- ходьба на работу (0,5 ч)

9.00 - 17.30-работа по специальности (в том числе 72 ч активного отдыха, хождение, обед).

17.30 - 18.00- ходьба с работы



18.00 - 20.00- домашняя работа (2 ч),  
 20.00 - 21.00- спокойное сидение (1ч).  
 21.00 - 21.30- письмо (0,5 ч)  
 21.30 - 22.30- хождение (1ч).  
 22.30 - 24.00- вечерний чай, активные движения,  
 приготовление ко сну, раздевание (1/2 ч).

Итого 24 ч.

Прежде чем рассчитать основной обмен, необходимо определить идеальный вес испытуемого. Для этого рекомендуется пользоваться номографом Покровского.

Идеальным весом принято считать вес, соответствующий возрасту, полу и росту человека. Учитывая идеальный вес и пользуясь таблицами, рассчитывают основной обмен. По величине основного обмена определяют специфически-динамическое действие пищи. Оно составляет в среднем 10-15% основного обмена.

Таблица 1

Число А

Вес тела, кг	Мужчины	Женщины	Вес тела, кг	Мужчины	Женщины
3	107	683	35	548	990
4	121	693	40	630	1047
5	135	702	45	685	1085
6	148	712	50	754	1133
7	162	721	55	823	1181
8	176	731	60	892	1229
9	190	741	65	960	1.277
10	203	751	70	1029	1325
15	272	798	75	1088	1372
20	341	846	80	1167	1420
25	410	894	85	1235	1498
30	479	942	90	1304	1516

По табл. 1 определяют число А по данным веса и пола («первое число»), по табл. 2 -число Б по данным -роста, возраста, и пола («второе число»).

Основной обмен (равен сумме этих чисел).

Затем подсчитывают энергетические затраты при различных видах деятельности, используя данные, приведенные в прил. 4.

Наконец, зная расход энергии на основной обмен, специфически - динамическое действие пищи и на различные виды деятельности, подсчитывают суточный расход энергии.

Таблица 2

Число Б

Рост, см	Возраст (в годах)											
	1	3	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
<b>Мужчины</b>												
40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	60	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	160	95	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	260	195	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	360	285	230	95	-	-	-	-	-	-	-	-
100	560	495	430	180	-	-	-	-	-	-	-	-
ПО	595	530	475	280	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	695	630	600	380	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	730	725	480	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	830	835	580	543	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	958	680	618	582	514	480	413	345	-
160	-	-	-	1040	780	684	632	598	564	530	468	395
165	-	-	-	1095	815	714	657	623	589	555	488	420
170	-	-	-	1150	850	744	682	648	614	580	513	445
175	-	-	-	-	875	774	707	673	639	605	638	470
180	-	-	-	-	900	804	732	698	664	630	563	495
<b>Женщины</b>												
40	344	234	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	305	194	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	264	154	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	224	114	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	184	74	34	54	-	-	-	-	-	-	-	-
100	104	16	40	38	5	-	-	-	-	-	-	-
НО	-	46	80	88	45	-	-	-	-	-	-	-
120	-	86	126	133	85	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	166	177	125	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	206	221	165	150	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	259	204	180	161	138	113	90	44	2
160	-	-	-	298	242	209	178	155	132	109	62	16
165	-	-	-	315	260	222	189	164	142	119	71	25
170	-	-	-	-	278	234	198	175	151	128	81	34



## Результаты подсчета энергетических затрат

### I. Основной обмен:

Число А \_\_\_\_\_ Число Б \_\_\_\_\_, Всего \_\_\_\_\_

### II. Затрата энергии на различные виды деятельности:

Вид деятельности	Количество часов в сутки	Расход энергии, ккал/ч	Расход энергии за сутки

### III. Затрата энергии на пищеварение \_\_\_\_\_

Суточный расход энергии \_\_\_\_\_

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Определите с помощью Номографа потребность организма в пищевых веществах для женщин.

Цель: Определить энерготрату организма

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Нахождение пола в Номографе
2	Нахождение возраста
3	Нахождение роста
4	Определение идеального веса для данного пола, возраста и роста
5	Определение потребностей организма по идеальному весу

2. Определите свою личную энерготрату расчетным методом.

Цель: Определить энергетическую трату организма

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Определение параметров по данным веса и пола (таблица А)
2	Определение параметров по данным роста, возраста и пола (таблица Б)
3	Определение СДДП
4	Хронометраж
5	Расчет по формуле

### Ситуационные задачи

Задачи № 1. Основной обмен у мужчины 40 лет, работающий преподавателем, составляет 1752 ккал.

Подсчитайте расход энергии на СДДП (специфическое динамическое действие пищи).

**Задача № 2.** Основной обмен у преподавателя составляет 1400 ккал, СДДП – 140 ккал, расход энергии на различные виды деятельности 700 ккал. Сколько ккал составляет суточный расход энергии?

**Задача № 3.** Подсчитайте расход энергии на основной обмен для мужчины 30 лет, рост 170 см, вес 70 кг.

**Задача № 4.** Подсчитайте расход энергии на основной обмен для женщины 25 лет, рост 160 см, вес 55 кг.

**Задача № 5.** Энергетические затраты студентов в среднем составляют 2600 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 2400 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача № 6.** Энергетические затраты рабочего в среднем составляют 3500 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 3600 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача № 7.** Основной обмен у мужчины составляет 2100 ккал. Подсчитайте расход энергии на СДДП.

**Задача № 8.** Основной обмен у женщины составляет 1500 ккал., расход энергии на СДДП - 150 ккал., расход энергии на различные виды деятельности 1000 ккал. Сколько составляет суточный расход энергии.

**Задача № 9.** Энергетические затраты студентов в среднем составляют 2600 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 2400 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.

**Задача № 10.** Энергетические затраты рабочего в среднем составляют 3500 ккал. Калорийность суточного рациона составляет 3600 ккал. Дайте заключение на % выполнения расхода энергии.



## ТЕСТЫ

1. Какова величина основного обмена у мужчин в возрасте 24 лет, весом 60 кг, ростом 175 см (определите по таблице)?

- А. 595
- Б. 1560
- В. 1599
- Г. 1612
- Д. 1517

2. От каких факторов зависит величина основного обмена у людей?

- А. От пола, возраста и принимаемой пищи
- Б. От пола, веса и выполняемой работы
- В. От выполняемой работы и состава суточного рациона
- Г. От пола, веса, возраста и роста
- Д. От веса, состава пищи и возраста

3. Из каких величин складывается суточный расход энергии?

- А. Расход энергии на основной обмен и на различные виды работы
- Б. Основного обмена и расхода энергии на отдых
- В. Расходы энергии на различные виды работ, специфического динамического действия пищи и расхода энергии на отдых
- Г. Основного обмена и специфического динамического действия пищи
- Д. Основного обмена, расхода энергии на прием пищи и расхода энергии на различные виды деятельности

4. Чему равен расход энергии, связанный со специфически динамическим действием пищи при смешанном питании?

- А. 5-10% от основного обмена
- Б. 10-15% от основного обмена
- В. 10-15% от суточного расхода энергии
- Г. 30-35% от основного обмена
- Д. 50% от суточного расхода энергии

5. Какова величина основного обмена у мужчин в возрасте 20 лет, весом 60 кг, ростом 162 см (определите по таблице)?

- А. 1576
- Б. 892
- В. 1250
- Г. 910
- Д. 684

6. Какова величина основного обмена у мужчин в возрасте 30 лет, весом 75 кг, ростом 170 см (определите по таблице)?

- А. 595
- Б. 1560
- В. 1599
- Г. 1612
- Д. 1736

7. Какова величина основного обмена у женщин в возрасте 42 лет, весом 61 кг, ростом 165 см (определите по таблице)?

- А. 595
- Б. 1560
- В. 1599
- Г. 1348
- Д. 1736



8. Какова величина основного обмена у мужчин в возрасте 50 лет, весом 80 кг, ростом 172 см (определите по таблице)?

- А. 595
- Б. 1560
- В. 1680
- Г. 1764
- Д. 1736

9. Какова величина основного обмена у женщин в возрасте 25 лет, весом 58 кг, ростом 168 см (определите по таблице)?

- А. 1576
- Б. 892
- В. 1250
- Г. 1327
- Д. 684

10. Какова величина основного обмена у мужчин в возрасте 25 лет, весом 58 кг, ростом 168 см (определите по таблице)?

- А. 1574
- Б. 892
- В. 1250
- Г. 1911
- Д. 890

11. Сколько жиров должно содержаться в питании, если в рационе содержится 100г белка

- А. 200 г
- Б. 50 г
- В. 120 г
- Г. 80 г
- Д. 180 г

**12. Сколько углеводов должно быть в рационе, содержащем 100 г белка**

- А. 560г
- Б. 460г
- В. 200г
- Г. 300г
- Д. 50г

**13. Какая часть энергозатрат организма покрывается за счет белка**

- А. 26%
- Б. 13%
- В. 49%
- Г. 5%
- Д. 50%

**14. Что такое полноценные белки**

- А. белки, содержащие заменимые аминокислоты
- Б. белки хлеба из муки высшего сорта
- В. белки зерновых культур
- Г. белки содержащие весь набор аминокислот
- Д. белки, обладающие высокими вкусовыми свойствами

**15. Продукты- источники полноценных белков - это...**

- А. мясо, яйца, рыба, молоко
- Б. мясо, хлеб, яйца, молоко
- В. мясо, сливочное масло, овощи
- Г. бобовые культуры и овощи
- Д. рис, гречневая крупа и фрукты

**16. Что такое защищенные углеводы?**

- А. углеводы, содержащие более 0,4% клетчатки
- Б. углеводы с низким содержанием клетчатки



- В. рис и картофель
- Г. фрукты и овощи
- Д. такого понятия не существует

**17. К чему приводит избыток углеводов в питании**

- А. к дистрофии печени
- Б. к ожирению
- В. к потере веса
- Г. к нарушению функции почек
- Д. к формированию аллергии

**18. Укажите источники моносахаридов**

- А. фрукты, овощи
- Б. тростниковый сахар
- В. сахарная свекла
- Г. виноград, мед
- Д. картофель

**19. Укажите источники полисахаридов**

- А. рис, хлеб, мясо
- Б. картофель, хлеб, рыба
- В. рыба, фрукты, овощи
- Г. фрукты, овощи, виноград, мед
- Д. хлеб, картофель, крупы

**20. Укажите продукты, содержащие большое количество клетчатки**

- А. мясо, рыба, овощи
- Б. ржаной хлеб, овсяная и гречневая крупа, овощи
- В. мед и хлебобулочные изделия
- Г. яблоки, чернослив, мед
- Д. курага, рис, манная крупа

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиенические требования к построению рационального питания?
2. Методы оценки состояния питания населения?
3. Как определяется идеальный вес человека?
4. Как определяется основной обмен человека по идеальному весу, полу, возрасту и росту, пользуясь таблицами?
5. Как определяется энергетические затраты организма на все виды деятельности?
6. Как подсчитывается сумма энергозатрат за сутки?
7. Как подсчитывается энергозатраты на специфическое динамическое действие пищи?
8. От чего зависит суточный расход энергии организма?
9. Методы определения основного обмена.
10. Принцип работы номографа Покровского?
11. Подсчитайте расход энергии на СДДП?



### 3.4. ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА С-ВИТАМИННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА

Витамины являются важнейшей составляющей частью питания. Несмотря на их относительно небольшое содержание в рационе питания человека, они выполняют целый ряд важнейших функций в его организме.

Основными источниками жирорастворимых витаминов являются молоко и молочные продукты, масло сливочное, масло растительное, мясо и мясопродукты, т.е те продукты, в составе которых витамины растворены в жирах. Источниками водорастворимых витаминов являются овощи и фрукты (вит. С, провитамин А, вит.РР и др.), а также зерновые продукты, дрожжи (вит. гр. В). Некоторые витамины способны синтезироваться в организме человека при наличии соответствующих условий (например, вит. Д - при воздействии на кожу УФЛ, витамин А - при поступлении в организм каротина, вит. В<sub>12</sub> - при наличии нормальной микрофлоры кишечника).

Недостаточное поступление или образование витамина в организме называют гиповитаминозом, практически полное отсутствие в организме необходимого количества витаминов - авитаминозом. В настоящее время среди населения нередко отмечают полигиповитаминозы, но среди гиповитаминозов чаще всего наблюдается гиповитаминоз С. Это связано, прежде всего, с тем, что по сравнению с другими витаминами, организму требуется существенно большее количество витамина С. Так, для взрослого человека в зависимости от интенсивности труда физиологическая норма витамина С составляет от 60 до 120 мг в сутки. При оценке качества питания населения, ВОЗ предлагает выявлять как клинические симптомы пищевой недостаточности, так и проводить простейшие (нетравмирующие) биохимические и физиологические исследования. Определение С-витаминовой обеспеченности организма относится к числу таких исследований.

## Методы оценки С-витаминной обеспеченности организма

1. Определение экскреции витамина С с мочой. При нормальной обеспеченности организма витамином С происходит выделение его с мочой в количестве не менее 1 мг/час. Этот показатель называется мг-часовая экскреция витамина с мочой. Для ее определения проводят отбор второй утренней порции мочи, отмечая время (в часах) от первого мочеиспускания до времени отбора пробы. Измеряют общий объем отобранной пробы мочи; затем 2 мл мочи помещают в коническую колбу, добавляют 5 мл 5% уксусной кислоты и титруют 0,001н раствором краски Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенол) до розового окрашивания, не исчезающего 1 минуту. Сразу же проводят контрольную пробу, в которой вместо мочи берут 2 мл дистиллированной воды. Расчет мг-часовой экскреции витамина С проводят по формуле:

$$(A - B) \times K \times 0,08 \times V$$

$$X = \frac{\text{-----}}{t \times 2} \text{ мг/час, где}$$

A – количество мл краски Тильманса, пошедшее на титрование мочи

B – количество краски Тильманса, пошедшее на титрование контрольной пробы

K – поправочный коэффициент краски Тильманса; определяют заранее титрованием раствора, в 1 мл которого содержится 0,08 мг аскорбиновой кислоты

0,08 – количество мг аскорбиновой кислоты, связываемое 1 мл 0,001н раствора краски Тильманса

V – общий объем пробы мочи

t – время от первого мочеиспускания до времени отбора пробы (час)

2. Определение резистентности кожных капилляров (проба Нестерова).

Сущность пробы состоит в том, что на медиальной поверхности кожи предплечья с помощью аппарата Нестерова



создается участок с небольшим отрицательным давлением ( $-0,4 \text{ кг/см}^2$ ) на 3 минуты. После снятия кюветы на коже подсчитывается число петехий. Порядок работы: смазать кожу вазелином и наложить кювету от аппарата Нестерова с надетым на нее коротким резиновым шлангом и зажимом. С помощью шприца отсосать из кюветы 20 мл воздуха, зажать шланг зажимом, засечь время. Через 3 мин разжать зажим, протереть кожу спиртом и с помощью лупы (или без нее) просчитать число образовавшихся петехий. Оценка результатов:

- 0-10 петехий – норма
- 10-30 петехий – 1 степень гиповитаминоза
- 30-60 петехий – 2 степень гиповитаминоза
- более 60 петехий – 3 степень гиповитаминоза, граничащая с авитаминозом.

### Практическая часть

Группа делится на малых группы, каждая из которых получает по два задания: определить С - витаминную обеспеченность организма по мг-часовой экскреции витамина С с мочой и по резистентности кожных капилляров

1. Алгоритм действий при определении С - витаминной обеспеченности организма:

- отбор второй утренней порции мочи с определением времени (в часах) от первого мочеиспускания до времени отбора пробы.

- измерение общего объема отобранной пробы мочи

- 2 мл мочи поместить в коническую колбу, добавить 5 мл 5% уксусной кислоты и титровать 0,001н раствором краски Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенол) до розового окрашивания, не исчезающего 1 минуту

- сразу же провести контрольную пробу, в которой вместо мочи берут 2 мл дистиллированной воды

- расчет мг-часовой экскреции витамина С провести по формуле:

$$X = \frac{(A - B) \times K \times 0,08 \times V}{t \times 2} \text{ мг/час, где}$$

A – количество мл краски Тильманса, пошедшее на титрование мочи

B – количество краски Тильманса, пошедшее на титрование контрольной пробы

K – поправочный коэффициент краски Тильманса; определяют заранее титрованием раствора, в 1 мл которого содержится 0,08 мг аскорбиновой кислоты

0,08 – количество мг аскорбиновой кислоты, связываемое 1 мл 0,001н раствора краски Тильманса

V – общий объем пробы мочи

t – время от первого мочеиспускания до времени отбора пробы (час)

Оформить протокол по результатам исследований

2. Алгоритм действий при определении С-витаминной обеспеченности организма студентов (4-5 проб) по резистентности кожных капилляров:

- смазать вазелином участок медиальной поверхности предплечья
- разместить, прижав к коже, на этом участке кювету аппарата Нестерова
- разжать зажим и с помощью шприца, соединенного с кюветой, оттянуть из кюветы 20 мл воздуха,
- зажать зажим и оставить пробу на 3 мин
- открыть зажим, снять кювету, протереть кожу спиртом
- подсчитать с помощью лупы число петехий на коже
- Оценка результатов:
- 0-10 петехий – норма
- 10-30 петехий – 1 степень гиповитаминоза
- 30-60 петехий – 2 степень гиповитаминоза
- более 60 петехий – 3 степень гиповитаминоза, граничащая с авитаминозом



Оформить протокол по результатам исследований

3. Алгоритм действий при определении содержания витамина С в овощах

- провести определение и дать оценку содержания витамина С в овощах (на примере салата из помидор), оформить протокол исследования

### Ситуационные задачи

**Задача № 1.** В больнице N. района у пациентов в пищевом рационе количество витамина С составляет 22мг, что явно видно недостаток количества витамина для любого возраста. Скажите свое мнение об увеличении витамина С в рационе питания. Кто является ответственным в этом, кто контролирует и какими способами нужно воспользоваться для увеличения витамина С в рационе пациентов?

**Задача № 2.** В поликлинику обратился женщина 42 лет с жалобами на быструю утомляемость, частую простуду и кровотечение десен. При внешнем осмотре у пациента не было обнаружено никаких хронических заболеваний и их признаков. Врач предположил, что у пациента гиповитаминоз. Как можно исследовать это предположение и если это предположение подтвердится, что нужно предпринять, чтобы его устранить?

**Задача № 3.** В одной из школ г.Ташкента в конце зимнего периода провели исследование учеников на обеспечение их организма витаминами по пробе Нестерова. Всего исследовали 58 учеников из них обнаружили у 8 и по 35-40, у 12ти по 25-30, а у остальных по 10-12 петехии. Оцените эти показатели и предложите свои рекомендации их родителям.

**Задача № 4.** В целях проверки обеспеченности организма витаминами, пациентке по имени Азиза предложили сдать анализ утренней мочи. Чтобы исследовать данный анализ врач-лаборант взял 10 мл мочи, добавил в него 1 каплю 10% уксусной кислоты и 0,001 н. краски Тильманса, и взбалтывая довел до темно-розового цвета. Укажите ошибки врача-лаборанта.

**Задача № 5.** Для работников ТТЗ лечащиеся в оздоровительном санатории средний энергетический пищевой рацион вошли вещества: белки- 99 г, из них белки животного происхождения - 45 г, жиры- 124 г, углеводы- 594г, витамин С 6 мг и составил энергетическую ценность в среднем 3500-3800 ккал. Это независимо от пола человека и средний возраст 35-45 лет.

**Задача № 6.** Участковому терапевту поликлиники обратился мужчина 40 лет с жалобами на быструю утомляемость, частую простуду и кровотечение десен. При внешнем осмотре у пациента не было обнаружено никаких хронических заболеваний и их признаков. Врач предположил, что у пациента гиповитаминоз. Как можно исследовать это предположение и если это предположение подтвердится, что нужно предпринять, чтобы его устранить?

**Задача № 7.** В одной из школ г.Ташкента в конце зимнего периода провели исследование учеников на обеспечение их организма витаминами по пробе Нестерова. Всего исследовали 58 учеников из них обнаружили у 8 и по 35-40, у 12ти по 25-30, а у остальных по 10-12 петехии. Оцените эти показатели и предложите свои рекомендации их родителям.

**Задача № 8.** При изучении пищевого рациона студента выявлено, что количество белка составило в среднем 86г, жира 108г, углеводов 450г, витамина «С» 30мг. Дайте характеристику питания студента и гигиенические рекомендации.

**Задача № 9.** Отмечаются кровотечения десен 30-40 петехий на месте отрицательного давления, мг/часовая экскреция мочи 0,35 мг/час. Определить степень гиповитаминоза «С» и наметить профилактические мероприятия.

**Задача № 10.** В одной из школ г.Ташкента в конце зимнего периода провели исследование учеников на обеспечение их организма витаминами по пробе Нестерова. Всего исследовали 58 учеников из них обнаружили у 8 и по 35-40, у 12ти по 25-30, а у остальных по 10-12 петехии. Оцените эти показатели и предложите свои рекомендации их родителям.



## ТЕСТЫ

### 1. Что такое гиповитаминоз:

- А. низкое содержание витаминов в рационе питания
- Б. повышенное поступление витаминов в организм
- В. избыток витаминов в организме
- Г. состояние при недостаточном поступлении в организм витаминов
- Д. отсутствие витаминов в суточном рационе питания

### 2. Укажите наиболее часто встречающиеся гиповитаминозы:

- А. гиповитаминозы С, К
- Б. гиповитаминозы Д, Е
- В. гиповитаминозы группы В
- Г. любые гиповитаминозы
- Д. гиповитаминозы С, Д, А

### 3. Назовите продукты-источники витамина С:

- А. шиповники, смородина, фрукты овощи
- Б. листовые овощи, рис, хлеб
- В. Хлеб, горох, рис, маш
- Г. Рис, фасоль, картофель, лук
- Д. лук, красный горький перец, чеснок, хлеб

### 4. В каких продуктах содержится провитамин А - каротин:

- А. лук, смородина, петрушка, мясо
- Б. картофель, капуста, свекла
- В. Морковь, тыква, помидоры
- Г. Хлеб, рис, гречневая крупа
- Д. мясо, печень, хлеб

**5. Назовите 3 показателя С-витаминной обеспеченности организма:**

- А. глоссит
- Б. содержание аскорбиновой кислоты в суточном рационе
- В. гемералопия
- Г. резистентность кожных капилляров
- Д. мг-часовая экскреция витамина С с мочой

**6. Какие продукты являются важнейшими источниками витамина С ?**

- А. Рыба и рыбные продукты
- Б. Морковь, зерновые продукты, бобовые
- В. Мясо и мясные продукты
- Г. Смородина, шиповник, овощи и фрукты
- Д. Молоко и молочные продукты

**7. Какой процент от общего количества белка должны составлять белки животного происхождения и питания студентов?**

- А. 40-50%
- Б. 70-75%
- В. 30-35%
- Г. 20-25%
- Д. 50-60%

**8. Какие продукты рекомендуются, если в суточном рационе недостаточно содержится белков животного происхождения?**

- А. Хлебобулочные изделия, сметана
- Б. Мясо, рыба, молочные продукты
- В. Макароны, сливочное масло
- Г. Молоко, сметана, торт
- Д. Растительное масло, рис



**9. Какие продукты являются важнейшими источниками витамина В1?**

- А. Овощи и фрукты
- Б. Зернобобовые продукты, свинина
- В. Бахчевые и зелень
- Г. Рыба и рыбные продукты

**10. Какие продукты являются важнейшими источниками витамина Д?**

- А. Капуста, морковь и картофель
- Б. Рыбный жир, мясо, сметана, зелень, помидор
- В. Зелень, овощи и фрукты
- Г. Макароны изделия и яблоки
- Д. Сыр, желтки яиц, печень трески

**11. Каково количество петехий у здорового человека, обнаруживаемое при определении резистентности кожных капилляров и отрицательному давлению (20 мм рт.ст.) с помощью прибора Нестерова?**

- А. Не более 5
- Б. Не более 10
- В. Не более 15
- Г. Не более 20
- Д. Не более 25

**12. Как часто рекомендуется производить выемку проб готовых блюд для лабораторного исследования при изучении организованного питания в коллективе**

- А. Не более одного раза в месяц\*
- Б. Не более двух раз в месяц
- В. Не более трех раз в месяц
- Г. Не более четырех раз в месяц
- Д. Не более пяти раз в месяц

**13. Какая должна быть ориентация питания спортсменов?**

- А. Белково-жировая
- Б. Белково-жировая и углеводная
- В. Жировая
- Г. Углеродно-жировая
- Д. Белково-углеводная

**14. К какой профессиональной группе можно отнести хлопкоробов?**

- А. Первой
- Б. Второй
- В. Третьей
- Г. Четвертой
- Д. Пятой

**15. Какие продукты являются основными источниками РР?**

- А. Хлеб 2 сорта, бобовые, мясо, рыба
- Б. Смородина, овощи, фрукты
- В. Молоко и молочные продукты
- Г. Сливочное масло и рыбий жир
- Д. Колбаса и колбасные изделия

**16. Какие продукты следует ввести в суточный рацион, если в нем недостаточно находилось белка животного происхождения?**

- А. Хлеб, сметана, сливочное масло
- Б. Мясо, рыба, молоко и молочные продукты
- В. Макароны изделия и маргарин
- Г. Сметана и субпродукты
- Д. Макароны изделия, овощи и фрукты



**17. Назовите продукты- источники витамина С**

- А. шиповник, смородина, фрукты, овощи
- В. листовые овощи, рис, хлеб
- С. хлеб, горох, рис, маш
- Д. рис, фасоль, картофель, лук
- Е. лук, красный горький перец, чеснок, хлеб

**18. В каких продуктах содержится провитамин А - каротин**

- А. морковь, тыква, помидоры
- В. лук, смородина, петрушка, мясо
- С. картофель, капуста, свекла
- Д. хлеб, рис, гречневая крупа
- Е. мясо, печень, хлеб

**19. На какие группы делятся алиментарные заболевания**

- А. ожирение, ИБС, обменные заболевания
- В. гипотрофия, авитаминозы и пищевые отравления
- С. связанные с перееданием, недоеданием и пищевые отравления
- Д. обменные болезни, атеросклероз, гиповитаминозы
- Е. заболевания желудочно-кишечного тракта, гипотрофия, гиповитаминозы

**20. Для каких из указанных ниже заболеваний переедание является одним из факторов риска**

- А. атеросклероз, диабет, эндокринные заболевания
- В. сахарный диабет, гепатит, ИБС
- С. ИБС, атеросклероз, сахарный диабет
- Д. кожные болезни, подагра, ревматизм
- Е. моче-каменная болезнь, нефрит, гепатит

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1. Понятие о витаминах, их физиологическая роль и классификация**
- 2. Продукты – источники жирорастворимых витаминов**
- 3. Продукты - источники водорастворимых витаминов**
- 4. Понятие и гипо – и авитаминозах.**
- 5. С-гиповитаминоз как наиболее важная форма витаминной недостаточности**
- 6. Методы определения витаминной обеспеченности организма**



### **3.5. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ.**

Одной из важнейших задач врача общей практики является работа по предупреждению пищевых отравлений и формированию у населения навыков рационального питания, в частности, за счет употребления доброкачественных пищевых продуктов. В наибольшей степени это касается скоропортящихся пищевых продуктов и прежде всего – молока, молочных продуктов, мяса и мясных продуктов. Эти продукты относятся к числу важнейших продуктов питания как у здоровых, так и у больных людей.

#### **БОЛЕЗНИ ЖИВОТНЫХ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ЧЕЛОВЕКУ ЧЕРЕЗ МОЛОКО**

Основными заболеваниями, передающимися человеку через молоко, являются туберкулёз, бруцеллез, ящур и кокковые инфекции.

**Туберкулёз.** Наибольшую опасность для человека представляет молоко от животных с выраженными клиническими проявлениями болезни, особенно при туберкулёзе вымени. Молоко от таких животных не разрешается использовать в пищу. Молоко животных, положительно реагирующих на аллергические пробы (туберкулин и др.) без клинических проявлений заболевания, допускается для пищевых целей при условии предварительной пастеризации.

**Бруцеллез.** Бруцеллезом заболевают коровы, овцы и козы. Выделение больными животными бруцелл в молоке значительное (30.000-50.000 бруцелл в 1 мл), продолжается длительное время. Молоко от животных с выраженными

клиническими проявлениями бруцеллёза подвергается обязательному кипячению на месте получения в течение 5 мин, а молоко от животных без клинических проявлений, но положительно реагирующих на аллергические и серологические пробы, - пастеризации. Во всех случаях молоко из хозяйств, неблагополучных по бруцеллёзу, подвергается повторной пастеризации на молокозаводах.

**Ящур.** Заболевание вызывается фильтрующимся вирусом, который нестойк к нагреванию. Нагревание молока до 80 °С в течение 30 мин или 5-минутное кипячение инактивирует вирус. В связи с этим молоко, полученное от скота в гарантированных по ящуре хозяйствах, допускается для реализации внутри хозяйства только после указанной обработки. Вывоз молока из таких хозяйств в отдельных случаях допускается после его обезвреживания и с разрешения органов санитарно-эпидемиологической службы и ветеринарного надзора.

**Мастит.** Молоко от коров, больных маститом, содержит большое количество микробов. Потребление молока от таких коров всего связано с опасностью возникновения стафилококкового токсикоза. Реализация в торговой сети и общественном питании молока от больных животных маститом не допускается.

**Кишечные инфекции.** Молоко и молочные продукты, особенно творог, могут стать причиной массовых кишечных заболеваний – дизентерии и др. Инфицирование молока, как правило, связано с бактериями-носителями кишечных инфекций, работающими на молокозаводах и других молочных объектах. Поддержание высокого уровня санитарного благоустройства на молочных предприятиях, соблюдение санитарного режима на все этапах производства, особенно проведение правильного режима пастеризации, а также проведение всех установленных обследований персонала позволяют избежать этого пути распространения кишечных инфекций.



**Особоопасные инфекции.** Молоко животных больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, бешенством, злокачественным отеком, инфекционной желтухой, чумой рогатого скота и др. подлежит уничтожению на месте в присутствии представителя ветеринарно-санитарного надзора. Молоко от животных, которым сделаны предохранительные прививки против сибирской язвы второй вакциной Ценковского, допускается вывозить из хозяйства для реализации только после предварительного кипячения.

### **Основные цели и задачи санитарной экспертизы пищевых продуктов**

Санитарная экспертиза пищевых продуктов, т.е. их санитарно-гигиеническая оценка, направлена на выяснение свойств, характеризующих пищевую ценность или безвредность продуктов для здоровья человека.

Конкретные цели санитарной экспертизы определяются в каждом отдельном случае в зависимости от возникших или поставленных перед органами санитарно-эпидемиологической службы вопросов, предварительного ознакомления с документами о партии продуктов, актом санитарного обследования предприятия и т.п.

*Санитарная экспертиза может иметь целью выявить:*

- изменения органолептических свойств продукта, а также причины этих изменений;
- наличие вредных примесей или каких-либо веществ в количествах, превышающих предельно допустимые нормативы;
- наличие отклонений в химическом составе продуктов и причины этих отклонений;
- степень бактериального загрязнения продукта и характер микрофлоры;

*Кроме того, может возникнуть необходимость:*

- выяснения эпидемиологических данных, касающихся продукта и возможности передачи через него возбудителей инфекции;

- выяснения условий хранения пищевых продуктов, обусловивших изменение их свойств;

- установления условий реализации продукта, его переработки или уничтожения в зависимости от выявленных свойств продукта.

Полная гигиеническая оценка доброкачественности пищевых продуктов проводится в санитарно-гигиенической лаборатории ЦГСЭН, однако даже непосредственно на пищеблоке ЛПУ может быть проведен ряд простейших исследований, которые позволят дать оценку доброкачественности скоропортящихся продуктов.

## **САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Молоко относится к скоропортящимся продуктам. В нем могут выживать и развиваться различные микроорганизмы, в том числе патогенные, особенно возбудители кишечных инфекций. С потреблением молока связано немало «молочных» вспышек различных заболеваний. В настоящее время во всех странах благодаря принятым мерам (повышение санитарного уровня производства, механизация процессов получения и переработки молока, применение охлаждения и особенно пастеризации молока, приготовление молочных продуктов из пастеризованного молока) вспышки инфекционных заболеваний, связанные с потреблением молока, прекратились почти полностью. Однако с потреблением молока и молочных продуктов в значительном проценте случаев связывается возникновение вспышек пищевых стафилококковых токсикозов. В обеспечении высокого качества молока одной из основных и главных задач является предупреждение его



бактериального загрязнения и последующего массивного развития патогенных микроорганизмов.

В решении этой задачи основными этапами, требующими особого внимания санитарно-эпидемиологической службы, являются:

1. поставка молока с наименьшим бактериальным загрязнением.
2. продление бактерицидного периода.
3. обеспечение высокой эффективности проводимой пастеризации.

Мероприятия по недопущению поступления для реализации молока от больных животных разрабатываются совместно ветеринарной и санитарной службами.

На молочных фермах и комплексах на всех этапах получения и обработки молока (дойка, сбор и др.) должны создаваться условия, исключая его бактериального загрязнения.

**Кисломолочные продукты.** В основе получения кисломолочных продуктов лежит направленная и регулируемая деятельность определенных видов молочнокислых бактерий. В результате жизнедеятельности молочнокислых микроорганизмов молоко изменяется и приобретает новые вкусовые, диетические, биологические и лечебные свойства.

Кисломолочные продукты усваиваются лучше и быстрее, чем молоко. Если через после потребления молоко усваивается на 32 %, то кефир, простокваша и др. – на 91 %.

При сквашивании молока образуется мелкие, легкоусвояемые хлопья. Белок молока подвергается частичному расщеплению (пептонизация) и приобретает мелкодисперсную структуру, в связи с чем для его усвоения не требуется той обработки в желудке, которой подвергается молоко.

Кисломолочные продукты подразделяются на продукты молочнокислого и смешанного брожения.



## САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОКА

В зависимости от способа обработки, упаковки и розлива молоко подразделяют на цельное и обезжиренное, пастеризованное и сырое, бутылочное или тера-паках и фляжное.

**Отбор проб для анализа.** Перед отбором пробы молоко тщательно перемешивают мутовкой с длинной ручкой. От партии до 20 фляг пробу отбирают от одной фляги, от партии более 20 фляг - отбирают каждый 20-й фляги. От партии бутылочного молока отбирают одну бутылку от каждых 400 бутылок.

Для лабораторного исследования от исходного образца фляжного молока отбирают не менее 250 мл, бутылочного молока - 1 - 2 бутылки. При большой партии бутылочного молока (более 100 бутылок) для исследования отбирают 2 - 3 бутылки.

Питательная ценность молока и молочных продуктов определяется содержанием в них белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей. В процессе производства под влиянием микробов, вводимых с заквасками, в молоке накапливаются продукты их обмена, изменяется структура белка, повышается его усвояемость и питательная ценность. В природе нет другого такого продукта, в котором бы содержалось одновременно около 100 необходимых для организма веществ. К таким веществам относятся 20 аминокислот белка, около 25 жирных кислот, моно и дисахара, до 30 минеральных солей и до 20 витаминов. Особенно важно то, что все эти вещества содержатся в молоке в лучших сочетаниях.

Молоко является продуктом относительно невысокой энергетической ценности. В нем содержится до 83—89 % воды, 2,8—6 % жира, 4—5,5 % молочного сахара, 2,2—4,6 % белка.



Потребление 1 л молока дает организму около 2400 кДж, что составляет около 20 % суточной нормы для взрослого человека в возрасте 45 лет при массе 80 кг и росте 175 см, занятого легким физическим или умственным трудом. В 1 л молока содержится в среднем 0,24 мг витамина А, 0,45 мг витамина В<sub>1</sub>, 1,58 мг витамина РР и 13,7 мг витамина С. Сливочное масло, сливки, сметана богаты жирорастворимыми витаминами А и Е, сыры — витаминами группы В.

Особенностью молока и молочных продуктов является то, что в них фосфор и кальций находятся в благоприятном соотношении: в молоке кальция на 25 % больше, чем фосфора, тогда как в других пищевых продуктах фосфора содержится больше, чем кальция. Для нормального же обмена веществ необходимо, чтобы кальций и фосфор содержались в пище в соотношении 1:2.

Все это свидетельствует о высокой питательной ценности молока и молочных продуктов. Необходимо также отметить, что молоко и молочные продукты, съеденные с другой пищей, улучшают усвоение растительных белков, хлеба, овощей, растительных жиров.

Молочные продукты с пониженным содержанием жира или обезжиренные, но обогащенные вкусовыми добавками могут служить отличной пищей для людей пожилого возраста, при заболеваниях, связанных с нарушением обмена веществ, ожирении.

Особое внимание должно быть уделено контролю качества пищевых продуктов, которые при определенных условиях могут стать причиной тяжелых пищевых отравлений, в частности — молоко и молочные продукты, которые чаще всего являются причиной возникновения отравлений микробного происхождения — токсикоинфекции.



**Оценка доброкачественности молока** проводится путем исследования органолептических, физических, химических и микробиологических показателей качества молока.

К органолептическим показателям молока относятся цвет, запах, консистенция, вкус. Доброкачественное молоко имеет белый цвет с желтоватым оттенком, приятный «молочный» запах, жидкую (но не водянистую) консистенцию, приятный, слегка сладковатый вкус.

Внешний вид молока оценивается при осмотре его в прозрачной посуде. Отмечается однородность, наличие осадка, загрязнений и примесей.

Цвет молока определяется в стаканчике на белом фоне. Цельное молоко имеет белый цвет со слабо-желтоватым оттенком. При разбавлении водой, снятии сливок молоко имеет синеватый оттенок.

Запах свежего молока – специфический молочный. Кисловатый запах указывает на скисание молока. При развитии гнилостных бактерий молоко приобретает запах аммиака, сероводорода. В случаях неправильного хранения молоко может воспринимать посторонние запахи: мыла, рыбы, духов и др. Для определения запаха молоко наливают в коническую колбу, закрывают, встряхивают и оценивают.

Вкус молока должен быть приятный, слегка сладковатый. Кислый вкус указывает на скисание молока. Посторонние привкусы молоко приобретает от несоответствующего корма, неопрятного содержания коровы, болезни вымени, при хранении молока в посуде, придающей продукту посторонний запах. Для определения вкуса полость рта ополаскивают небольшим количеством молока (5-10 мл).

Консистенция молока определяется в цилиндре путем взбалтывания. Цельное молоко на стенках цилиндра оставляет белый след. Молоко жидкой консистенции быстро стекает со



стенок, не оставляя следа. Консистенция молока не должна быть водянистой, а также слизистой и тягучей.

К физическим показателям молока относят его плотность, количество жира и наличие механических примесей.

Удельный вес определяется лактоденсиметром в цилиндре, заполненном молоком примерно на  $\frac{2}{3}$  объема. Деления шкалы в суженной части прибора показывают цифры удельного веса. Удельный вес зависит от температуры молока. Она регистрируется термометром, находящимся в верхней части прибора. Показания удельного веса и температуры снимаются через 5 минут. Принято определять удельный вес молока при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Если температура выше  $20^{\circ}\text{C}$ , то на каждый градус свыше данной температуры к показанию лактоденсиметра следует прибавить 0,0002, а если ниже  $20^{\circ}\text{C}$  — вычесть это значение.

Пример расчета. Показания лактоденсиметра: удельный вес —  $1,029 \text{ мг/м}^3$ ; температура —  $25^{\circ}\text{C}$ . Рассчитываем: 1. разницу температур  $25^{\circ} - 20^{\circ} = 5^{\circ}$ ; 2. Поправку на фактическую температуру  $5^{\circ} \times 0,0002 = 0,001$ ; 3. истинный удельный вес  $1,029 + 0,001 = 1,030$ .

Удельный вес цельного молока составляет  $1,028-1,034 \text{ мг/м}^3$ . При разбавлении молока водой удельный вес уменьшается; при снятии сливок (жира), более легкой составной части молока, — повышается. Одновременное разбавление молока водой и снятие сливок может не приводить к изменению удельного веса.

К химическим показателям качества молока относят его свежесть, а также содержание химических примесей, внесенных с целью фальсификации молока (сода, крахмал).

Кислотность является показателем свежести молока и до некоторой степени его натуральности. Она обусловлена

концентрацией в нем молочной кислоты, фосфорнокислых и лимоннокислых солей, а также белков.

Для определения кислотности в коническую колбу на 150-200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, добавляют 10 мл дистиллированной воды и 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина. Смесь титруют 0,1н раствором едкого натра до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты. Количество миллилитров 0,1н раствора едкого натрия, пошедшее на нейтрализацию 10 мл молока, умноженное на 10, покажет кислотность молока в градусах Тернера. Градусом кислотности Тернера ( $^{\circ}\text{T}$ ) называется количество миллилитров 0,1н раствора щелочи, необходимое для нейтрализации кислот в 100 мл молока.

Пример расчета. На титрование 10 мл молока израсходовано 2,1 мл 0,1н раствора едкого натра. Кислотность молока равна  $2,1 \times 10 = 21^{\circ}\text{T}$ .

Кислотность цельного молока составляет 16-21 $^{\circ}\text{T}$ .

Определение соды с целью оценки фальсификации молока проводится в пробирке, куда наливают 5 мл молока, прибавляют 10 капель 0,2% раствора розоловой кислоты и взбалтывают. Наличие соды дает розовый цвет. В отсутствии соды молоко приобретает слабо-оранжевый (кирпичный) цвет.

Определение примеси крахмала проводится также с целью оценки фальсификации молока. В пробирку наливают 5 мл молока и прибавляют несколько капель раствора Люголя. В присутствии крахмала появляется синий цвет.

К микробиологическим показателям молока относят количество и характер микрофлоры.

Основные методы, использующиеся при исследовании указанных показателей молока, приведены в таблице 1:



Таблица 1

Показатель	Метод определения	Гиг. норма
Плотность (удельный вес) Низкая плотность - разведенное молоко, высокая плотность - снятое молоко	С помощью лактоденсиметра	1,028-1,034 мг/м <sup>3</sup> при температуре 20°C
Количество (%) жира	С помощью бутирометра	2,8-3,7%
Наличие механических примесей	Путем процеживания через чистую марлю с последующим осмотром фильтра	Механических примесей быть не должно
Свежесть молока: А) кислотность Б) проба на свертывание	Метод титрования 0,1н NaOH  Кипячение	18-24°Тернера  не должно свернуться
Примесь соды	Качественная реакция с розоловой кислотой	Желтый цвет пробы с розол.кисл.
Примесь крахмала	Качественная реакция с крахмалом	Желтый цвет пробы
Бактериологические показатели	Посев на питательные среды, микроскопирование	Не должно быть патогенной флоры

### ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА

**Вкус и запах.** Молоко должно иметь свойственное свежему молоку вкус и запах, при наличии несвойственных привкусов и запахов оно не допускается в реализацию. Посторонние оттенки запаха молоко может приобрести при неправильном хранении (поглощение резких запахов совместно хранившихся продуктов: керосина, мыла, сельди и т.д.). Неприятный кормовой привкус молока наблюдается при поедании животными полыни, чеснока, лука и т.д.

**Внешний вид и консистенция.** Молоко должно представлять собой однородную жидкость без осадка. При развитии процессов слизистого брожения, обусловленного микроорганизмами, молоко может приобрести слизистую тягучую консистенцию. Такое молоко для реализации непригодно.

**Цвет.** Для цельного натурального молока характерен белый цвет с легким желтоватым оттенком (для обезжиренного молока характерен белый цвет с наличием слегка синеватого оттенка).

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОЛОКА**

При санитарной экспертизе молока определяют его свежесть и натуральность. В соответствии с ГОСТ молоко коровье при заготовках должно соответствовать следующим показателям:

1. Плотность – не менее 1,027 г/см куб.
2. Кислотность (в градусах Тернера) – 16 – 18 (1 сорт), 19 – 20 (2 сорт).
3. Степень чистоты по эталону - не ниже 1 группы (1 сорт), 2 (2 сорт).
4. Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе – не ниже 1 класса (1 сорт), 2 (2 сорт)

Натуральное молоко имеет плотность в пределах 1,027 – 1,034; содержание жира 3,2 – 4,5 %, сухой остаток 12,0 – 12,5 %, обезжиренный сухой остаток 8,0 – 8,5.

### **МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОКА ПРИБОРЫ И ПОСУДА**

1. Конические колбы емкостью 100 – 250 мл.
2. Цилиндры на 200 – 250 мл.
3. Водяная баня для жирометров.
4. Пробирки из бесцветного стекла.



5. Жироскомеры.
6. Лактоденсиметры.
7. Прибор «Рекорд».
8. Фильтры ватные.
9. Автоматические пипетки на 1 и 10 мл.
10. Пипетки Мора на 10,77 мл.
11. Бюретки для титрования.
12. Центрифуга Гербера.
13. Пробирки.

### **РЕАКТИВЫ**

1. 0,1 н. Раствор едкого натра.
2. 1 % спиртовой раствор фенолфталеина (реактив 27).
3. Изоамиловый спирт.
4. 3 % раствор перекиси водорода (реактив 20).
5. Хлороформ.
6. 0,2 % раствор розоловой кислоты в 96 % этиловом спирте (реактив 6).
7. Крахмал йодистокалиевый (реактив 31).
8. Раствор резазурина (реактив 104).
9. Метиленовый синий (реактив 103).
10. Нитрин – 5 (реактив 105).

Исследование молока производят немедленно после доставки в лабораторию и не позднее 4 ч от момента взятия пробы.

### **Определение кислотности молока**

Кислотность молока обусловлена концентрацией в нем молочной кислоты, фосфорнокислых и лимоннокислых солей, а также белков. Кислотность выражается в градусах Тернера и является показателем свежести молока и до некоторой степени его натуральности.

Градусами Тернера ( $^{\circ}T$ ) называется количество миллилитров 0,1 н. раствора щелочи, необходимое для нейтрализации кислот в 100 мл молока.

Для определения кислотности в коническую колбу на 150 – 200 мл отмеривают пипеткой 10 мл молока, добавляют 10 мл дистиллированной воды и 3 капли 1 % спиртового раствора фенолфталеина, смесь титруют 0,1 н. раствором едкого натра до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Количество миллилитров 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшее на нейтрализацию 10 мл молока, умноженное на 10, покажет кислотность испытуемого молока в градусах Тернера.

**Пример расчета.** На титрование израсходовано 2,1 мл 0,1 н. раствора едкого натра с коэффициентом поправки на титр 1.

Кислотность молока  $= 2,1 \times 1 \times 10 = 21$  градус Т.

### **Определение плотности молока (удельного веса)**

Под плотностью молока понимают отношение веса определенного объема молока при температуре  $20^{\circ}C$  к весу такого же объема воды при  $4^{\circ}C$ . Определение плотности производится специальным ареометром для молока – лактоденсиметром. Шкала его рассчитана на измерение тех плотностей, которые может иметь молоко.

Плотность молока зависит от его температуры, поэтому лактоденсиметр имеет термометр, показывающий температуру молока в момент измерения плотности. Определение плотности молока можно произвести в пределах его температуры от  $10$  до  $25^{\circ}C$ .

Перед измерением плотности молоко тщательно перемешивают, затем осторожно, чтобы избежать образования пены, по стенке наливают его в цилиндр емкостью 200 – 250 мл, наполняя цилиндр на  $2/3$  в слегка наклонном положении. Сухой чистый лактоденсиметр осторожно погружают в



цилиндр с молоком до деления 1,030 и оставляют его в свободном плавающем состоянии на расстоянии 5 мм от стенок цилиндра. Через 1-2 мин после опускания лактоденсиметра определяют плотность, глаз исследователя при этом должен находиться строго на уровне мениска молока. Отсчет показателя производят по верхнему краю мениска с точностью до 0,0005, а отсчет температуры - с точностью до 0,5°C. Температура молока приводится к стандартному показателю 20°C. Для этого пользуется поправочной таблицей, в которой плотность указана в градусах Кевена (три последние цифры без 1,0).

Плотность натурального молока находится в пределах 1,027 - 1,030. при подсытении жира с молока плотность его увеличивается, так как удаляется жировая фракция, плотность которой ниже 1,0.

При разведении молока водой плотность его уменьшается, так как удельный вес воды равен 1,0.

**Пример расчета.** Температура молока 16 °С, показания лактоденсиметра 1,0275;  $20^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C} = 4^{\circ}\text{C}$ ;  $4 \times 0,0002 = 0,0008$ . Следовательно, плотность молока при температуре 20 °С будет:  $1,0275 - 0,0008 = 1,0267$ .

### **Определение количества жира**

**Принцип метода.** Количество жира в молоке определяется жиросмером, кислотным методом Гербера.

**Ход анализа.** В жиросмер наливают 10 мл серной кислоты, пипеткой Мора на 10,77 мл приливают указанной в пипетке объем молока, затем добавляют 1 мл амилового спирта. Жиросмер закрывают сухой резиновой пробкой с одним слоем марли, чтобы пробка более прочно фиксировалась в горлышке, встряхивают жиросмер до полного растворения белковых веществ молока, переворачивая его 2 -3 раза и придерживая при этом пальцем пробку. После этого жиросмер ставят пробкой вниз в водяную баню на 5 мин, температура воды должна быть

65 -70°C. Вынутый из бани жиромер помещают в центрифугу, вставляя его так, чтобы узкая часть жиромера была обращена к центру. Закрыв крышку центрифуги, производят центрифугирование в течение 5 мин со скоростью не менее 1000 об/мин. После центрифугирования жиромер вынимают и снова на 5 мин помещают в водяную баню, температура воды должна быть 65 -70°C. Уровень воды в бане должен находиться несколько выше слоя жира в жиромере. По истечении 5 мин производят отсчет жира. Жиромер при этом надо держать вертикально. Десять малых делений жиромера соответствуют 1 % жира в исследуемом молоке.

**Пример расчета.** Нижняя граница жира находится на уровне 1,4 деления, нижний мениск верхней границы жира – 5,6. Следовательно, содержание жира равно:  $5,6 - 1,4 = 4,2$  %.

### **Определение примесей к молоку**

**Механические примеси.** Механические примеси в молоке определяют прибором «Рекорд». В сетку прибора закладывают ватный кружок, закрывают и фильтруют молоко (не менее 250 мл). По окончании фильтрации кружок вынимают, подсушивают и, сопоставляя с эталонами, определяют степень загрязненности.

**Консерванты.** Консерванты добавляют в молоко главным образом с целью снижения его кислотности. Для этого используется перекись водорода, сода двууглекислая, крахмал и др.

В молоке предназначенных для пищевых целей, присутствие консервантов не разрешается. Для их обнаружения применяются следующие реакции.

**Реакция на присутствие соды.** В пробирку наливают 3 -5 мл молока, добавляют такое же количество 0,2 % раствора разоловой кислоты в 96 % спирте и тщательно взбалтывают.



Молоко, содержащее соду окрашивается в розово – красный цвет; молоко свободное от соды, - в коричнево – желтый.

**Реакция на присутствие перекиси водорода.** В пробирку наливают 2 мл исследуемого молока, прибавляют 5 капель 1% сернокислого раствора ванадиевой кислоты. В присутствии перекиси водорода молоко приобретает красную окраску.

**Реакция на присутствие крахмала.** В пробирку наливают 5 мл молока, прибавляют 2-3 капли реактива Люголя и тщательно взбалтывают. Появление синей окраски указывает на наличие в молоке крахмала.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1. По каким показателям оценивается качество молока.

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Оцените уровень плотности
2	Оцените редуктазную пробу молока
3	Оцените жирность молока
4	Определите кислотность молока
5	Заключение

### 2. Определите кислотность молока

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Берём 10 мл молоко
2	Добавляем 10 мл дист. воды
3	Добавляем 2-3 капли фенолфталеина
4	Титруем с 0,1N едкого натра до появления слабо розовой окраски
5	Подсчет кислотности

### 3. Определите механических примесей в молоке

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	В сетку прибора закладывают ватный кружок
2	Фильтруют молоко
3	Кружок вынимают
4	Подсушивают
5	Определяют степень загрязненности.

## Ситуационные задачи

**Задача №1.** В районную больницу во флягах привезли вечером надоенное молоко. Оно белого цвета, те же вкусовые качества и та же консистенция, но присутствовал небольшой запах навоза. При разливе молока по стакану был обнаружен земляной осадок. Плотность молока 1,024, жирность 2,9 %, кислотность 17°Т и смесь крахмала. Предложите свои рекомендации, можно ли использовать данное молоко в пищу пациентов.

**Задача № 2.** В пищеблок пионерского лагеря поступило молоко с районной базы. По документам заразная скотина была ранена и имеется разрешение с ветеринарного надзора на его реализацию. Молоко отвечало по всем параметрам: цвет желтоватый-белый, не имеет резкого запаха, не было ни каких примесей.

Как вы считаете можно ли использовать данное молоко в пищу для детей?

**Задача № 3.** В областную больницу во флягах привезли надоенное вечером молоко. На цвет оно белое, но присутствовал небольшой кислый запах. Консистенция и вкус обычные, но при разливе был осадок. Плотность 1,027, жирность 2,8%, кислотность 25°Т и имеется смесь крахмала.

Дайте заключение о возможности использования данного молока в пищу пациентов.

**Задача № 4.** В охлаждаемом прилавке торгового зала, оснащённом термометром, температура + 10 °С, в холодильной камере температура + 8°С – нарушены требования в части нормативов хранения (температура хранения скоропортящейся продукции + 4 + 2 °С); Дайте заключение.

**Задача № 5.** В районную больницу во флягах привезли вечером надоенное молоко. Оно белого цвета, те же вкусовые качества и та же консистенция, но присутствовал небольшой



запах навоза. При разливе молока по стакану был обнаружен земляной осадок. Плотность молока 1,024, жирность 2,9 %, кислотность 17°Т и смесь крахмала. Предложите свои рекомендации, можно ли использовать данное молоко в пищу пациентов.

**Задача №6.** В столовую санаторий доставлена партия молока, по каким показателям вы будете определять его пригодность:

**Задача №7.** В ходе санитарно – гигиенической экспертизы выяснилось, что доставленная партия молока содержит консерванты. Ваше заключение:

**Задача №8.** На кухню лечебно-профилактического учреждение было доставлено партию молока от животных с положительной туберкулиновой пробой. Ваши действия:

**Задача №9.** Выявилось что на кухню дома отдыха было доставлено партию молока от больных животных бруцеллезом. Ваше заключение.

**Задача №10.** Было выявлено партия молоко, доставленное в детских сад содержит необычного запаха, консистенция молоко густое, но при разливе был осадок. Плотность 1,034, жирность 2,8%, кислотность 25°Т и имеется смесь крахмала.

Дайте заключение о возможности использования данного молока в пищу пациентов.

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

### 1. Казеиновое молоко:

- А. коровье молоко
- Б. ослиное молоко
- В. кобылье молоко
- Г. не знаю
- Д. козье молоко

### 2. Альбуминовое молоко:

- А. козье молоко
- Б. кобылье молоко
- В. коровье молоко
- Г. буйволиное молоко
- Д. овечье молоко

### 3. Кислотность молока 2,5% жирности:

- А. 30 градус
- Б. 2,5 градус
- В. 25 градус
- Г. 20 градус
- Д. 16 градус

### 4. Допустимый коли-титр молока высшего сорта в пакетах:

- А не более 3
- Б. 0,3
- В. не менее 2
- Г. не менее 3
- Д. 0,2

### 5. Жирность нормализованного молока:

- А. 6%
- Б. 3,2%
- В. 3,5%



Г. 2,3%

Д. 1%

**6. Способ использования молока от животных с положительной туберкулиновой пробой:**

А. можно использовать после пастеризации

Б. нельзя использовать в пищевых целях

В. можно использовать на корм скоту

Г. на получение кислотно-молочных продуктов без пастеризации

Д. не знаю

**7. Способ использования молока от больных животных туберкулезом:**

А. можно использовать после кипячения

Б. зависит от жирности скота

В. нельзя использовать в пищевых целях

Г. можно использовать после стерилизации

Д. на корм скоту

**8. Способ использования молока от больных животных бруцеллезом:**

А. уничтожается

Б. можно использовать без кипячения

В. нельзя использовать после стерилизации

Г. на корм скоту

Д. после кипячения в течение 5 минут на фермах, отправляет на молокозаводы

**9. Способ использования молока от больных животных с положительной серологической реакцией на бруцеллез, но не имеющих клинических симптомов:**

А. на корм скоту

Б. кипячением на месте дойки

- В. можно использовать после пастеризации
- Г. можно использовать без пастеризации
- Д. уничтожается

**10. Способ использования молока от больных животных ящуром:**

- А. после кипячения при температуре 80 градусов °С
- Б. 30 минут используется для нужд хозяйства, после кипячения отправляется на молокозавод
- В. на корм скоту
- Г. можно использовать без ограничений
- Д. уничтожается

### **САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА**

Населению должно реализоваться мясо здоровых животных, прошедшее ветеринарно-санитарную экспертизу и имеющее клеймо ветеринарно-санитарного надзора. На мясо здоровых животных наносится фиолетовое клеймо различной формы в зависимости от упитанности: круглое – на мясо первой категории, квадратное – на мясо второй категории, треугольное – на тощее мясо. Мясо животных, больных особо опасными инфекционными заболеваниями (сибирская язва, сибирский бубон и др.) в пищу не допускаются, подлежат обезвреживанию и уничтожению. При других заболеваниях животных (туберкулез, бруцеллез, сальмонеллы, ящур, лейкозы и др.) установлены условия реализации мяса в соответствии с действующими ветеринарно-санитарными правилами (стерилизация в автоклавах, варка в открытых котлах, переработка на консервы, вареные и варено-копченые колбасы, мясные хлебы, выдержка в охлажденном помещении и т. д.). На условно годное мясо ставится красное клеймо той же формы, как и на мясо здоровых животных. Рядом с красным клеймом ставится штамп с указанием метода обезвреживания



мяса: «финнозное – в заморозку», «в проварку», «на мясные хлебы», «на варено-копченые изделия», «в консервы» и т.д.

Красное клеймо ставится также на конину с надписью «кони́на».

### **САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА**

**Отбора проб для анализа.** Образцы отбирают от следующих частей туши:

- а) у зареза, против IV-V шейных позвонков;
- б) у мышц из области лопатки;
- в) из толстых частей мышц бедра.

Отобранные образцы каждый в отдельности завертывают в пергаментную бумагу и упаковывают от каждой туши в общий бумажный пакет, укладывают в ящик и отправляют в лабораторию. В сопроводительном документе указывают роль исследования, дату и место взятия образцов, вид животного, номер туши. Вместе с образцом мяса и даты отбора, вида животного, номера туши, фамилии владельца мяса, причины и цели исследования и подписи лица, производившего отбор проб.

### **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА**

**Определение внешнего вида и цвета.** При внешнем осмотре отмечают цвет мышечной ткани и жира на поверхности мяса, на свежем неглубоком и глубоком разрезах. Обращают внимание на наличие ослезнения поверхности, увлажненность и липкость мяса на поверхности и на разрезе. Степень увлажненности проверяют, прикладывая кусочек фильтровальной бумаги к разрезу мяса. Свежее мясо на фильтровальной бумаге дает легкую увлажненность.

**Определение консистенции.** На свежем разрезе от легкого надавливания пальцем образуется ямка. В свежем мясе

ямка выравнивается быстро, в мясе сомнительной свежести выравнивание ее происходит медленнее (в течение минуты).

**Определение запаха.** Вначале определяют запах поверхностного слоя, затем чистым ножом делают надрез и немедленно определяют запах в толще мышечной ткани. Особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости. Запах мяса отчетливее выявляется пробой «на нож»: в глубину мышц вводят нагретый нож, немедленно его извлекают и устанавливают запах, исходящий от ножа. Этот способ особенно рекомендуется в случаях сомнительного качества мяса. Вместо ножа можно применять тонко оструганную деревянную шпильку (проба «на шпильку»).

**Определения состояния жира.** Определяют цвет жира, его запах, консистенцию при раздавливании кусочков жира пальцами.

**Определение состояния костного мозга.** Определяют положение костного в трубчатой кости. В свежем мясе он заполняет всю полость трубчатой кости. Костный мозг извлекают из кости, определяют его цвет, упругость, блеск на изломе.

**Определение вкуса.** Вкус определяется с помощью пробной варки мяса. С этой целью исследуемое мясо (30-50г) нарезают кусочками, заливают дистиллированной водой и кипятят в закрытой посуде до готовности. В процессе варки (при закипании бульона), а также после окончания варки определяют запах бульона, прозрачность, цвет, вкус и состояние жира (мелкие или крупные капли).

Прозрачность определяют в большой пробирке или цилиндре на 25 мл после вливания туда 20 мл бульона.



## **БАКТЕРИОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА**

На поверхности мяса может находиться различное количество микроорганизмов. По количеству их можно ориентировочно судить о свежести мяса. Для определения количества микроорганизмов делают мазки-отпечатки и окрашивают их по Грамму, генцианвиолетом и раствором Люголя. Затем мазки промывают водой и обрабатывают спиртом, после чего их вновь промывают водой и окрашивают карболовым фуксином. Грамположительные микробы окрашиваются в фиолетовый цвет.

В свежем мясе в мазках-отпечатках микроорганизмы отсутствуют или в единичном количестве имеются кокки и палочки. В поле зрения нет остатков разложившихся мышечных тканей.

В мясе сомнительного качества на отпечатках можно обнаружить несколько десятков кокков (20-30) в поле зрения и несколько палочек, заметны следы распада тканей.

В несвежем мясе в отпечатках обнаруживается множество микроорганизмов с преобладанием палочек, а также большое количество распавшихся тканей.

## **ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА**

*Приборы и посуда для исследования мяса:*

1. Пробирки.
2. Предметные стекла.
3. Бюретки для титрования.
4. Пипетки Мора на 20 мл.
5. Мерные колбы на 100 мл.
6. Колбы круглодонные на 750 - 1000 мл.
7. колбы конические на 200 - 250 мл.
8. Микроскоп.
9. Технохимические весы с разновесом.
10. Холодильник Либиха или шариковый.

11. Мясорубка.
12. Электрические плитки.
13. Разделочные доски, ножи.
14. Компрессор.
15. Пинцет.
16. Ножницы.
17. Лотки и приспособления для окраски мазков-отпечатков.

Реактивы:

1. 2 % раствор серной кислоты.
2. 10 % раствор алюмокалиевых квасцов
3. 5 % раствор сульфата меди
4. 0,1 н раствор едкого натра или едкого кали.
5. 1 % раствор фенолфталеина
6. Насыщенный раствор едкого бария
7. Смешанный индикатор № 1
8. Смешанный индикатор № 2
9. Формалин.
10. Раствор Люголя
11. Генцианвиолет
12. Карболовый фуксин
13. Этиловый спирт.

### **Определение содержания летучих жирных кислот**

Принцип метода основан на отгоне летучих жирных кислот с помощью пара и последующим титрованием их количества раствором едкого натра.

**Ход анализа.** На технохимических весах берут навеску фарша в количестве 25 г и помещают в круглодонную колбу на 750 – 1000 мл, приливают 150 мл 2% раствора серной кислоты, содержимое перемешивают. Колбу закрывают пробкой с двумя отверстиями, в одно из них вставляют изогнутую под прямым углом стеклянную трубку так, чтобы она доходила почти до



дна колбы. Эта трубка нужна для соединения данной колбы с другой колбой – парообразователем. В другое отверстие в пробке вставляется каплеуловитель, соединенный с вертикальным или горизонтальным холодильником. Под холодильник подставляют коническую колбу емкостью 300 мл, на которой заранее отмечают объем в 200 мл. в колбу парообразователь наливают дистиллированную воду на 2/3 объема и соединяют ее с колбой, куда помещена навеска мяса. Обе колбы (парообразователь и с навеской мяса) ставят на электрические плитки и нагревают. Воду в парообразователе доводят до кипения и паром производят отгон летучих жирных кислот из навески мяса. На протяжении отгона колбу с навеской мяса так же нагревают. Отгон производят до тех пор, пока в конической колбе не наберется 200 мл дистиллята (до отметки). Полученный дистиллят в той же колбе титруют 0,1 н. раствором едкого натрия или калия, добавив туда предварительно 3 – 5 капель фенолфталеина.

Параллельно ставят контрольный опыт, т.е. отгон производят без навески мяса, в остальном применяют все те же реактивы, как и при отгоне из навески мяса.

**Расчет:** количество летучих жирных кислот рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(B - B_1)}{2} \times K, \text{ где:}$$

X – количество летучих жирных кислот в мл точно 0,2 н. едкого натра или калия, пошедшего на титрование 200 мл отгона из мяса;

B – количество мл 0,1 н. раствора едкого натра или калия, пошедшего на титрование 200 мл отгона из мяса;

B<sub>1</sub> – количество мл 0,1 н. раствора едкого натра или калия, пошедшего на титрование 200 мл отгона в контрольном опыте (без навески мяса);

K – коэффициент поправки на титр 0,1 н. на 0,2 н. раствора щелочи.

Пример расчета: на титрование 200 мл отгона пошло 1,8 мл 0,1 н. раствора едкого натра, на титрование контрольного отгона 0,2 мл того же раствора, коэффициент поправки на титр для 0,1 н. едкого натра - 0,98.

$$X = \frac{(1,8 - 0,2)}{2} = 0,78 \text{ мл.}$$

### **Реакция бульона с сернокислой медью**

Реакция бульона с сернокислой медью ставят для обнаружения продуктов неглубокого распада белка.

На технохимических весах берут навеску мяса 20 г, измельчают ее ножом, заливают в химическом стакане или колбе (на 150 - 200 мл) 60 мл дистиллированной воды, перемешивают содержимое, закрывают часовым стеклом и ставят на кипящую водяную баню на 10 мин. Полученный горячий бульон фильтруют в пробирку через плотный слой ваты. Пробирку с бульоном охлаждают в холодной воде. Если в профильтрованный бульон попали частички мяса, бульон процеживают через фильтровальную бумагу.

В чистую пробирку наливают сульфата меди. Пробирку встряхивают 2 - 3 раза и помещают в штатив. Через 5 минут отмечают результаты реакции. При исследовании свежего мяса бульон остается прозрачным или мутнеет, для мяса сомнительной свежести в бульоне характерно появление хлопьев, для испорченного мяса - образование желеобразной массы сине-голубого или зеленого цвета.

### **Определение amino-аммиачного азота**

**1. Приготовление вытяжки.** 25 г фарша, приготовленного после пропуска его трижды через мясорубку с диаметром отверстий решетки 2 мм, растирают в ступке с незначительным добавлением дистиллированной воды из общего количества 100 мл.



Мясную кашицу переносят в колбу, ступку тщательно промывают оставшимся количеством воды, которую сливают в ту же колбу. Колбу закрывают резиновой пробкой. Содержимое колбы взбалтывают в течение 3 мин, отстаивают и опять взбалтывают в течение 2 мин, а затем фильтруют через три слоя марли.

**2. Приготовление мясного фильтрата.** В мерную колбу на 100 мл берут 40 мл мясной вытяжки. Для осаждения белков к вытяжке добавляют последовательно 10%-ый раствор алюминиевых квасцов и насыщенный раствор едкого бария. Общий объем осадителей должен быть примерно равным или немного больше объема мясной вытяжки.

**3. Ход определения.** В коническую колбу на 200 мл берется 10 мл фильтрата мясного экстракта, добавляется 10 мл дистиллированной воды и 3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы нейтрализуется 0,1 н. раствором NaOH до розового окрашивания. Затем в колбу добавляется продажного формалина до слабо розовой окраски. При добавлении формалина последний соединяется с аминными группами и аммиаком. Это ведет к появлению свободных кислотных валентностей и розовый цвет индикатора исчезает.

После этого содержимое колбы снова титруется 0,1 н. раствором NaOH до слабо-розового окрашивания. По количеству мл второго титрования вычисляют аминокламмачного азота.

Один мл 0,1 н. раствора NaOH эквивалентен 1,4 мл азота. Количество аминокламмачного азота выражают в мг на 100 г мяса.

$$X = \frac{a * 1,4 * 100 * 20}{5 * 10} = \text{мг\%}$$

где: а – количество мл 0,1 н. раствора едкого натра, пошедшего на титрование исследуемого фильтрата.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ПО СИСТЕМЕ БАЛЛОВ

Оценку качества мяса производят по 25-бальной системе, в которой каждому показателю отводится следующее предельное количество баллов:

1. Органолептические показатели – 13 баллов.
2. Количество летучих жирных кислот – 4 балла.
3. Реакция с сернокислой медью в бульоне – 4 балла.
4. Количество аминоаммиачного азота – 2 балла.
5. Бактериоскопия – 2 балла.

Если имеются отклонения от нормы по показателям, то делается соответствующая скидка баллов.

В зависимости от окончательной бальной оценки мяса его относят к одной из следующих категорий:

1. Свежее мясо – 21 – 25 баллов.
2. Мясо сомнительной свежести – 10 – 20 баллов.
3. Мясо несвежее – 0 – 9 баллов.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА СОДЕРЖАНИЕ В НЕМ ФИНН И ТРИХИНЕЛЛ

Мясо может быть поражено личиночными формами некоторых гельминтов, опасных для человека: свиного вооруженного цепня *Taenia solium* или бычьего невооруженного *Taeniarginchus saginatus*. Поражение мяса личинками указанных гельминтов называется цистицеркозом (финнозом) мяса. Мяса на наличие финн исследуется путем осмотра разреза мышечной ткани невооруженным глазом. При наличии финн они видны в виде мелких белых включений величиной с мелкую горошину или зерно чечевицы. Финны чаще всего локализуются в жевательных мышцах и миокарде. По существующим ветеринарно-санитарным требованиям при наличии 3 и более финн на площади разреза, равной 40 см<sup>2</sup>, мясо считается в пищу непригодным и должно направляться



на утилизацию. При наличии в мясе до 3 финн на площади 40 см<sup>2</sup> мясо подлежит обезвреживанию. Для обезвреживания рекомендуются следующие способы: кипячение в течение 3 ч кусками не более 2 кг и толщиной не более 8 см. Если возможна варка в закрытых котлах под давлением 1,5 атм, срок кипячения при этом способе может быть сокращен до 2,5 ч.

Мясо крупного рогатого скота можно обезвредить замораживанием. Мясо считается обезвреженным, если его заморозить до температуры - 12 °С в толще мышц без выдержки или доведением до температуры - 6 °С с последующим выдерживанием при 9 °С в течение 24 ч.

Обезвреживание свинины требует доведения температуры до - 10 °С в толще мышц и последующего выдерживания при 12 °С в течение 10 сут или доведения температуры в толще мышц до - 12 °С с последующим выдерживанием при - 13 °С в течение 4 сут.

Обезвреживание финнозного мяса можно произвести также крепким посолом и последующим выдерживанием в крепком рассоле в течение 20 сут. При этом жир свинины слабо воспринимает соль, концентрация в нем соли достигает не выше 3,5 - 5%. Финны же погибают при концентрации соли не менее 7 %, поэтому обезвреживание шпига от финн производится перетапливанием его при температуре 100 °С.

Мясо может быть также поражено очень опасными для человека личинками трихинелл (*Trichinella spiralis*), для исследования мяса на наличие трихинелл вырезают небольшие кусочки мышечной ткани (величиной с грецкий орех) из ножек диафрагмы, брюшных и жевательных мышц. От этих вырезок мяса отрезают ножницами кусочки мышечной ткани величиной с просяное зерно и зажимают между двумя предметными стеклами. Рассматривают трихинелл под

микроскопом под малым увеличением (в 10 – 50 раз). Они видны в виде свернутых в спираль или изогнутых червей.

Более правильно проводить исследование мяса на наличие трихинелл в специальном приборе – компрессориуме. Он состоит из двух стеклянных пластинок, разделенных на 24 квадрата. Пластинки имеют винтовые приспособления, которые позволяют сжимать и раздавливать исследуемые пробы мяса. На каждый квадрат наносят по одному кусочку исследуемого мяса, завинчивают винты, сжимают эти кусочки до тех пор, пока не получится просвечивающий препарат. При обнаружении в 24 срезах хотя бы одной трихинеллы (независимо от ее жизнеспособности) тушу и органы запрещают использовать в пищевых целях.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1. По каким показателям оценивается качество мяса.

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Органолептические показатели
2	Физико-химические показатели
3	Бактериоскопическое исследование мяса
4	Исследование мяса на содержание в нем финн и трихинелл
5	Заключение

### 2. Реакция бульона с серной кислотой медью

Цель: Оценить качество мяса.

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Берем навеску мяса 20
2	Добавляем 60 мл дист. воды и ставят на водяную баню
3	Бульон отфильтруем
4	Добавляем 3 капли 5 % раствора сульфата меди.
5	Отсчет показателя

### Ситуационные задачи

Задача №1. Как реализовать партию свиного мяса, если при санитарной экспертизе в 24 срезах на компрессориуме обнаружено 2 личинки трихинеллы?



**Задача №2.** Как реализовать партию мяса, если на 40 см<sup>2</sup> площади обнаружено более трех финн при санитарной экспертизе?

**Задача №3.** Если на мясо поставлено круглое клеймо синего цвета, как вы будете реализовать данное мясо?

**Задача №4.** Как реализовать партию мяса, если на 40 см<sup>2</sup> площади обнаружено до трех финн при санитарной экспертизе?

**Задача №5.** Каким путем надо обеззараживать партию свиного мяса, если при санитарной экспертизе обнаружено до 3 финн?

**Задача №6.** При оценке мяса по 25 балльной системе, выявлено, что цвет мяса изменен, при подавлении мяса пальцем образовавшаяся ямка принимает свою форму в течение минуты, летучие жирные кислоты 0,38 мл на 100 г, амино-аммиачный азот 100 мг %, реакция бульона с сернокислой медью – есть помутнение. Ваше заключение.

**Задача №7.** При экспертизе печени предназначенной в пищу, обнаружены эхинококки. Ваше заключение.

**Задача №8.** При экспертизе конина набрала за органолептические показатели 9 баллов, за физико-химические показатели 2 балла. Ваше заключение.

**Задача №9.** При оценке по 25 балльной системе, мясо набрала 16 баллов. Оцените мясо.

**Задача №10.** Как реализовать партию свиного мяса, если при санитарной экспертизе в 24 срезах на компрессориуме не обнаружено ни одной трихинеллы?

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Ваше заключение, если мясо мелкого рогатого скота получено от больных животных генерализованным бруцеллезом:

- А. фальсифицированное
- Б. доброкачественное
- В. Недоброкачественное
- Г. условно-годное
- Д. пониженной ценности.

2. Азотистые экстрактивные вещества мяса:

- А. карнозин, креатин
- Б. анзерин, креатин
- В. гипоксантин, анзерин
- Г. анзерин
- Д. гипоксантин

3. Безазотистые экстрактивные вещества мяса:

- А. гипоксантин
- Б. глюкоза, анзерин
- В. карнозин, креатин
- Г. глюкоза, гликоген
- Д. анзерин

4. Ваше заключение, если в 40 см.кв. выявлено 3 финны в мясе:

- А. фальсифицированное
- Б. доброкачественное
- В. не доброкачественное
- Г. Условно-годное
- Д. пониженной пищевой ценности



**5. Ваше заключение, если в 40 см кв. мяса обнаружено 2 финны:**

- А. доброкачественное
- Б. недоброкачественное
- В. Условно-годное
- Г. фальсифицированное
- Д. пониженной пищевой ценности

**6. В каком виде мяса чаще встречается трихинеллез:**

- А. свинина
- Б. баранина
- В. конина
- Г. верблюжье
- Д. рыба

**7. Показатель эпидемиологической безопасности молока:**

- А. кислотность, плотность
- Б. жирность
- В. коли - индекс
- Г. коли - титр, общее микробное число
- Д. жирность, коли - индекс

**8. Ваше заключение, если мясо получено от больных животных чумой:**

- А. условно-годное
- Б. недоброкачественное
- В. доброкачественное
- Г. фальсифицированное
- Д. продукт пониженной пищевой ценности

**9. Ваше заключение, если мясо получено от больных животных ящуром:**

- А. условно-годное
- Б. недоброкачественное
- В. доброкачественное
- Г. фальсифицированное
- Д. продукт пониженной пищевой ценности

**10. Гигиенические показатели мяса:**

- А. все перечисленные
- Б. амино-аммиачный азот
- В. бактериологические показатели
- Г. летучие жирные кислоты
- Д. кислотность

**11. Содержание летучих жирных кислот в доброкачественном мясе:**

- А. 0,35 мл в 100 г мяса
- Б. 0,36 мл в 1000 г мяса
- В. 1,0 мл в 100 г мяса
- Г. 10,0 мл в 100 г мяса
- Д. 0,036 мл в 100 г мяса

**12. Допустимое содержание аминоаммиачного азота в доброкачественном мясе:**

- А. 50 мл
- Б. 80 мг в 1000 мг
- В. 8,0 мг в 100 г
- Г. 80 мг. в 100 г
- Д. 100 мл

**13. Если при оценке качества мяса по 25 бальной системе набран 21 балл, ваше заключение:**

- А. продукт пониженной ценности
- Б. условно-годное



- В. фальсифицированное
- Г. Доброкачественные
- Д. недоброкачественное

**14. При бактериоскопии мяса в поле зрения выявлено 30 кокков и 3 палочек, сколько баллов зачисляется при экспертизе?**

- А. 13.баллов
- Б. 3 баллов
- В. 1 баллов
- Г. 5 баллов
- Д. 10 баллов

**15. Если при экспертизе мяса, органолептические показатели соответствуют стандарту, сколько баллов зачисляется?**

- А. 23.баллов
- Б. 20 баллов
- В. 25 баллов
- Г. 13 баллов
- Д. 10 баллов

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какова питательная ценность мяса и его значение в рационе питания?
2. Белки мяса, их аминокислотная сбалансированность.
3. Витаминный и минеральный состав мяса.
4. Показатели исследования мяса на доброкачественность.
5. Санитарно-гигиеническая оценка мяса больных животных особо опасными инфекциями, бруцеллезом, туберкулезом, сальмонеллезом, а также лейкозами.
6. Условия реализации мяса зараженного личинками гельминтов (трихинелл, финн).

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОНСЕРВОВ

Широкому развитию консервирования продуктов питания способствовали технический прогресс в технологии производства консервов, а также изыскание, научная разработка и внедрение в практику новых, высокоэффективных методов. Особенностью этих методов является высокая эффективность, выражающаяся в сочетании высокой устойчивости при длительном хранении с максимальным сохранением природных пищевых, вкусовых и биологических свойств консервируемых продуктов.

При нарушении технологического процесса производства консервов, при несоблюдении требований санитарно-гигиенических правил консервы могут заражаться различными микроорганизмами, особенно возбудителями ботулизма и вызвать пищевое отравление.

1. Гигиенические требования, предъявляемые к баночным консервам.

2. Отбор проб для анализа.

3. Внешний вид консервов.

4. Органолептическое исследование консервов.

5. Определение герметичности консервных банок.

Консервы играют важную роль в питании населения, в пищевом снабжении армии и флота и в обеспечении питания различных экспедиций.

Баночные консервы в зависимости от способа консервирования выпускают как истинные консервы или презервы.

Истинные консервы - стерильный пищевой продукт, обработанный путем стерилизации в герметически закупоренной таре, в специальных автоклавах.

Презервы - нестерилизованные пищевые продукты (кильки, сельди и т.п.), залитые маринадом или пряным рассолом и герметически укупоренные в банки.



К презервам не предъявляются требования стерильности продукта. Они могут храниться кратковременно и только на холоду.

Консервы могут быть мясные, рыбные, овощные, растительные, фруктовые.

Содержимое консервных банок должно отвечать названию, указанному на этикетке. Баночные консервы или презервы выпускаются в жестяной и стеклянной таре.

Жестяные банки покрыты с двух сторон оловом, которое не должно содержать примесей больше установленного количества (0,14%).

Консервы должны вырабатываться только из вполне доброкачественного сырья. В олове количество свинца может быть не более 0,04%.

Для некоторых видов консервов внутренняя поверхность банок покрывается специальным лаком. Соли свинца в консервах не допускаются. Соли меди в консервах допускаются от 5 до 60 мг на 1 кг продукта в зависимости от вида консервы, а именно: фруктовые компоты, соки не более 5 мг на 1 кг; рыбные консервы с томатной заливкой не более 10 мг на 1 кг; раковые консервы – не более 60 мг на 1 кг.

Содержание олова во всех видах консервов и презервов допускается не более 200 мг на 1 кг продукта, кроме сгущенного молока с сахаром, сухих сливок, сгущенного какао и кофе с молоком и сахаром, в которых содержание олова допускается не выше 100 мг на 1 кг.

При санитарно-гигиеническом исследовании учитывают, прежде всего то, что консервы представляют вполне готовый продукт, обычно употребляемый тепловой обработки.

Поэтому анализ консервов, кроме органолептического исследования, включает еще проверку герметичности упаковки и обязательное испытание на присутствие таких примесей как соли тяжелых металлов, которые могут попасть в консервы из жестяной тары при стерилизации или при их хранении.

К употреблению в пищу могут быть допущены консервы с хорошей органолептикой, стерильные, при отсутствии в них свинца, обладающего не только токсичными, но и кумулятивными свойствами.

### **Отбор проб для анализа**

Для выделения образцов консервов, подлежащих лабораторным исследованиям, как и при экспертизе других продуктов, выделяется сначала средний образец.

Выделение среднего образца производится после тщательного осмотра партии консервов, расфасованных в жестяную и стеклянную тару, отбирает из разных штабелей, берут  $1/30$  часть банок, но не менее 10 штук. Если партия консервов имеет банки с повреждением, то количество единиц для составления среднего образца удваивается, то берется  $1/15$  часть всей партии из составленного, таким образом среднего образца выделяют образцы для химического и бактериологического исследования.

Если консервы расфасованы в банки менее 1 кг, то отбирают 5 банок для химического и 5 банок для бактериологического исследования; если консервы представлены в более крупной таре (3, 7, 15 кг), то для лабораторного исследования выделяются по 3 единицы.

Метод лабораторного исследования.

### **Внешний осмотр банок**

Внешний вид тары консервов. Исследование консервов начинают с осмотра состояния упаковки (банки), отмечают состояние этикетки, содержание надписи на этикетке, наличие видимых дефектов формы банки (деформация), нарушений герметичности, ржавых пятен, состояния шва, содержание оттисков на крышке и доньшке банки.



Донышко имеет одну букву и три-четыре цифры. Первая буква обозначает индекс Министерства или главка: К-главконсерв, М-Министерство мясомолочной промышленности, Р-Министерство рыбной промышленности.

Вторая, и третья, а иногда и четвертая цифра обозначают номер завода, и наконец, последняя цифра штампа обозначает цифру изготовления консервы. Например: м 374 - система мясомолочной промышленности завод №37, год изготовления 1974.

Крышка имеет обычно 6 - 7 знаков обозначающих: первая цифра номер смены. Вторая и третья - число месяца, четвертая буква - месяц изготовления (А - январь, Б - февраль, В - март, Г - апрель, Д - май, Е - июнь, Ж - июль, К - сентябрь, И - август, Л - октябрь, М - ноябрь, Н - декабрь).

При внешнем осмотре банок обращают внимание на состояние донышек: на наличие их вздутия - бомбаж.

*Бомбаж может быть различного происхождения:*

1. Бактериальный бомбаж вследствие образования газов (углекислоты, сероводорода, водорода, метана и др.), в результате жизнедеятельности микробов.

2. Физический бомбаж, обусловленный нагреванием, замораживанием продукта или переполнением банки, а также сильным вдавливанием корпуса банки.

3. Химический бомбаж - вздутие донышек, вызванное образованием водорода в результате действия кислот на металлы. Кроме того, при внешнем осмотре внутренней поверхности жестяных банок отмечают:

А) наличие темных пятен (коррозии), образовавшихся в результате действия кислот на металл, разделения кислотой заливкой посуды и обморожения железа.

Б) наличие и размеры наплывов припоя во внутренних швах банки.

В) наличие «мраморности». Во время стерилизации (мясных, рыбных и др. консервов) происходит выделение сернистых соединений при реакции железа с оловом.

Это ведет к образованию сернистого железа (темные полосы и пятна) и односернистого олово-станносульфата.

### **Органическое исследование консервов**

Содержимое консервной банки, вложенное на тарелку, подвергается органолептическому исследованию: определяют цвет, запах, консистенцию, вкус.

В случае необходимости проводят пробную варку: помещают содержимое консервы в кастрюлю, добавляют 0,5 л воды и кипятят 10 – 15 минут, затем определяют органолептические свойства.

### **Проверка консервных банок на герметичность**

**Арбитражный метод.** Консервную банку освобождают от этикетки, помещают в горячую воду (температура 80 – 90°) на 3 – 5 мин. После этого банку тщательно вытирают сухой тряпкой, протирают швы и фальцы ватой корпус консервной банки, завертывают в мягкую, фильтровальную бумагу и помещают в вакуумный аппарат на 2 – 3 минуты при не герметичности банки на фильтровальной бумаге появляются жирные или окрашенные пятна от вытекаемого содержимого.

**Выдерживание банки в горячей воде.** Банку освобождают от этикетки и нагружают в нагретую до кипения воду. На поверхности банки слой воды должен быть равен 2,5 – 3 см.

Банка выдерживается в воде 5 – 7 минут при нарушении герметичности упаковки консервов появляются пузырьки воздуха.



## Определение кислотности консервов

Выложенную в посуду пробу консервов тщательно перемешивается, при наличии крупных твердых частей продукта измельчают на техномических весах берут навеску 20 г и переносят в колбу на 250мл. колбу на 3 – 4 объема заполняют дистиллированной водой, энергично встряхивают и подогревают на водяной бане до 80°, после этого оставляют стоять на 30 минут, время от времени встряхивают.

Затем колбу с содержимым охлаждают под краном до комнатной температуры, доливают до метки дистиллированной водой, содержимое фильтруют и перемешивают. Фильтруют через складчатый фильтр в сухую коньячную колбу пипеткой берут 50 мл фильтрата в коньячную колбу емкостью 200 – 250 мг прибавляют 3 – 5 капель 1% спиртного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натрия или калия до розового окрашивания.

Общую кислотность консервов выражают в процентах.

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{П * К * 250 * 100}{50 * a}$$

X – кислотность в % яблочной кислоты;

П – количество мг 0,1 н. раствора едкой щелочи, пошедшее на титрование навески консервов;

К – коэффициент пересчета кислотности на яблочную кислоту (1 мг 0,1 н. раствор едкой щелочи соответствует 0,0067 г яблочной кислоты);

a – навеска исследуемых консервов, взятая для определения кислотности;

250 – разведение навески консервов;

100 – пересчет в %;

50 – количество мл фильтрата, взятая для титрования.

**Примерный расчет.** Допустим, для титрования пошло 2,5 мл раствора едкой щелочи.

$$X = \frac{2,5 \cdot 0,0067 \cdot 250 \cdot 100}{20 \cdot 50} = 0,42\%$$

Заключение о доброкачественности и недоброкачественности консервов необходимо давать на основании всего комплекса исследований: органолептического, химического, бактериологического.

Кислотность консервов в томатном соусе не должна превышать 0,6%, а консервов в томате-маринаде – 2% в пересчете на яблочную кислоту составляет от 1 до 2%.

### Протокол санитарно-химического исследования образца консервов в лаборатории

«\_\_»\_\_\_\_\_200\_г.

1. Внешний вид образца этикета (переписать полностью) оттиски на донышках банки \_\_\_\_\_, состояние поверхности – чистая, ржавая, степень поражения ржавчиной, отдельные участки.

2. Бомбаж.

3. Результат испытания на герметичность.

4. Органолептика содержимого (цвет, запах, вкус, консистенция).

5. Характеристика внутренней поверхности банки (потемнения) и другие дефекты, посуды, наплывы припоя, кислотность.

Заключение: \_\_\_\_\_





## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Качественно определите свинец в жестяной посуде для консервов.

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Обезжиривание ватным тампоном, смоченным эфиром
2	Прикладывание тампона смоченной 40% раствором уксусной кислоты
3	Прикладывание на этот участок тампона, смоченного раствором йодистого калия
4	Заключение (если свинец более 1% получается золотистая окраска).

2. Определите штрих код консервов.

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Описание цифр
2	Сложение четных цифр
3	Полученную сумму умножить на 3
4	Смешение нечетных цифр без контрольной цифры
5	Сложение цифр 3 и 4 пунктов
6	Последнюю цифру полученных цифр отнять от 10
7	Если разность совпадает с контрольной цифрой, то продукт истинный

### Ситуационные задачи

Задача №1. Лабораторией установлено, что кислотность консервы в томатном соусе «Килька» соответствует 1,2 %.

Соответствует ли кислотность консервы в томатном соусе к гигиеническим требованиям

Задача № 2. Доставленная для анализа в лабораторию ССЭБ и ОЗ консервная банка «Говядина тушеная», проверялась на герметичность следующим образом: консервную банку с этикеткой погружали на 2-3 мин в горячую воду температурой 65 °С.

Ваше заключение на проведенный метод исследования на герметичность.

**Задача № 3.** Можно ли употреблять пищу в консервной банке у которой поверхность вздута?

**Задача № 4.** При обнаружении *Vac. sporogenez* в консервной банке с сельдью, можно ли употреблять?

**Задача № 5.** Для определения пригодности к употреблению консервированных изделий (тушёнка) берётся 2 банки, достаточно ли количество банок?

**Задача № 6.** Пригодна ли к употреблению консерва у которой обнаружилась соли меди 70мг?

**Задача № 7.** Пригодна ли к употреблению консервная килька, у которой при внешнем осмотре внутренней поверхности жестяных банок отмечилось: наличие темных пятен (коррозии), образовавшихся в результате действия кислот на металл, разделения кислотой заливкой посуды и обморожения железа?

**Задача № 8.** В исходе проверки консервы обнаружилось наличие «мраморности». Во время стерилизации (мясных, рыбных и др. консервов) происходит выделение сернистых соединений при реакции железа с оловом. Ваше заключение к употреблению.

**Задача № 9.** При оказании физической нагрузки на доньшко жестяной банки, форма осталась прежней. Определите тип бомбажа жестяной банки

**Задача № 10.** При сильной вдавливании корпуса банки, обнаружилось изменение (вздутие) доньшки банки. Определите тип бомбажа жестяной банки?



## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Препарат, применяемый для консервации осетровых икр:

- А. сернистый ангидрид
- Б. ортофосфорная кислота
- В. натрий бензоат
- Г. уротропины
- Д. натрий нитрат

2. Укажите видов баночных консервов:

- А. Мясные
- Б. вяленые
- В. комбинированные
- Г. сушеные
- Д. копченые

3. Укажите видов баночных консервов:

- А. вяленые
- Б. рыбные
- В. комбинированные
- Г. сушеные
- Д. маринованные

4. Укажите видов баночных консервов:

- А. комбинированные
- Б. сушеные
- В. копченые
- Г. фруктовые
- Д. маринованные

5. Укажите видов баночных консервов:

- А. вяленые
- Б. сушеные
- В. молочные
- Г. копченые
- Д. маринованные

## РАЗДЕЛ 4. АЛИМЕНТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА.

### 4.1. АЛИМЕНТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОФИЛАКТИКА

**Понятие об алиментарных заболеваниях.** Питание населения, не соответствующее требованиям, предъявляемым к рациональному питанию, приводит к появлению и все более широкому распространению заболеваний, прямо или косвенно связанных с качеством питания – алиментарных заболеваний. Алиментарные заболевания (латынь *alimentarius* — связанный с питанием) – это болезни, обусловленные недостаточным или избыточным по сравнению с физиологическими потребностями поступлением в организм пищевых веществ.

По данным ВОЗ бремя болезней оценивается показателем “годы жизни с коррекцией на инвалидность” (ГЖКИ, или DALYs). DALYs включают в себя оценку числа лет жизни, потерянных вследствие различных болезней в возрасте до 82,5 лет у женщин и 80 лет у мужчин (1), и числа лет, прожитых в состоянии инвалидности (2). Состояниям здоровья, не связанным с летальным исходом, на основании результатов обследований присваиваются значения (веса инвалидности) для оценки числа лет, потерянных вследствие инвалидности. Число лет, потерянных вследствие инвалидности (с поправкой на степень тяжести) суммируется затем с числом лет, потерянных вследствие преждевременной смертности, и получается комплексная единица здоровья – DALY; одна единица DALY представляет собой потерю одного года здоровой жизни.

На рис. 1.1 показан вклад питания в бремя болезней в Европе (3) и иллюстрируется доля DALYs, потерянных



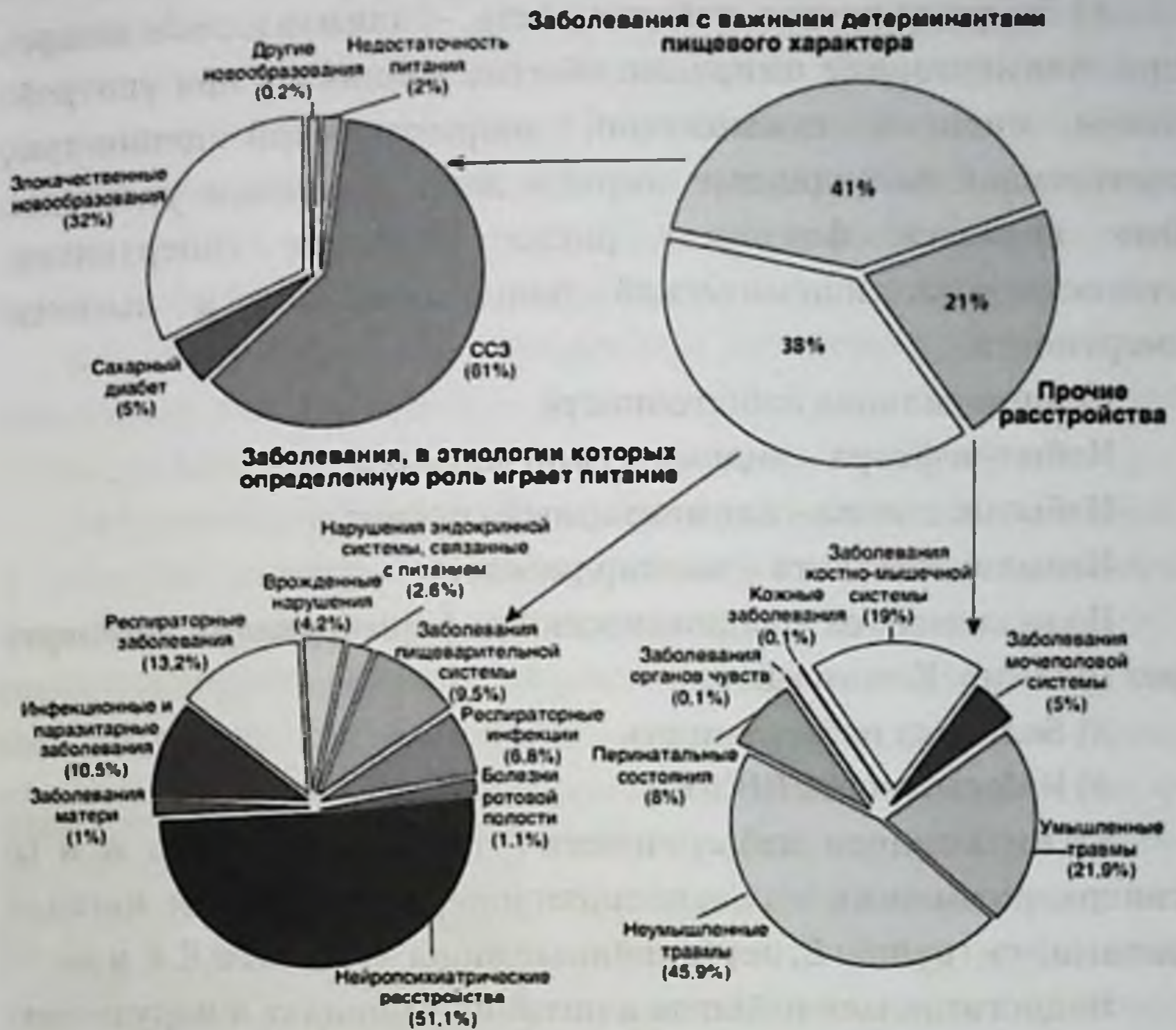
вследствие заболеваний, имеющих под собой существенную алиментарную основу (как, например, сердечно-сосудистые болезни (ССЗ) и рак), отдельно от доли DALYs, в потерю которых пищевые факторы вносят менее существенный, но все же важный вклад.

В 2000 году было потеряно 136 миллионов лет здоровой жизни; важнейшие пищевые факторы риска явились причиной потери более 56 миллионов, а в потере еще 52 миллионов определенную роль играли другие факторы, связанные с питанием. Ведущей причиной смерти являются ССЗ, вызывающие в Европе смерть свыше 4 миллионов человек в год. Факторами питания объясняются многие различия в этих заболеваниях в Европе. The world health report (4) включает оценку количественного вклада пищевых факторов риска, таких как повышенное кровяное давление, содержание холестерина в сыворотке, избыточная масса тела, ожирение и низкое потребление фруктов и овощей. Лица, определяющие политику в Европе, должны будут дать собственную оценку значимости относительного бремени пищевых факторов риска для распространенности заболеваний в своих странах.

**Питание как детерминанта здоровья.** Во вкладе питания в ССЗ, рак, сахарный диабет 2 типа и ожирение имеется много общих компонентов, и ко всем четырем заболеваниям также имеет отношение малоподвижный образ жизни. Следует рассчитать суммарный эффект каждого компонента вклада питания и малоподвижного образа жизни и оценить их относительное количественное значение. К сожалению, на сегодняшний день опубликована только одна такая оценка бремени болезней, относимого на счет питания, в Европе [<http://propionix.ru/alimentarnye-zabolevaniya>].



Рис. 1.1. Потерянные годы здоровой жизни в Европейском регионе



Источник: адаптировано из "Доклада о состоянии здравоохранения в мире 2000 г. Системы здравоохранения: улучшение деятельности" (3).

В соответствии с рекомендациями ВОЗ принято выделять следующие группы алиментарных болезней (болезней):

**1. Заболелвания, связанные с перееданием:**

1.1. Заболелвание, обусловленное слишком высокой энергетической ценностью рационов питания - алиментарное ожирение

1.2. Заболелвания, для которых избыточное питание является фактором риска (ИБС, атеросклероз, гипертония, подагра, сахарный диабет, мочекаменная болезнь, желчнокаменная болезнь)



*К болезням избыточного питания относятся:*

1) Энергетическая избыточность – алиментарное ожирение. Алиментарное ожирение обычно возникает при употреблении пищи с повышенной энергетической ценностью, содержащей насыщенные жиры и легкоусвояемые углеводы. Оно является фактором риска развития гипертензии, атеросклероза, ишемической болезни сердца и высокой смертности.

2) Минеральная избыточность

Избыток фтора – эндемический флюороз

Избыток селена – алиментарный селеноз

Избыток кобальта – миокардиопатия

Полиэлементоз – эндемический деформирующий остеоартроз (болезнь Кашина-Бека)

3) Белковая избыточность

4) Избыточность ПНЖК

5) Витаминная избыточность – гипервитаминозы А и D, гиперкаротинемия – гиперкаротинодермия, синдром мегадоз витаминов группы В, неутонченные виды – избыток Е, С и др

Недостаток или избыток в питании приводят к нарушению основного обмена в организме.

**2. Заболевания, связанные с недостаточным питанием:**

2.1. Заболевания, обусловленные энергетической недостаточностью (алиментарная дистрофия, алиментарный маразм)

**Алиментарная дистрофия** (латинский *alimentarius* — связанный с питанием; синоним: голодная болезнь, отечная болезнь, безбелковый отек, голодный отек, военный отек) — болезнь длительного недостаточного питания, проявляющаяся общим истощением, прогрессирующим расстройством всех видов обмена веществ и дистрофией тканей и органов с нарушением их функций.

**Алиментарный маразм** – состояние, характеризующееся мышечной атрофией, отсутствием подкожно-жировой клетчатки и очень низким весом тела. Все это является результатом приема низкокалорийной пищи в течение длительного времени, а также недостатка в ней белков и других питательных веществ. Большое значение при этом имеют инфекционные заболевания.

2.2. Заболевания, обусловленные качественной неполноценностью питания (БЭН – белково-энергетическая недостаточность, квашиоркор, задержка роста, гипо- и авитаминозы)

**Белково-энергетическая недостаточность.** Присутствие в рационе полноценных белков является наиважнейшим фактором здоровья. Все белки являются высокомолекулярными пептидами. Белки не являются взаимозаменяемыми. Они синтезируются в организме из аминокислот, которые образуются в результате расщепления белков, находящихся в



пищевых продуктах. Таким образом, именно аминокислоты, а не сами белки являются наиболее ценными элементами питания. Следует отметить, что простые белки содержат только аминокислоты, а сложные белки

– еще и неаминокислотные компоненты: гем, производные витаминов, липидные или углеводные компоненты (гемопротейны, гликопротейны, липопротейны). В литературе наиболее подробно освещена белково-калориевая недостаточность – комплекс патологических состояний, связанный с недостаточностью поступления в организм белка и калорий (как правило, с параллельно протекающей инфекцией). Наиболее часто данная патология встречается у детей грудного и раннего возраста.



Белково-энергетическая недостаточность включает целый комплекс патологических состояний – от алиментарного маразма до квашиоркора.

Наиболее тяжелой формой белково-энергетической недостаточности является заболевание квашиоркор. Это тяжелый клинический синдром, главной причиной которого является недостаток аминокислот, необходимых для синтеза белков. Клинически квашиоркор характеризуется задержкой роста, отеками, атрофиями мышц, дерматозами, изменением цвета волос, увеличением печени, диареей, психомоторными изменениями, такими как апатия, страдальческий вид. Для квашиоркора характерно выявление низкого содержания уровня аргенина в сыворотке крови. Наиболее часто данный синдром проявляется у детей в возрасте от 1 до 3 лет. В период грудного вскармливания или в период его прекращения состояние отягощается инфекцией, которая усиливает распад белка или снижает его поступление в организм.

Проявлением белково-энергетической недостаточности являются психическое нарушение и расстройства психического и физического развития. Поражение психики характеризуется развитием маразма, отмечаются снижение массы тела, изменение конституционных признаков (большой живот). Наибольшее значение в лечении квашиоркора имеет рациональное питание.

Недостаточное обеспечение организма железом, медью, фолиевой кислотой и витамином В12 приводит к развитию анемии. Недостаточное поступление йода является причиной йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ), в частности зоба эндемического.

Во многих случаях алиментарные заболевания развиваются при сочетании дефицитов ряда пищевых веществ, например, белков, витаминов, железа, цинка.

### **Витаминная недостаточность**

Ретинол (витамин А) – гемералопия, кератомалация

D (холекальциферол) – рахит (у детей), остеопороз, остеомаляция у взрослых

C (аскорбиновая кислота) – цинга

B<sub>1</sub>(тиамин) – бери-бери

PP (ниацин, B<sub>3</sub>) – пеллагра

B<sub>12</sub>– фолатдефицитная анемия

### **Минеральная недостаточность**

Кальция – рахит, остеопороз, остеомаляция

Железа – железодефицитная анемия

Йода – эндемический зоб, гипотиреоз, кретинизм (у детей)

Селена – болезнь Кешана

Фтора – кариес зубов

Магний, натрий, цинк, медь, хром, молибден и др.

### **3. Заболевания, связанные с санитарным неблагополучием пищевых продуктов - пищевые отравления**

**Понятие о пищевых отравлениях.** Пищевые отравления – это острые, реже хронические заболевания, возникающие в результате употребления пищи, неблагоприятной в санитарном отношении, т.е. содержащей некоторые виды микроорганизмов, их токсины или химические токсические вещества. Пищевые отравления чаще носят групповой характер, но могут быть и единичным случаем.

В основу классификация пищевых отравлений положен этиологический и патогенетический принципы. Ниже приведена классификация отравлений и важнейшие меры их профилактики (таблица 1).



Таблица 1

Группа	Подгруппа	Основные факторы передачи (продукты)	Важнейшие меры профилактики
I. Микробные	1. Токсикоинфекции	мясо, субпродукты, птицепродукты, молоко	ветеринарный надзор в животноводстве, сан. надзор на всех этапах убоя, разделки туш, хранения, перевозки, приготовления и реализации пищи, достаточная термическая обработка
	2. интоксикация ботулизм	Консервированные продукты, вяленая и копченая рыба, окорок	правильная обработка продуктов перед консервированием, кислая среда, тщательная термическая обработка
	3. стафилококковая интоксикация	молоко и молочные продукты, кондитерские изделия, рыбные консервы в масле	санация носителей, личная гигиена, соблюдение режима тепловой обработки, хранения и сроков реализации пищи
	4. микотоксикозы	арахис, зерновые продукты, бобовые, молоко, яйца	агротехнические мероприятия, соблюдение правил хранения продуктов
	5. миксты	смешанная форма отравлений	
II. Немикробные	1. отравления продуктами ядовитыми по своей природе:		
	А. грибы	бледная поганка, строчки, мухоморы, рядовка белая, шампиньон желтеющий	упорядочение сбора, сортировки и продажи грибов, четкое знание несъедобных грибов

378

	Б. ядовитые растения (включая сорняки)	гелиотроп триходесма седая, вех ядовитый, дурман, красавка	агротехнические мероприятия, санитарная грамотность населения
	В. ядовитые органы животных и рыб	Икра маринки, усача, надпочечники, поджелудочная железа	санитарная грамотность населения
	2. отравления продуктами, ядовитыми при определенных условиях	сырая фасоль, ядра косточковых плодов, проросший картофель	санитарная грамотность населения
	3. отравления примесями хим. веществ	любые продукты	контроль за использованием пестицидов, пищевых добавок, правильное хранение пищи
III. Неуточненной этиологии	Гаффская (юксовская, сартланская болезнь)	Рыба в отдельн. периоды года	Запрещение использования рыбы при первых же случаях заболеваний

379



Алиментарные болезни могут быть вызваны как дисфункциями ЖКТ (например, нарушениями процессов кишечного всасывания), так и однообразным питанием продуктами какой-либо одной группы (например, недостаточностью меди при молочном питании), разбалансированностью рациона (например, подавлением усвоения меди при избытке в рационе сахара), а также присутствием в пище так называемых антинутритивных веществ, препятствующих усвоению пищевых веществ. Так, фитиновая кислота мешает всасыванию в кишечнике кальция, цинка и ряда других элементов из зерновых продуктов.

Профилактика алиментарных заболеваний основана на рациональной организации питания с соблюдением рекомендуемой калорийности рациона, использованием разнообразных наборов продуктов, добавлению недостающих или удалению избыточных пищевых веществ, применением в необходимых случаях препаратов витаминов. Важную роль в борьбе с алиментарными заболеваниями играет обучение населения принципам и навыкам рационального питания. Также, необходима профилактика инфекционных болезней, реабилитация плохо питающихся детей, витаминизация пищевых рационов детей, беременных женщин и кормящих матерей.



## **4.2. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ, ИХ РАССЛЕДОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА. КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ. ИХ ПРОФИЛАКТИКА**

Питание населения, не соответствующее требованиям, предъявляемым к рациональному питанию, приводит к появлению и все более широкому распространению заболеваний, прямо или косвенно связанных с качеством питания – алиментарных заболеваний (alimenta – пища).

Врач общей практики - это первый медицинский работник, которого вызывают в очаг пищевого отравления; от знаний врача в этой области зависит как скорость выздоровления больного, так и качество расследования пищевого отравления. В этой связи врач общей практики должен не только уметь поставить предварительный диагноз пищевого отравления, но и провести первые профилактические мероприятия в очаге, а также начать работу по расследованию пищевого отравления.

В случае выявления пищевого отравления врач обязан оказать больному первую помощь, расследовать обстоятельства, приведшие к отравлению, изъять остатки подозреваемой пищи, направить в ССЭБ и ОЗ экстренное извещение о пищевом отравлении (населенный пункт, адрес, дата, место потребления пищи, количество пострадавших, в т.ч. дети до 14 лет, госпитализированных, тяжесть заболевания, количество летальных исходов, подозреваемый продукт, принятые меры, подпись). В лабораторию ССЭБ и ОЗ для исследования направляются остатки подозреваемой пищи, рвотные массы и промывные воды, кровь и фекалии больного.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТУ

### 1. Инструкция к самостоятельной работе по анализу и решению практической ситуации

#### Лист анализа ситуации

Этапы работы	Рекомендации и советы
1. Ознакомление с кейсом и информационным материалом	Сначала ознакомьтесь с кейсом. Читая, не пытайтесь сразу анализировать ситуацию.
2. Ознакомление с заданной ситуацией	Еще раз прочитайте информацию, выделите абзацы, которые показались вам важными. Постарайтесь охарактеризовать ситуацию. Определите, что в ней важно, а что второстепенно.
3. Диагностика анализа ситуации	При решении проблемы выделите основные и второстепенные значения. <b>Проблема:</b> Определение причины возникновения пищевого отравления, выбор тактики поведения ВОП в очаге отравления, разработка мер профилактики в очаге. При анализе 1 и 2 ситуаций ответьте на следующие вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>• Какой круг распространенных и опасных заболеваний, сопровождаются с вышеуказанными жалобами?</li><li>• С какими группами пищевых отравлений нужно провести дифференциальную диагностику и определить наиболее вероятные причины их возникновения?</li><li>• Какие действия должен произвести ВОП в очаге отравления? Составьте и обоснуйте план исследования.</li><li>• Какие дополнительные действия с необходимой целью должен произвести врач для постановки окончательного диагноза?</li><li>• Что необходимо направить в ССЭБ и ОЗ для исследования?</li><li>• Определите меры профилактики пищевых отравлений в очаге?</li></ul>
4. Выбор и обоснование способов и средств решения проблемы	Перечислите все возможные способы решения данной проблемы в данной ситуации. Поставьте диагноз, решите проблему. При необходимости используйте графические органайзеры.



## 2. Заполните таблицу решения проблемы

Проблема:	Причины возникновения проблемной ситуации	Действия по выходу из проблемной ситуации
1. Какой круг распространенных и опасных заболеваний, сопровождаются с вышеуказанными жалобами?		
2. С какими группами пищевых отравлений нужно провести дифференциальную диагностику и определить наиболее вероятные причины их возникновения?		
3. Какие действия должен произвести ВОП в очаге отравления? Составьте и обоснуйте план исследования.		
4. Какие дополнительные действия с необходимой целью должен произвести ВОП для постановки окончательного диагноза?		
5. Что необходимо направить в ЦГСЭН для исследования?		
6. Определите меры профилактики пищевых отравлений в очаге?		

### 3. Инструкция к письменному оформлению и презентации групповой работы по анализу и решению проблемной ситуации

Этапы работы	Рекомендации и советы
Согласование представления о ситуации и проблеме.	Обсудите и согласуйте различные представления членов группы о ситуации, проблеме о подпроблемах.
Анализ и оценка предложенных способов и средств решения проблемы, выбор приоритетной идеи решения проблемы.	Обсудите и оцените предложенные варианты способов и средств решения проблемы. Выберите приоритетную, на Ваш взгляд, идею решения проблемы.
Разработка взаимоприемлемого варианта решения проблемы и детальная разработка его реализации.	Разработайте взаимоприемлемый вариант решения проблемы и детальную разработку его реализации. <b>Задание:</b> На основании анализа состояния больных детей следует установить предварительный диагноз, провести необходимые гигиенические методы диагностики, принять обоснованное решение для дальнейшего ведения больных
Подготовка презентации	Оформите результаты работы в форме тезиса на бумаге в формате А 4 (не более 2-х страниц) и презентации от лица группы. Обсудите и решите вопрос, кто будет представлять результаты групповой работы: лидер или вся группа с разделением функций между участниками (содоклады) в зависимости от задач, решаемых ими в ходе анализа и решения проблемы. Подготовьте иллюстрационные материалы в виде плакатов, слайдов или мультимедиа. При подготовке сообщения, прежде всего, наметьте примерную схему того, что Вы будете говорить, не углубляйтесь в детали!



**Задание для групповой работы по анализу и решению  
проблемной ситуации:**

**Задача №1.** К врачу медпункта в летнем лагере после тихого часа обратились дети с жалобами на тошноту и рвоту, повышение температуры, боли в животе, жидкий стул. При сборе анамнеза выяснилось, что дети ели на обед рисовый суп, блинчики с мясом и на гарнир гречку, компот. При проведении исследования в столовой лагеря выяснилось следующее:

Блинчики с мясом были приготовлены из вареного мяса, из которого затем приготовили фарш. Начинка блинчиков и готовые блинчики термической обработке в процессе готовки не были подвергнуты. Одна из сотрудниц столовой имела панариций на руке, фарш из мяса и весь процесс приготовления блинчиков провела именно она.

**Задача №2.** К врачу медико-санитарной части предприятия обратились рабочие по поводу следующих явлений: рвота, резкие боли в животе, головная боль, явления общей слабости, слабый пульс, жидкий стул без слизи и крови.

Обращались они в конце рабочего дня, часть рабочих обращалась за медицинской помощью уже вернувшись с работы домой. Всего по населенному пункту обратилось с аналогичными жалобами 18 человек.

Врач МСЧ всех обратившихся за помощью госпитализировал в больницу. Все заболевшие - завтракали дома и обедали в столовой предприятия. До 15-16 час. все чувствовали себя хорошо, никаких жалоб не предъявляли. Обедали все заболевшие с 11-30 до 12-00 часов. Обед состоял из следующих блюд: салат из квашеной капусты, суп картофельный мясной, поджарка мясная с гречневой кашей, компот из сухофруктов. Указанный набор был отпущен 230 рабочим. Все заболевшие кроме указанных блюд, в качестве закуски ели студень говяжий. Почти все порции студня

остались недоеденными ввиду неудовлетворительных вкусовых качеств: желе студня было полужидкой консистенции, мутное, имело неприятный вкус. Студень был изготовлен в столовой из субпродуктов, хранился в холодильнике, где раньше лежали сырые субпродукты. Оцените ситуацию, ответьте на вопросы.

**Задача № 3.** Мясной фарш, который длительно хранился без охлаждения, использовался для приготовления котлет. Котлеты были обжарены и выданы детям на обед. Через 6 часов после приема пищи у детей повысилась температура тела до 38°C, появилась тошнота, многократная рвота, понос. Назовите возможный источник обсеменения мяса.

**Задача № 4.** За медицинской помощью в дачном поселке обратились 3 семьи. Обращавшиеся предъявляли следующие жалобы: боли в животе, многократная обильная рвота. Наиболее тяжелое состояние было у детей в 3-5 лет. Заболевания начались в середине дня, заболело 8 человек. Члены всех трех семей употребляли в пищу разнообразные продукты, общим продуктом было для всех молоко, которое они систематически покупали у жительницы соседней деревни. За день до заболевания женщина, продававшая молоко, предупредила своих клиентов, что молоко больше приносить не будет, т.к. ее корова заболела маститом.

**Задача № 5.** В 1 городскую больницу г.Ташкента привезли 8 больных с одной семьи с жалобами болей в животе, тошноте, рвоте, поносе и высокой температуре. У детей состояние было ещё хуже. Все они употребляли кремный торт в приготовлении, которого использовали кипяченую воду. А так же в приготовлении пользовались яйцами купленными месяц назад и хранившихся в холодильнике. Болезнь проявилось поносом и высокой температурой. Вызванный врач при осмотре диагностировал острое воспаление верхних



дыхательных путей и предложил лечь в больницу, но эта семья отказалась.

На следующий день в больницу привезли в очень тяжелом состоянии девочку 12 лет. И не смотря на все лечения через 15 дней она умерла. Других членов также госпитализировали с теми симптомами и после 5-7 дней лечения были выписаны с больницы.

А при вскрытии умершей девочки были обнаружены гнойный энтероколит, глубокие изменения в сердце, легких и почках, токсический нефрит и кровоочащие раны в тонкой кишке.

**Задача № 6.** В рационе питания детей были скоропортящиеся продукты – вареная колбаса, творожные сырки. Через 10 час после приема пищи у детей появилась рвота, многократный жидкий стул, повысилась температура тела до 38,5 °С. Было заподозрено пищевое отравление. Определите характер лабораторных исследований и материал для анализа.

**Задача №7.** В инфекционную больницу поступили 7 человек из двух семей с жалобами: тошнота, многократная рвота, слабость, боли в области живота. Температура больных в норме. Заболевание началось внезапно утром 1 января. Оба семьи встретили вместе Новый год. Заболевшие употребляли торт купленное из фирменного магазина "СУТ" и стоявшее во дворе 31 декабря. Из 12 человек 7 заболели. Укажите ваше врачебную тактику.

**Задача № 8.** В клинику инфекционных болезней поступил больной 29 лет с жалобами: тошнота, рвота, боли в области живота, головные боли, нарушение функции зрения, нарушение речи (гнусавость голоса). Больной связывает свою болезнь с употреблением пива. Он пиво пил с копченой рыбой купленный в Алайском рынке. Продавший рыбу продавец

неизвестен. Рвота началась после 2 часов когда вышел из пивного бара. Больной в течении 2 дней не обращался к врачу и лечился сам. На 3 день состояние больного ухудшилось и со скорой помощью доставлен в больницу. Несмотря на проведенные процедуры и мероприятия на 2 день после госпитализации больной умер. Ваше заключение.

**Задача №9.** Разделочные доски в мясорыбном цехе имеют трещины, не промаркированы. Для транспортировки готовой пищи в буфетные отделения ЛПУ используется эмалированная посуда (кастрюли, вёдра) с повреждённой эмалью. Суточные пробы отбираются не в полном объёме (не оставлены пробы молоко кипяченое – ужин, бульон – обед, каша молочная – ужин). Часть суточных проб хранятся в емкостях без крышек, часть – с неплотными крышками. Дайте ваше заключение.

**Задача №10.** В клинику инфекционных болезней поступил больной 36 лет с жалобами: тошнота, рвота, боли в области живота, головные боли, нарушение функции зрения, нарушение речи (гнусавость голоса). Больной связывает свою болезнь с употреблением хлеба который в мякоте было изменение. Рвота началась после 2-3 часа после завтрака. Больной в течении 1 дней не обращался к врачу и лечился сам. На 2 день состояние больного ухудшилось и со скорой помощью доставлен в больницу. Ваша тактика?



## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

**1. Острые пищевые отравления возникают при**

- А. употреблении алкоголя
- Б. употреблении недоброкачественной пищи
- В. несоблюдении сроков реализации пищи
- Г. несоблюдении правил личной гигиены
- Д. употреблении пищи, зараженной спирохетами

**2. На какие группы делятся пищевые отравления**

- А. микробной, немикробной и неуточненной этиологии
- Б. бактериальные микробные, грибковые
- В. химические, микробные, грибковые
- Г. бактериальные, небактериальные, химические
- Д. микробные и химические, грибковые

**3. К группе пищевых отравлений микробного происхождения относятся....**

- А. токсикоинфекции, гаффская болезнь
- Б. ботулизм, сорняковые токсикозы
- В. бактериальные, грибковые, миксты
- Г. афлатоксикоз, гелиотропный токсикоз
- Д. стафилококковая интоксикация и гаффская болезнь

**4. Что относится к не бактериальным пищевым отравлениям**

- А. ботулизм и отравления грибами
- Б. стафилококковые интоксикации, миксты и афлатоксикоз
- В. токсикоинфекции и бактериальные интоксикации
- Г. фузариоз, эрготизм
- Д. ботулизм, токсикоинфекции, гелиотропный токсикоз

**5. Какие продукты чаще всего становятся причиной токсикоинфекций**

- А. молоко, хлеб, мясопродукты
- Б. хлеб, крупяные изделия, овощи
- В. торт, пирожные, колбаса
- Г. консервированные продукты
- Д. субпродукты, мясо, салаты

**6. Возникновение ботулизма чаще всего связано с употреблением.....**

- А. молока и молочных продуктов
- Б. мяса и мясных продуктов
- В. яиц водоплавающих птиц
- Г. консервированных продуктов
- Д. овощей и фруктов

**7. Какое пищевое отравление часто связано с употреблением недоброкачественного молока**

- А. ботулизм
- Б. стафилококковая интоксикация
- В. эрготизм
- Г. триходесмотоксикоз
- Д. фузариоз

**8. Укажите, какие из названных ядовитых грибов встречаются на территории Узбекистана**

- А. бледная поганка, шампиньон
- Б. бледная поганка, вешенка и опята
- В. опенок серно-желтый, белый степной гриб
- Г. белый мухомор, шампиньон желтеющий
- Д. строчок, гриб-зонтик, сатанинский гриб



**9. От чего зависят физиологические потребности организма в питании трудоспособной части населения республики**

А. от возраста и роста

Б. от возраста и пола

В. от пола, возраста и характера выполняемой работы

Г. от возраста, характера и длительности работы

Д. от физиологического состояния организма

**10. Какая из названных групп мероприятий более соответствует профилактике токсикоинфекций**

А. соблюдение личной гигиены, санитарное просвещение населения, тщательная стерилизация консервов

Б. Санитарное просвещение населения, прививки

В. введение антитоксической сыворотки, ветеринарный надзор

Г. ветеринарный надзор, соблюдение правил хранения, транспортировки, обработки продуктов и сроков реализации

Д. повышение агрокультуры, ветеринарный надзор

**11. Кто должен проводить расследование пищевого отравления**

А. участковый врач

Б. инфекционист поликлиники

В. врач ССЭБ и ОЗ

Г. врач скорой помощи

Д. расследование пищевого отравления медиками не проводится

**12. Какой документ должен быть направлен ВОП в ССЭБ и ОЗ при выявлении случаев пищевого отравления**

А. история болезни

Б. экстренное извещение

- В. акт расследования отравления
- Г. результаты клинических анализов
- Д. результаты бактериологического анализа

### **13. Обязанности ВОП в очаге пищевого отравления**

А. оказание первой помощи, первичный опрос, экстренное извещение в ССЭБ и ОЗ, отбор материалов для лабораторного исследования

Б. первичный опрос больного, оказание ему врачебной помощи, клиническое обследование, извещение ССЭБ и ОЗ

В. экстренное извещение ССЭБ и ОЗ и отбор материалов для лабораторного исследования

Г. первая помощь больному и расследование пищевого отравления

Д. госпитализация больного

### **14. Какие из указанных исследований проводят при исследовании качества молока**

А. плотность, консистенция, жирность, наличие аммиака и сероводорода

Б. органолептические, плотность, жир, кислотность, наличие примесей

В. цвет, запах, консистенция, вкус, бомбаж, наличие крахмала

Г. наличие соды, крахмала, плотность, водянистость, сухой остаток

Д. содержание белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, бомбаж

### **15. Какое качество мяса проверяют с помощью раскаленного ножа**

А. цветность

Б. вкус



- В. наличие аммиака
- Г. наличие гельминтов
- Д. запах

**16. Каким методом определяют наличие гельминтов в мясе**

- А. методом флотации яиц гельминтов
- Б. термостатированные образца
- В. микроскопией представленных препаратов
- Г. визуально
- Д. такое исследование не проводится

**17. Что такое бомбаж консервов**

- А. деформация консервной банки
- Б. разложение содержимого банки
- В. вздутие донышек консервной банки
- Г. глубокая ржавчина консервной банки
- Д. нарушение герметичности банки

**18. Можно ли считать благоприятным размещение больницы рядом с кладбищем, заросшим травой и кустарниками**

- А. да, так как зеленые насаждения улучшают микроклимат территории
- Б. да, это очень удобно
- В. больница не должна быть рядом с кладбищем
- Г. нет, должно быть, расстояние не менее 50 м
- Д. это не имеет никакого значения

**19. Что относится к отдаленным эффектам воздействия на организм человека загрязненной окружающей среды.**

- А. рост числа наследственных заболеваний и злокачественных новообразований

Б. острые отравления и увеличение числа заболеваний органов дыхания

В. хронические отравления и снижение показателей физического развития

Г. токсическое поражение печени

Д. увеличение количества сердечно-сосудистых заболеваний

**20. Важнейшей мерой профилактики загрязнения окружающей среды является....**

А. вынос промышленных предприятий за черту города

Б. создание санитарно-защитных зон

В. совершенствование технологии использование безотходных технологий

Г. вторичная переработка всех отходов

Д. ужесточение санитарного законодательства

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Значение питания для здоровья населения.

2. Понятие и гигиенические требования к питанию.

3. Гигиеническая характеристика физиологических норм питания.

4. Понятие об алиментарных заболеваниях, их классификация

5. Пищевые отравления. Их классификация.

6. Вопросы профилактики пищевых отравлений.

7. Тактика ВОП в очаге отравлений.



### **4.3. РАССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ И ТАКТИКА ВРАЧА ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА ПИЩЕВОЕ ОТРАВЛЕНИЕ.**

Санитарно-эпидемиологическое расследование пищевых отравлений приводят согласно «Инструкции о порядке расследования учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях» главным государственным санитарным врачом.

При возникновении пищевого отравления первыми встречаются с заболевшими специалисты лечебного профиля. При установлении или подозрении на пищевое отравление помимо сказания больным терапевтической помощи, они обязаны провести предварительное расследование обстоятельств, приведших к возникновению заболевания с обязательным изъятием остатков подозреваемой пищи (пищевых продуктов) и немедленно отправить экстренное извещение в санитарно-эпидемиологическую станцию.

*В извещении о пищевом отравлении должны быть отражены следующие сведения:*

1. где произошло пищевое отравление;
2. дата возникновения пищевого отравления;
3. место потребления пищи (указать номер столовой, пищеблока какого учреждения, название предприятия, его ведомственную принадлежность);
4. число пострадавших, из них детей до 14 лет;
5. число госпитализированных;
6. тяжесть заболеваемости;
7. количество летальных исходов;
8. подозреваемый продукт;
9. предполагаемая причина, обусловившая возникновение отравления;
10. принятые меры;

11. подпись с указанием места работы и занимаемой должности.

Кроме вышеуказанного лечивший врач обязан собрать в стерильную посуду и направить в лабораторию ССЭБ и ОЗ пробы подозреваемой пищи, рвотные и каловые массы заболевших, первые порции промывных вод желудка, мочу и кровь.

ССЭБ и ОЗ получив экстренное извещение о пищевом отравлении, обязан немедленно начать его расследование.

В проведении расследования пищевого отравления условно можно выделить 5 основных этапов работы.

1. Подтверждение диагноза пищевого отравления и выяснения его характера.

2. Установление возникновения причины пищевого отравления.

3. Расшифровка механизма приобретения продуктов (готовой пищей) токсических свойств.

4. Разработка оперативных мер по ликвидации возникшей вспышки пищевого отравления.

5. Составление акта расследования.

По прибытии на место сан. врач прежде всего должен подтвердить и отклонить диагноз. Для этого медицинского работника, поставившего первоначальный диагноз и оказавшего первую помощь пострадавшим, санитарный врач уточняет обстоятельства возникновения вспышки, клиническую картину, правильность его действия, на месте возникновения заболеваний, а также интересуется ходом госпитализации.

Помимо беседы с лечащим врачом, санитарный врач должен сам опросить пострадавших.

Анализ имеющихся данных проводят совместно с эпидемиологом и инфекционистом.



Для уточнения вопроса, действительно ли пища, изъятая из реализации лечащим врачом, вызвало отравление, необходимо опросить не только заболевших, но и лиц не заболевших, но употреблявшие общие блюда.

Для выяснения «виновного» продукта сан. врач учитывая продолжительность инкубационного периода, выясняет, чем питались пострадавшие в течении последних 2 суток, а при подозрении на ботулизм, когда инкубационный период удлиняется до 40 дней. Учитываются продукты, потребляемые больными в течении 10 суток до начала заболевания. Если диагноз пищевого отравления на первом этапе расследования будет подтвержден, сан. врач обязан немедленно сообщит телеграфу или по телефону о возникшей вспышке в вышестоящую санитарную организацию. Экстренные извещения о пищевом отравлении в домашнем быту с числом пострадавших 5 и менее и нетяжелом течении заболевания в вышестоящую санитарную инстанцию не направляют.

*Задача второго этапа* расследования пищевого отравления – уточнить этиологию заболевания, полностью выяснить все причины и обстоятельства возникновения отравления. Для этого важно обеспечить правильный и своевременный сбор необходимого для подтверждения диагноза материала и квалифицированное его лабораторное исследование. Сан. врач проверяет или осуществляет сбор материала силами работников своей лаборатории. В лабораторию направляют все материалы, которые могут установить этиологию пищевого отравления: остатки пищи, рвотные и каловые массы, первые промывные воды, смывы с рук и санитарной одежды персонала, воду из моечных ванн для мытья посуды, для вымачивания соленых продуктов (мясо, рыба и др.). Особое внимание следует обратить на сбор недоеденной пищи заболевшим (подозреваемой пищи).



Пробы отбирают в стерильную посуду. При подозрении на пищевое отравление бактериальной природы необходимо брать для позыва и серологических исследований кровь в количестве 8-10 мл. при подозрении на ботулизм кровь берут до введения больному противоботулинической сыворотки.

В случае предположения отравления соединениями мышьяка или ртути необходимо брать для исследования мочу больных. Все отобранные пробы необходимо хорошо упаковать и наклеить на них этикетки и доставить в лабораторию на кратчайший срок. Если при исследовании пищевого отравления возникает подозрение на употребление продуктов, содержащие химические вещества в лаборатории ЦГСЭН производят санитарно-химические исследования проб пищевых продуктов, выделение больных и промывных вод.

Таким образом, второй этап исследования пищевых отравлений, является не менее ответственным, чем первый.

Третьим этапом расследования является расшифровка механизма приобретения продуктом (готовой пищи) токсических свойств.

При пищевых отравлениях небактериальной природы относительно нелегко удастся выявить этиологическую связь с возникшим заболеванием. Немного сложнее это сделать при пищевых отравлениях бактериальной природы, когда требуется:

1. Найти источника заразного начала.
2. Установить пути обсеменения размножению микроорганизмов в продукте.
3. Выяснить условия способствующие размножению микроорганизмов в продукте.
4. Выяснить условия, обеспечивающие сохранность микроорганизмов и их токсинов в продуктах в процессе кулинарной обработки продуктов.



Для выяснения этих вопросов необходимо тщательно обследовать санитарные условия с этапов получения и заканчивая этапами их реализации.

Если причины вспышки пищевого отравления послужил продукт животного происхождения (мясо, молоко, яйца и др.), необходимо получить сведения о состоянии здоровья животного, так как чаще всего источником бактериального загрязнения таких продуктов являются сами животные.

В процессе получения, обработки, хранения пищевых продуктов могут быть инфицированы люди – бактерионосители или больные с заболеваниями пищеварительной системы, гнойничковые процессы на коже и т.д.

Необходимо вспомнить о возможности инфицирования продуктов грызунами, домашними животными и насекомыми. При обследовании подконтрольных объектов, на котором возникло пищевое отравление, особое внимание надо обращать на:

а) санитарное состояние транспорта, предназначенного для перевозки пищевых продуктов.

б) наличие и правильность использование уборочного инвентаря для санитарного узла в производственных помещениях.

в) соблюдения поточности технологического процесса.

г) тщательность первичной холодной обработки продукта.

д) наличие достаточного количества разделочного инвентаря.

е) правильную эксплуатацию холодильного оборудования.

ж) соблюдение правил личной гигиены.

з) соблюдение правил гигиены при приготовлении холодных блюд.

и) борьбу с мухами и тараканами.

к) правильное проведение кулинарно-технического проведения режима.

л) санитарное состояние и содержание помещений.

м) доступ в производственные цеха постеленных лиц и возможность инфицированными продуктов питания.

н) хлорный режим и т.д.

Наряду с расшифровкой всех факторов передачи патогенных микроорганизмов от источника инфекций к пищевому продукту необходимо также выяснить условия, способствующие массивному их накоплению в пищевом продукте. Здесь имеют значение сроки реализации и температурный режим хранения пищевых продуктов и готовой пищи.

При обследовании предприятий пищевой промышленности необходимо проверить режим термической обработки продуктов, температуру варки, жарения, тушения кулинарных изделий, стерилизацию консервов, пастеризацию молока. При контроле качества термической обработки пищевых продуктов пользуются бактериологическим методом, когда стерильность продукта проверяют путем посева на соответствующие питательные среды. О качестве термической обработки мясных и рыбных изделий можно судить по их внешнему виду: недостаточно термически обработанные мясные кулинарные изделия на изломе имеют розовый цвет, вместо сероватого, а при надавливании из них вытекает мутноватый сок вместо прозрачного. В процессе исследования предприятий общественного питания и пищевой промышленности сан. врач при опросе работников предприятия имеющий отношение к выпуску вызвавшего пищевое отравление блюдо, уточняет нарушение, допущенные при хранении сырья и полуфабрикатов, кулинарной технологической обработки пищи, реализации готовой пищи, соблюдение правил личной гигиены и т.д.

На основании данных расследования сан. врач по ходу работы принимает меры по ликвидации вспышки пищевого



отравления, организует проведение профилактических мероприятий, накладывает санкции:

а) запрещает использование или устанавливает порядок реализации пищевых продуктов, вызвавших пищевое отравление;

б) отстраняет от работы или переводит на другую работу лиц, выявленных как источников инфекции;

в) по эпидемиологическим показаниям направляет на медицинский осмотр и обследование работников предприятия;

г) определяет, предлагает администрации улучшить сан. состояние помещений, провести ремонт, дезинфекцию, уборку, обработку оборудования и инвентаря;

д) привлекает к административной ответственности или передает материалы расследования в прокуратуру для привлечения к уголовной ответственности лиц, виновных в производстве, выпуске и реализации продуктов, вызвавших пищевое отравление;

е) оформляет материал для чрезвычайных противо-эпидемических комиссий;

ж) составляет проект решения с указанием конкретных мероприятий при профилактике пищевых отравлений в районе, который утверждается.

Завершающим этапом работы по санитарно-эпидемиологическому расследованию пищевых отравлений является составление акта расследования.

При возникновении пищевых отравлений с числом пострадавших 5 и менее, связанных с неправильным хранением, обработкой скоропортящихся продуктов в домашних условиях, с легким течением заболевания, акты расследования остаются в районных ССЭБ и ОЗ, за исключением материала о ботулизме и пищевых отравлений в быту и летальным исходом.

Во всех остальных случаях составленный акт посылают в выше относящую инспекцию Государственного санитарного надзора.

Акт расследования пищевого отравления должен содержать следующее:

1. Паспортную часть (фамилия и должность лица, составляющего акт, и других участников расследования отравления).

2. Подробное описание начала заболеваний, данные о их клинической картине и течении, количестве пострадавших, в том числе госпитализированных и числе летальных исходов.

3. Указание о месте употребления пищи пострадавшими за последние 24-48 часов отравлением, через какой период от приема подозреваемой пищи появились симптомы заболеваний, какой продукт блюдо или другой объект подозреваются в возникновении заболеваний и какие обстоятельство этому способствовали.

4. Описание сырья, из которого изготовлялся продукт с указанием предприятия, выпустившего сырье или полуфабрикат, с которым связано пищевое отравление, пути его продвижение до пищевого объекта, условия транспортировки и хранения сырья. При этом санитарный врач должен потребовать документальное подтверждение каждого этапа придвижения продукта (сертификаты, накладные, ветеринарные свидетельства и т.п.). если произошло отравление консервами, то должна быть указана маркировка, обозначенная на крышке банки или этикетке, а также название и место расположение завода.

5. Краткое описание санитарного состояния пищевого отравления, санитарных условий изготовления блюда или продукта, условий его хранения.



6. Перечень продуктов, реализация которых задержана или уничтоженных продуктов, а также перечень продуктов, направленных в лабораторию для исследования.

7. В заключительной части акта должен быть даны обоснованные выводы, полученные путем сопоставления и оценки данных расследования и результатов лабораторного исследования, подтверждающие предположение, что заболевание является пищевым отравлением, и указаны меры, принятые санитарно-эпидемиологической станцией в связи с этим случаем заболевания.

8. В процессе расследования санитарный врач принимает необходимые меры в отношении пищевых продуктов, послуживших причиной пищевого отравления, в отношении пищевого предприятия, санитарные нарушения в котором послужили причиной выработки недоброкачественного продукта, а также в отношении лиц, виновных в производстве выпуске или реализации продуктов, вызвавших пищевое отравление.

*Гелиотропный токсикоз* – пищевое отравление, возникающее в результате употребления в пищу изделий из зерна, засоренного семенами гелиотропа опушеноплодного (*Heliotropium lasiocarpium*). Семена гелиотропа обладают ядовитыми свойствами, обусловленными содержанием в них комплекса алкалоидов: среди них циноглоссин, вызывающий у животных поражение нервной системы (параличи), гелиотропин и лазикарпин, обладающие выраженным гепатотропным действием. Гелиотропный токсикоз у людей протекает в виде токсического гепатита, при котором на первый план выступают явления поражения печени. Заболевание начинается постепенно. Однако уже через 8-10 дней четко обнаруживаются увеличение печени и начальные проявления желтухи. В дальнейшем развиваются асцит. Профилактика гелиотропных токсикозов заключается в

освобождении зерна от семян гелиотропа. Примесь семян гелиотропа к зерну продовольственных культур не допускается. Исключение сделано в отношении мелкозернового пшена, в котором допущено содержание семян гелиотропа не более 0,002%.

*Триходесмотоксикоз* – возникает при использовании в питании изделий из зерна, засоренного семенами седой триходесмы. Седая триходесма произрастает в предгорных районах района. Семена содержат алкалоиды: инканин, триходесмин, оксид инканина и др.

Характерной особенностью триходесмотоксикоза является поражение центральной нервной системы, проявляющееся симптомами энцефалита или менингоэнцефалита. Это послужило основанием отнести алиментарный токсикоз к местным энцефалитам. Нередко возникают нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта – рвота и понос. В дальнейшем развивается ряд изменений и нарушений в различных системах организма, чаще всего медленно прогрессирующая и трудно поддающаяся лечению гипохромная анемия, иногда нарушения со стороны печени и явления сердечно – сосудистой недостаточности.

Одним из видов триходесмотоксикоза являются так называемый джалангарский энцефалит.

Мерами профилактики триходесмотоксикоза являются очистка зерна от семян этого растения, а также промывание с частой сменой воды пораженного зерна. Быстрое промывание пшеницы необходимо для удаления сока триходесмы, которым пропитывается поверхность зерна.

Мероприятия по предупреждению пищевых отравлений бактериального происхождения сводятся к предупреждению размножения микробов в продуктах, к уничтожению микробов при тепловой обработке продуктов.



При осуществлении предупредительного и текущего санитарно – пищевого контроля органы санитарного надзора должны предъявлять требования.

1. По созданию необходимых санитарно – гигиенических условий обработки, хранению и реализации пищевых продуктов, исключающих возможность заражения продуктов и размножения в них микробов.

2. По обеспечению условий обезвреживания имеющейся в продуктах микрофлоры (правильная и достаточная в нужных случаях стерилизация, пастеризация, кипячение, обжаривание, варка и др.).

Одним из важных мероприятий в профилактике пищевых отравлений и инфекций является санитарно – эпидемиологический контроль, осуществляемый на пищевых предприятиях и санитарно – бактериологические исследования пищевых продуктов, проводимые как плановом порядке, так и по санитарно эпидемиологическим показаниям.

В число мероприятий по предупреждению пищевых отравлений значительное место принадлежит санитарному просвещению среди работников пищевых предприятий, а также среди населения.

В планах методической работы санитарно-эпидемиологических станций следует предусматривать особо мероприятия по подготовке и повышению квалификации лечащих врачей в области эпидемиологии, клиники и расследования пищевых отравлений. С этой целью должны проводиться специальные семинары, лекции, посещение больниц с привлечением для проведения занятий наиболее компетентных специалистов.

Одной из полезных форм организации мероприятий по предупреждению пищевых отравлений, является составление ежегодных комплекс - планов, в выполнении которых предусматривается участие не только подготовки, обсуждения и утверждения на заседаниях исполкомов способствуют более эффективному выполнению намечаемых мероприятий.

В комплексные планы включаются и меры по подготовке всех пищевых предприятий в работе в весенне-летних условиях. В плане отражается участие подготовки объектов соответствующих хозяйственных организаций, а в проверке участие местных советов: депутатских комиссий, а также профсоюзного и санитарного актива.

### **Мероприятия по предупреждению пищевых отравлений не бактериального происхождения**

Следует отметить, что хотя количество пищевых отравлений не бактериального происхождения сравнительно не велики, но эти заболевания часто протекают тяжело и летальность в этих случаях значительно более высокая, чем при бактериальных пищевых отравлениях. Для предупреждения пищевых отравлений не бактериального происхождения необходимы следующие мероприятия.

1. Правильное хранение и использование ядохимикатов обработки сельскохозяйственных продуктов.
2. Соблюдение правил при использовании различных пищевых добавок в процессе изготовления пищевых продуктов.
3. Соблюдение санитарных требований при использовании посуды, тары, резины, полимерных и др. материалов для изготовления, хранения и упаковки пищевых продуктов.
4. Санитарный контроль и санитарная пропаганда среди персоналов летних оздоровительных детских учреждениях по обеспечению надлежащего надзора за детьми во время их пребывания за городом, чтобы исключить сбор и употребление в пищу ядовитых растений и грибов.
5. Санитарная пропаганда среди населения о соблюдении правил сбора и заготовки грибов, в т.ч. засолки, маринования, консервирования их.
6. Четкая организация санитарной и товароведческой экспертизы пищевых продуктов.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Дайте заключение пищевому отравлению на основании прошедшего в ЦГСЭН экстренного извещения.

Цель: Определить причину пищевого отравления

№	Выполняемые этапы (ступени):
1	Ознакомление с экстренным извещением
2	Связывание с врачом, оказавшем первую помощь
3	Связывание с клиникой
4	Связывание с лабораторией
5	На основании данных материалов даётся заключение

### Ситуационные задачи

1. В мае месяца поступило экстренное извещение о пищевом отравлении у трех человек. У пострадавших тошнота, рвота, через час после приёма пищи все отмечали острые боли в животе. Ни у кого жидкого стула не было. У больных цианоз, слабый пульс. На второй день появилось пожелтение склер и кожи, который исчез на пятый день заболевания. В эпидемиологическом анамнезе все пострадавшие за 7 – 8 часов до появления клинических признаков потребляли самсу с грибами. Какой порядок проведения расследования пищевого отравления и какой вид грибов могло стать причиной пищевого отравления?

**Ответ:** Необходимо направить грибы на бактериологическое исследование, по клинической картине напоминает отравление мухомором.

2. При проведении санитарно-эпидемиологического расследования источником пищевого отравления (сальмонеллеза) установлен винегрет, приготовленный в ресторане. При бактериологическом исследовании ни в полуфабрикатах, ни в смывах из оборудования и инвентаря, кроме как в готовом винегрете, бактерии сальмонелл не выявлены. Установите, что могло стать причиной обсеменения винегрета сальмонеллами?

**Ответ:** причиной могло стать сырье пораженное сальмонеллами.



## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение, что такое «пищевые отравления»?

А. Острые заболевания (иногда хронические), возникающие в результате приёма пищи, массивно инфицированной микроорганизмами или содержащей токсические вещества бактериальной, органической или неорганической природы.

Б. Хронические заболевания, возникающие в результате приёма пищи, инфицированной отдельными микроорганизмами.

В. Острые заболевания, возникающие в результате приёма пищи, содержащей токсические вещества немикробного происхождения.

Г. Хронические заболевания, возникающие в результате приёма пищи, содержащей токсические вещества немикробного происхождения.

Д. Отравления продуктами растительного происхождения.

2. Укажите отличительные признаки «пищевых отравлений» от инфекционных заболеваний?

А. Связь с пищей и сезонность заболеваний (преимущественно тёплый период года).

Б. Короткий инкубационный период, острое начало и непродолжительное течение.

В. Реакция и симптомы поражения желудочно-кишечного тракта.

Г. Неконтагиозность или малая контагиозность.

Д. Все ответы верны.

3. Укажите пути, в результате нарушения санитарно-гигиенических требований на которых, продукты могут приобретать вредные свойства?

А. В процессе получения и хранения.

Б. В процессе транспортировки.



- В. В процессе получения.
- Г. В процессе получения, транспортировки, хранения и реализации.
- Д. В процессе хранения и реализации.

**4. Какие микроорганизмы способны вызвать токсикоинфекции?**

- А. Бактерии рода *Escherichia* и *Salmonella*.
- Б. Бактерии рода *Proteus*.
- В. Споровые анаэробы - *Bac. Cereus* и *Cl. Perfringens*.
- Г. Стрептококки, энтерококки.
- Д. Все варианты правильные.

**5. Как устойчивы бактерии рода *Salmonella* во внешней среде?**

- А. До 10 дней - в воде, почве и испражнениях.
- Б. До одного месяца - в воде, почве и испражнениях.
- В. До 60 дней - в воде, до 140 дней - в почве, до 4 лет - в сухих испражнениях животных, до 80 дней - в комнатной пыли.
- Г. До 20 дней - в воде, почве и испражнениях.
- Д. До двух месяцев - в воде, до трех месяцев - в почве и в испражнениях.

**6. Как долго сохраняются бактерии рода *Salmonella* в продуктах питания?**

- А. В солёном мясе (12-19 % поваренной соли) до 2 - 3 месяцев, в молоке - до 40 дней, в твороге - до 65 дней, в куриных яйцах - до 3 недель.
- Б. В солёном мясе (12-19 % поваренной соли), молоке, твороге, куриных яйцах - до 10 дней.
- В. В солёном мясе (12-19 % поваренной соли), молоке, твороге, куриных яйцах - до 1 месяца.

Г. В солёном мясе (12-19 % поваренной соли), молоке, твороге, куриных яйцах -до 1 года.

Д. В солёном мясе (12-19 % поваренной соли), молоке, твороге, куриных яйцах -до 6 месяцев.

**7. Какие диапазоны температур при кулинарной обработки продуктов питания вызывают гибель бактерий рода *Salmonella*?**

А. При 60°C через 10 минут, при 70°C - через 5 минут, при 80°C - через 2 минуты, при кипячении - 1 минуту.

Б. При 60°C через 3 часа, при 70°C - через 2 часа, при 80°C - через 1 час, при кипячении - полчаса.

В. Погибают при кипячении в течение 1 часа.

Г. Погибают при нагревании до 80°C - моментально.

Д. При 60°C - через 1 час, при 70°C - через 5-10 минут, при 80°C - через 2-3 минуты, при кипячении - моментально.

**8. Укажите диапазон температуры окружающей среды и рН, являющиеся оптимальными для роста и размножения бактерий рода *Salmonella*?**

А. Комнатная температура (от +2 до +12°C) и рН меньше 6,5.

Б. Комнатная температура (интенсивно при 37°C) и рН слабощелочная (рН 7,2 -7,4).

В. Температура от +1 до +10 °C и слабощелочная рН (рН 7,2 - 7,4).

Г. Температура от +5 до +15 °C и кислая рН.

Д. Все варианты правильные.

**9. В каких блюдах интенсивно размножаются сальмонеллы при комнатной температуре?**

А. Мясные продукты и студни.

Б. Студни и бульоны.



В. Кремы и молочные продукты.

Г. Бульоны и молочные продукты.

Д. Мясные и молочные продукты, студни, бульоны, кремы.

**10. С чем связывают до 85% случаев возникновения сальмонеллёзных токсикоинфекций у людей?**

А. С употреблением мяса и мясных продуктов, зараженных при жизни животного.

Б. С попаданием в мясо загрязнённой воды и льда.

В. С заносом сальмонелл в мясо мухами, тараканами, грызунами.

Г. С заражением мяса при убое животного.

Д. В результате хранения мяса при соприкосновении туш здоровых животных с заражёнными.

**11. Какой объем лабораторных исследований необходимо провести для подтверждения диагноза «сальмонеллёз?»**

А. Лабораторные исследования остатков пищи, испражнений больных и промывных вод пострадавших, далее – изучение свойств и идентификацию возбудителя.

Б. Лабораторные исследования остатков пищи.

В. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 1-3 день заболевания.

Г. Лабораторные исследования испражнений больных и промывных вод пострадавших.

Д. Изучение свойств и идентификация возбудителя.

**12. Какой объем лабораторных исследований необходимо провести для окончательного подтверждения диагноза «сальмонеллёз?»**

А. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 7-10 день с начала заболевания.

Б. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 3-5 день заболевания.

В. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 1-3 день заболевания и на 7-10 день, повторно – на 15-18 день.

Г. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 1-3 день заболевания.

Д. Поставить реакцию агглютинации сыворотки пострадавших с выделенным микроорганизмом на 1 и на 3 день заболевания.

**13. Пенсионер 68 лет попал в хирургическое отделение, где было диагностировано пищевое отравление микробного происхождения - токсикоинфекция. Заболевание носило характер некротического энтерита с гангреной кишечника и закончилось летально. Укажите предполагаемый возбудитель?**

А. *Bac. cereus*.

Б. Бактерии рода *Proteus*.

В. *Cl. Perfringens* штаммы С и F.

Г. *Cl. Botulinum*.

Д. *Cl. Perfringens* штаммы А и В.

**14. Укажите устойчивость *Bac. Cereus* к воздействию низких температур?**

А. Неустойчив к низким температурам – ниже 0°C после суточного хранения.

Б. Неустойчив к низким температурам – ниже -5°C после недельного хранения.

В. Неустойчив к низким температурам – ниже -10°C после двухмесячного хранения.



Г. Неустойчив к низким температурам – ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  после месячного хранения.

Д. Устойчив к воздействию низких температур, даже после четырехмесячного хранения при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**15. При каких способах термической обработки в продуктах могут сохраняться *Vac. Segeus*?**

А. При жарении.

Б. При варке.

В. При консервировании.

Г. При пастеризации.

Д. Все правильные.

**16. Укажите основные источники обсеменения пищевых продуктов *Vac. segeus* на предприятиях общественного питания?**

А. Пыль и воздух помещений.

Б. Водопроводная вода.

В. Мука.

Г. Специи, особенно, перец-горошек.

Д. Все правильные.

**17. Какие причины могут способствовать широкой контаминации продуктов растительного и животного происхождения микотоксинами?**

А. Могут контаминировать продукты на любом этапе выращивания, переработки, во время транспортировки и хранения.

Б. Недостаточная защита от увлажнения.

В. Несоблюдение технологических регламентов производства.

Г. Несвоевременная уборка урожая и недостаточная сушка перед хранением.

Д. Все ответы правильны

**18. К какому типу пищевых отравлений относится болезнь Кашина-Бека (уровская болезнь)?**

- А. Токсикоинфекция.
- Б. Бактериальный токсикоз.
- В. Отравление грибами, ядовитыми по своему происхождению.
- Г. Скомбротоксикоз.
- Д. Невыясненной этиологии.

**19. Укажите вещества, относящиеся к группе биогенных аминов?**

- А. Гистамин, серотонин, триптамин, тирамин, кадаверин, путресцин.
- Б. Гистамин.
- В. Серотонин и гистамин.
- Г. Триптамин, тирамин.
- Д. Кадаверин, путресцин.

**20. В каких продуктах содержатся биогенные амины?**

- А. Пиво и вино.
- Б. Рыба и мясо.
- В. Молочные сыры.
- Г. Растительные продукты (бананы).
- Д. Все указанные верны.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

**1. Укажите мероприятия по предупреждению отравлений ботулизмом?**

**2. Какие токсические соединения мигрируют в продукты питания при использовании посуды из меламина?**

**3. Укажите этиологию и эпидемиологию пищевых отравлений микробной этиологии: токсикоинфекций, бактериальных и микотоксикозов;**



4. Укажите патогенез, клинику и методы лечения различных пищевых отравлений микробной этиологии;
5. Укажите обязанности и тактику врача санитарного профиля в расследовании пищевых отравлений;
6. Укажите необходимые лабораторные исследования для постановки диагноза пищевого отравления.
7. Обоснуйте причины попадания и накопления в продукте условно-патогенных микроорганизмов.
8. Перечислите санитарно-показательные микроорганизмы для пищевых продуктов и укажите их значение.

#### 4.4. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПСИХОГИГИЕНЫ

**Введение.** В тысячелетней истории человечества, XX век был, пожалуй, одним из самых бурных и насыщенных. Ни в каком другом столетии деятельность человека, условия его жизни не менялись столь стремительно, как в XX веке, причем изменение условий жизни людей были напрямую связаны с научно-техническим прогрессом. Планируемый вектор этих изменений был, без сомнения, благим - улучшение жизни людей, интенсификация создания материальных благ, стремление к цивилизации, избавление человека от тех бед и недугов, которым он был подвержен в течение тысячелетий. Человек во многом преуспел в своих начинаниях, но на смену одним бедам пришли другие. В частности, развитие медицины позволило если и не уничтожить, то, во всяком случае, резко сократить заболеваемость такими болезнями, как чума, холера, проказа, другими инфекционными заболеваниями, бывшими бичом человечества на протяжении многих веков. Однако на смену этим болезням пришли другие заболевания, которые, не будучи заразными, тем не менее, получили широкое распространение и на сегодняшний день являются главными не только в заболеваемости, но и в смертности населения - это сердечно - сосудистая патология, травмы, онкологические заболевания, разнообразные заболевания органов дыхания, нарушения обменных процессов, психоневрологические расстройства и пр. При всей несхожести этих болезней у них есть общее - все они являются прежде всего следствием влияния на человека современных условий жизни, изменившихся в результате научно - технического прогресса. В середине 70-х, начале 80-х годов XX века эти болезни нередко называли «болезнями цивилизации», однако пример некоторых высокоразвитых стран (Япония, Германия, США и



др.) показал, что высокоцивилизованное общество способно успешно бороться с этими болезнями, поэтому эти заболевания было бы более правильнее называть «болезнями недостатка цивилизации». Вероятность их возникновения, конечно, напрямую связана с объективными условиями жизни людей (социально - экономическим благополучием общества, уровнем медицинской помощи, политической стабильностью и др.), но прежде всего эти болезни - следствие недооценки человеком своего отношения к собственному здоровью.

### **Понятие о здоровом образе жизни и личной гигиене.**

Образ жизни человека, его санитарная грамотность, умение управлять собой, своим телом и в конечном итоге - своим здоровьем, являются важнейшим условием сохранения здоровья, физической и психической активности, увеличения продолжительности жизни. Иными словами, здоровье каждого конкретного человека зависит прежде всего от образа жизни и сознательного отношения к нему самого человека, личности. В этой связи следует сказать, что в основе здорового образа жизни лежит знание каждым человеком тех факторов, которые способны так или иначе воздействовать на организм, и уметь использовать их во благо, а не во вред. Иначе говоря, современное понятие «личная гигиена» очень отличается от ранее существовавшего. Сегодня личная гигиена - это соблюдение каждым человеком (личностью!) определенных гигиенических правил во всех многообразных аспектах повседневной жизни. Без сомнения, существует много факторов окружающей среды объективного характера, неподвластных одному человеку. Но вместе с тем, гигиенически грамотный человек способен создать для себя среду обитания, позволяющую обеспечить здоровье и долголетие. Каждому человеку подвластна регуляция таких факторов, как питание, режим дня, условий труда и отдыха, гигиены тела, одежды, жилища, закаливания и физической

культуры, отказ от вредных привычек, создание благоприятного психологического климата в семье и на работе, оптимизация взаимоотношений людей и др. Только тогда, когда правильная оценка роли этих факторов и умение использовать их во благо собственного здоровья станет частью общей культуры каждого человека, мы можем ожидать снижения уровня наиболее распространенных сейчас заболеваний. В связи со сказанным необходимо подчеркнуть, что формирование здорового образа жизни людей – это одна из важнейших задач здравоохранения в любой стране. Не случайно, в «Законе РУз «Об охране здоровья граждан» в ст. 2 одной из задач названа задача «формирования здорового образа жизни граждан». В работе врача общей практики повседневная разъяснительная, санитарно – просветительная работа должна быть одним из основных элементов его деятельности.

**Гигиена тела, закаливание.** Гигиена тела (гигиена кожи, волос, зубов и полости рта, закаливание) является важной частью личной гигиены, во многом определяющей состояние здоровья человека.

Известно, что кожа человека выполняет целый ряд функций: защитную (защита тела от микробов, механических и химических повреждений), участие в терморегуляции (подкожно-жировая прокладка, испарение, излучение, конвекция, кондукция), сигнальную (чувствительность нервных окончаний), выделительную (выделение с потом шлаков и токсических веществ). Волосяной покров на голове осуществляет защитную и терморегуляторную функции.

Осуществление этих функций будет полноценным в том случае, если кожа и волосы будут находиться в нормальном физиологическом состоянии; нормальная кожа – мягкая, гладкая, эластичная без трещин и шелушения, покрыта тонким слоем жировой смазки, имеет определенное значение рН:



- на лице и подмышечной впадине - 6,1 - 6,8

- на остальной поверхности - 4 - 5.

Нормальные волосы - эластичные, блестящие, равномерной окраски, без посеченных концов, достаточно прочно удерживающиеся в коже.

Для поддержания кожи и волос в нормальном физиологическом состоянии огромное значение имеет правильный выбор средств ухода.

Основным назначением средств ухода за кожей и волосами является очистка и увлажнение кожи, ее смазка или обезжиривание, питание и дезинфекция. Понятно, что выбор средств ухода за кожей зависит от ее состояния. Средствами ухода за кожей являются вода, мыло, шампуни, кремы, лосьоны. Вода частично механически очищает кожу и волосы и поддерживает кожу во влажном состоянии. Не всякая вода пригодна для ухода за кожей. В частности, жесткая вода высушивает кожу, способствует образованию микротрещин и шелушению.

Классическим средством ухода за кожей является мыло. Мыло состоит из жира, щелочи, «отдушки» и специальных добавок. В зависимости от содержания этих компонентов различают хозяйственные и туалетные сорта мыла. В хозяйственных сортах мыла содержатся в основном жир и щелочь, причем щелочи может быть до 30 %, такие мыла мало пригодны для ухода за кожей, т.к. щелочь растворяет роговой слой кожи, в результате такое мыло сушит кожу, способствует образованию микротрещин. Туалетные сорта мыла также различаются в зависимости от состава: в мыле для ухода за кожей тела несколько больше щелочи, чем в мыле для ухода за кожей лица. Уход за кожей лица, рук требует введения в состав мыла специальных добавок. Для сухой кожи лучшим вариантом добавок являются глицерин, лецитин, яичный желток, растительные экстракты. В настоящее время по

средствах массовой информации (телевидение, радио...) широко рекламируются туалетные мыла со спецдобавками, смягчающими и питающими кожу, или дезинфицирующими ее без нарушения баланса микрофлоры.

Популярными средствами ухода за кожей и волосами являются шампуни. В их состав входит: жидкое мыло, пенообразующие вещества, ароматизаторы и спецдобавки. Шампуни имеют слабощелочную или нейтральную реакцию, хорошо удаляют жир и отшелушенные частицы кожи головы. Шампуни без специальных добавок или с добавкой спирта (жидкие шампуни) высушивают волосы и кожу головы. Шампуни со спецдобавками (растительные экстракты, лецитин, яичный желток) обладают лучшими свойствами, позволяя не только очищать кожу и волосы, но и питать их.

Для очистки кожи лица, рук могут быть использованы лосьоны. Жидкие лосьоны содержат в своем составе спирт, поэтому могут быть использованы только для протирания жирной кожи. Для сухой кожи рекомендуются такие лосьоны, как, например, «Миндальное молочка».

Обязательного ухода требуют губы. Средством ухода за губами является губная помада, основным компонентом которой является лецитин. Гигиеническая (бесцветная) губная помада может быть использована как женщинами, так и мужчинами. Она сохраняет мягкость и эластичность губ, препятствует образованию трещин и шелушению.

Для профилактики заболеваний зубов и полости рта также большое значение имеет рациональный подбор средств ухода. Нормальное состояние полости рта – это чистые белые зубы, гладкая и чистая слизистая оболочка, нормальная микрофлора, рН - около 6,5.

*Средства ухода за полостью рта делятся на три группы:*

- механические – пережевывание твердой пищи, использование зубочисток (пластмассовые, деревянные),



зубные щётки. Эти средства предназначены для удаления остатков пищи из межзубных промежутков и десневых карманов, а также для снятия мягкого зубного налета;

- физико-химические -зубной порошок (грубая очистка) и зубные пасты (мягкая очистка). В зависимости от состояния зубов должны использоваться различные зубные пасты. Для здоровых зубов вполне пригодны обычные гигиенические зубные пасты, состоящие из осажденного мела, отдушки, глицерина. При наличии заболеваний зубов и полости рта должны быть использованы лечебно-профилактические зубные пасты с различными добавками (противовоспалительными, антибактериальными). В условиях нашей республики, в связи с широким распространением кариеса из-за низкого содержания фтора в питьевой воде, лучшим вариантом являются профилактические пасты, в состав которых входят фтор, кальций и другие микроэлементы.

Важнейшим элементом здорового образа жизни является закаливание. В структуре заболеваемости любой группы населения на первом месте находятся заболевания органов дыхания, которые нередко называют простудными заболеваниями. Это связано с тем, что организм значительной части людей не приспособлен к контрастным условиям микроклимата. Закаливание организма как раз и направлено на то, чтобы повысить сопротивляемость организма к воздействию неблагоприятных параметров микроклимата. Средствами закаливания являются солнце, прохладный и холодный воздух, вода; в определенной мере закаливающими свойствами обладают бани (русская, турецкая, сауна), большое значение имеют занятия физкультурой. При проведении закаливания необходимо иметь в виду выполнение некоторых основных принципов, а именно:

1. Чем раньше (по возрасту) начато закаливание организма, тем оно эффективнее.

2. Должен соблюдаться принцип постепенности, т.е. плавный переход от мягкого воздействия средств закаливания к их более жестким параметрам.

3. Закаливание должно проводиться постоянно; перерыв закаливающих процедур означает, что все нужно начинать с начала.

4. Наиболее эффективным закаливание будет в том случае, если средства закаливания используются комплексно.

### **Современные проблемы психогигиены**

В наш век стремительных темпов жизни, бурного технического прогресса, не менее бурных социальных потрясений и ширящегося потока информации неизмеримо возрастает объем высшей нервной деятельности. В этих условиях все более широкое распространение принимают нервно-психические расстройства, которые представляет опасность не только сами по себе, но и играют большую роль в этиологии таких широко распространенных заболеваний, как гипертония, атеросклероз, злокачественные новообразования, язвенная болезнь и др. Многие патологические состояния сопровождаются разнообразными нервно-психическими реакциями, которые нередко не только утяжеляют течение основного заболевания, но и извращают его клиническую картину.

Нервно-психические расстройства у человека снижают его творческую активность, стремление к добру, совершенству. Эти расстройства часто способствуют возникновению аварийных ситуаций, высокому травматизму.

В предупреждении разнообразных нежелательных изменений в психике человека ведущая роль принадлежит психогигиене.

Психогигиена - это наука о сохранении и укреплении психического здоровья человека, предупреждении возник-



новения и развития психических заболеваний. Психогигиена является отраслью гигиенической науки, но она сформировалась на стыке целого ряда других наук – философии, педагогики, психологии, педиатрии, терапии, гериатрии и др.

Главная гуманистическая идея здравоохранения – «профилактика лучше, чем терапия», может быть реализована в полном объеме только в том случае, если внимание медика будет направлено не на болезнь, а на здоровье. Сегодняшняя медицина во многом утратила стремление к точности понятий «здоровье» и «болезнь». Это связано прежде всего с тем, что человек рассматривается чаще всего не как личность, а как биологическое существо; за исключением лишь отдельных разделов медицины (психиатрия, неврология) почти не придается значение функциям ЦНС т.е. психике. Нередко бывает так, что у человека, имеющего серьезные жалобы на самочувствие, не находят никаких изменений при объективном обследовании. Но ведь ощущения человека – это прежде всего работа его психики, а психический процесс невозможен без материального субстрата. Все физиологические и психические функции организма находятся в неразрывной связи. Это означает, что любую психическую реакцию сопровождают более или менее выраженные физиологические реакции и наоборот.

Психический склад каждой личности индивидуален и неповторим, он определяется особенностями психических процессов и психических свойств личности. Психические процессы (ощущения, восприятия, внимание, воля, память) и психические свойства (характер, темперамент, навыки, убеждения интересы, идеалы) и являются основным объектом внимания психогигиены.

История психогигиены уходит своими корнями в античную медицину. Еще Гиппократ и Гален выдвигали важные

психогигиенические вопросы. В сочинении Марка Туллия Цицерона «О дружбе» указано, что дружба между людьми относится к числу факторов, способствующих сохранению здоровья. В «Каноне врачебной науки» Авиценны приводится целый ряд проблем, относящихся к психогигиене, например, роль света для настроения, значение размеренного ритма жизни, умение и значение владения своими эмоциями, страстями. Все это свидетельствует о том, что люди издавна понимали зависимость здоровья от психического равновесия.

Современная научная психогигиена сформировалась в конце XVIII века, когда психиатрия стала рассматриваться как самостоятельная часть медицины, а психические заболевания – как любые другие соматические болезни, требующие изучения, лечения и профилактики.

Основателями современной психогигиены считают Б.Э.Фейхтерслебена («К вопросу о диететике духа»), Ф.Шольца («К вопросу о диетике души»), Вирхова, создавшего предпосылки «социальной психогигиены», З.Фрейда, основателя психоанализа и психотерапии, И.П.Павлова, основателя физиологии высшей нервной деятельности. Большой вклад в развитие психогигиены внесли отечественные врачи – И.П.Мержеевский, С.С.Корсаков, В.М.Бехтерев и др.

В 1970 году была создана Международная ассоциация по психогигиене с целью борьбы с быстро растущей заболеваемостью психическими заболеваниями, однако до 30-х годов вопросам психогигиены во всем мире не уделялось должного внимания.

Мировая экономическая депрессия 30-х годов, сложный период после Второй мировой войны вызвали всплеск психических заболеваний. В 1948 году в Лондоне состоялся третий Международный конгресс по психическому здоровью; была организована Всемирная Ассамблея ВОЗ, на которой психогигиене была отведена важнейшая роль в числе



неотложных проблем мирового здравоохранения. При ВОЗ был создан отдел психогигиены и комитет экспертов (100 консультантов из 38 стран). Основные принципы работы комитета: 1. создание при каждом национальном министерстве здравоохранения секции психогигиены; 2. особое внимание – работа среди детей, как контингента, для которого профилактическая работа всегда дает большой эффект; 3. объединение усилий в области психогигиены различных специалистов ВОЗ.

В одной из публикаций 1960 года, объявленного ВОЗ «международным годом психического здоровья», видный психогигиенист Х. Менг писал, что «на психогигиену возложена задача предупредить возникновение и распространение эпидемий психических болезней, невротических аномалий характера, псевдопараноидных бредовых состояний и расовых предрассудков». Менг решительно отстаивает точку зрения, что социальные и экономические бедствия, безработица являются причинами многих психических заболеваний. В исследованиях Кронфельда и Вронски было показано, что в условиях хронической нужды при уровне жизни, который длительное время был ниже прожиточного минимума и при отсутствии перспектив в будущем, у людей возникает целый ряд изменений, связанных с психическим здоровьем: у женщин классическая картина увядания, притупленно-депрессивное состояние и равнодушие к жизни, раздражительность, пассивность; у мужчин – двигательное беспокойство, замкнутость; у обоих полов отмечается опустошенность и притупление чувств. Все это напоминает определенные состояния последней стадии шизофрении, а также состояние общих неврозов.

В настоящее время в ВФПЗ объединены 160 организаций более, чем из 50 стран.

Следует заметить, что в нашей стране психогигиенические исследования далеко не соответствуют современным требованиям. По образному выражению В.З. Мартынок и Б.И.Штабского (1968) охрана нервно - психического здоровья населения в нашей стране была «скромна до незаметности». К большому сожалению, это состояние психогигиены сохраняется и в настоящее время практически на всем постсоветском пространстве. Между тем, проблемы психического здоровья нашего общества, находящегося в тесной связи с непростыми социально-экономическими условиями в стране, требуют огромного внимания. Сегодня можно считать, что у нас весьма далеки от решения все важнейшие проблемы психогигиены, а именно:

- проблемы оптимального и гуманного содержания соответствующих лечебных учреждений
- проблемы терапии психозов и неврозов
- проблемы реабилитации психических больных и возвращения их к общественной жизни и деятельности
- проблемы этиологии и патогенеза психических и психосоматических расстройств, связанных с бедственным положением, социальной несправедливостью, безработицей, однообразием жизни, социальной изоляцией, социально-психологическими особенностями детского возраста, различными социальными конфликтами, длительным воздействием отрицательных эмоций, политическими конфликтами
- проблемы на почве конфликтов в семье и на работе
- проблемы нерациональной организации труда и отдыха, воздействия ряда неблагоприятных факторов производственной среды (шум, нервно- психическое напряжение, гиподинамия и пр.)
- проблемы, связанные с нездоровым образом жизни.



В разрешении указанных проблем важнейшая роль отводится созданию соответствующей личностной или ситуационной установки, однако конкретные психогигиенические мероприятия зависят от столь же конкретных контингентов населения, для которых они предназначены. В связи с этим в психогигиене выделены следующие аспекты: возрастная психогигиена, психогигиена умственного и физического труда, психогигиена семьи и половой жизни, психогигиена старого и больного человека.

### **Основные разделы психогигиены**

Факторы, воздействующие на психику человека весьма разнообразны, а реакция организма на эти факторы определяется возрастом, условиями среды, степенью ответственности самих людей и их окружения и пр. В этой связи в процессе развития психогигиены в ней выделилось несколько основных направлений:

- возрастная психогигиена, рассматривающая проблемы психогигиены в процессе взросления детей и подростков
- психогигиена труда, изучающая воздействие на психику факторов производственной среды и разрабатывающая меры смягчения действия этих факторов
- психогигиена семьи и брака, являющаяся одним из важнейших разделов психогигиены, так как именно с взаимоотношениями в семье связано большинство проблем психогигиены
- психогигиена пожилых и старых людей (гериатрическая психогигиена), проблемы которой в наибольшей степени обусловлены физиологическими процессами старения
- психогигиена стрессовых состояний, имеющая особое значение в наше беспокойное время

Каждый из указанных разделов психогигиены базируется на выявлении основных факторов, оказывающих негативное

воздействие на соответствующие группы людей, и устранение или смягчение действия этих факторов. Конкретные меры психопрофилактики для этих групп населения мы с вами рассмотрим на 7-м курсе.

В заключение следует сказать, что психическая деятельность человека теснейшим образом связана с окружающим его миром и улучшение этой среды, совершенствование самого человека с учетом многообразия его деятельности является залогом его психического и физического здоровья.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое личная гигиена?
2. Что относится к средствам гигиены?
3. Каковы правила личной гигиены?
4. Дайте определение следующим понятиям: гигиена, санитария, общая гигиена.
5. В чем заключаются цель и задачи психогигиены?
6. Конкретный человек, взятый в системе его устойчивых психологических характеристик, которые проявляются в общественных связях, определяют его нравственные поступки и имеют значение для него самого и окружающих, это:
7. Дайте определение следующим понятиям: Здоровье – это:
8. Дайте определение следующим понятиям: Психогигиена – это:
9. Дайте определение следующим понятиям: Психопрофилактика – это:
10. Дайте определение следующим понятиям: Первичная психопрофилактика – это:



## **РАЗДЕЛ 5. ГИГИЕНА ВОДЫ. ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

**Значение воды в жизни человека.** Вода является необходимым условием жизни человека, животных и растений. Она широко используется в народном хозяйстве, для промышленных и технических нужд, для поливного земледелия.

Один из основных видов использования водных ресурсов – это водоснабжение населенных мест. С водоснабжением населения связаны поддержание высокого уровня общественного здоровья, устранение опасности многих эпидемических заболеваний, общее благоустройство и санитарный комфорт в жилищах.

При характеристике воды как фактора здоровья необходимо выделить три ее главных роли:

1 – физиологическая роль воды. Тело человека на 65 % (взрослые) – 80% (дети) состоит из воды. Вода в организме является универсальным растворителем, без нее невозможно протекание ни одного биохимического процесса, она является важным структурным элементом клеток, вода активно участвует в процессах терморегуляции организма и т. д. Для осуществления физиологических функций в комфортных условиях микроклимата необходимо около 1,5 л воды в сутки. Эта величина характеризует минимальную физиологическую потребность в воде, менее которой происходит обезвоживание организма. Потеря организмом 5% воды сопровождается жаждой, 10% воды – функциональными нарушениями и различной патологией, 20% и более процентов – смертью от обезвоживания. Оптимальная физиологическая потребность в воде в условиях комфортного микроклимата составляет 2,2 л\сутки. В наших климатических условиях в жаркое время года резко увеличивается процесс потоотделения, в связи с чем физиологическая потребность в воде увеличивается до 8-10 л\сутки (в среднем 4-5 л\сутки).

2 - гигиеническая роль воды. Большое количество воды расходуется человеком для удовлетворения гигиенических потребностей - поддержания чистоты тела, одежды, жилища, приготовления пищи, мытья посуды, для закаливания организма. Для этих целей используется несколько десятков литров воды в сутки на одного человека. Рост водопотребления в наибольшей степени связан с улучшением санитарно-гигиенических условий жизни населения.

3 - эпидемиологическая роль воды. Вода является одним из важнейших факторов передачи многих инфекционных заболеваний - холеры, брюшного тифа, паратифов, дизентерии, гепатита, бруцеллеза и прочих, а также некоторых инвазий (типичная - ришта). Это связано с тем, что многие патогенные микроорганизмы длительное время (от нескольких дней до нескольких месяцев - таблица) сохраняют в воде не только жизнь, но и вирулентные свойства. Особое значение это имеет в условиях жаркого климата, так как при этом длительность выживания в воде патогенных микроорганизмов увеличивается. В этой связи водный фактор передачи инфекционных заболеваний в нашей республике является одним из наиболее важных. Установление водного характера вспышки инфекционных заболеваний (водной эпидемии) позволяет принимать быстрые и эффективные меры по прерыванию эпидвспышки. Необходимо иметь в виду, что водная эпидемия имеет некоторые характерные особенности, а именно: за короткий промежуток времени регистрируется большое число одноименных инфекций (массовость заболеваний), инфекционные заболевания выявляются у населения, проживающего в определенном месте (локальность), а после выявления и обезвреживания водисточника инфекционная заболеваемость резко падает.



## Проблемы водоснабжения в РУз

Рост и строительство новых городов и поселков, реконструкция ранее существовавших населенных мест приводят к необходимости использования все новых источников водоснабжения, ибо по данным ВОЗ, 80% всех заболеваний так или иначе связано с потреблением населением недоброкачественной воды. В этой связи проблема обеспечения населения доброкачественной водой достаточно остра во всех странах, тем более, что из 1,5 млн.куб.км водных ресурсов Земли - 97% воды - это вода морей и океанов, ледников и айсбергов, которые лишь в ничтожно малом количестве могут быть использованы для хозяйственно-питьевых целей (пример - использование опресненной морской воды - г. Актау, некоторые города в Арабских Эмиратах). Кроме того, имеющиеся источники пресной воды неравномерно распределены на суше, зачастую не обеспечивая имеющиеся потребности в воде. Так, в РУз общая потребность в пресной воде составляет 62-65 куб.км в год (85% - сельское хозяйство, 12% - промышленность, 3% - коммунальное хозяйство), а годовой сток рек, формирующихся в РУз, составляет 10 куб. км\год. Даже имеющиеся на территории республики 53 водохранилища не в состоянии обеспечить водопотребление, так как их суммарная мощность составляет 16 куб. км. В этой связи, основное водопотребление обеспечивается за счет рек Амударьи и Сырдарьи, формирующихся в других странах и обеспечивающих водопользование не только РУз, но и Туркменистана, Казахстана, Таджикистана.

Большая часть имеющихся водоемов подвергается значительному загрязнению: ежегодно на территории республики в поверхностные водоемы сбрасывается более 6 куб. км. загрязненных вод. Наиболее загрязнены поверхностные водоисточники в Приаралье, Каракалпакии, в

зонах размещения промышленных объектов. Загрязнению подвергаются не только поверхностные, но и подземные воды. При этом загрязненные поверхностные воды могут просачиваться в подземные воды, приводя к их региональному загрязнению, а загрязнение почвы на отдельных территориях приводит к локальному загрязнению подземных вод. Так, за счет фильтрации загрязнений от объединенного водохранилища медной и свинцовой обогатительных фабрик, и отвалов фосфогипса химзавода возникло загрязнение подземных вод в Пскентском районе Ташкентской области, причем превышение ПДК таких загрязнителей, как селен, кадмий, фосфаты было выявлено в 5 км от дамбы водохранилища (региональное загрязнение). В Ташлакском районе Ферганской области в результате многолетней утечки нефтепродуктов из подземных трубопроводов нефтеперерабатывающего завода образовался ареал нерастворимых нефтепродуктов на поверхности грунтовых вод площадью до 7 кв. км с мощностью слоя на отдельных участках до 3 м.

### **Понятие о централизованном и местном водоснабжении**

Все вышесказанное резко ухудшает водоснабжение населения республики, которое и без того не может считаться идеальным. В городах РУз обеспеченность населения водопроводной составляет 78–98%, тогда как в сельской местности – в среднем 48–52%.

Централизованное водоснабжение (водопровод) является наилучшим вариантом водоснабжения населения, так как, если при местном водоснабжении население забирает воду непосредственно из источника без всякой очистки, то при централизованном водоснабжении осуществляется добыча воды, ее очистка и доставка непосредственно потребителю. Централизованное водоснабжение населения есть в 257 населенных пунктах республики, однако в целом ряде сельских населенных пунктов (28 пунктов) обеспеченность водопровод-



ной водой составляет от «0» до 40%. Наиболее серьезные проблемы возникают при решении вопроса о централизованном водоснабжении населения Каракалпакстана, Хорезмской, Бухарской, а также западной части Самаркандской области, Джизакской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей. С 1990 г в республике осуществляется Государственная программа водоснабжения городов и поселков, за эти годы введено в строй 13,5 тыс км водопровода (в основном, в Приаралье), однако в соответствии с Государственной Программой улучшения водоснабжения населения мощность коммунальных водопроводов необходимо увеличить с 7 до 20 млн. куб.м. в сутки, поэтому для решения задачи обеспечения населения питьевой водой все еще предстоит выполнить огромный объем работы. Решение этой задачи позволит приблизиться к гигиеническим нормам водопотребления, которые зависят прежде всего от степени коммунального благоустройства населенных мест.

Нормы водопотребления в РУз определяются СНиП 2.04.01-98 «Внутренний водопровод и канализация зданий». В указанном документе определены нормы водопотребления для зданий различного назначения и различной степени комфортности. Так, для жилых зданий норма водопотребления представлено в таблице 1:

Таблица 1

### Нормы водопотребления в РУз

№	Водопотребители	Норма, л\сутки\челов.
1.	Жилой дом с водопроводом и канализацией без ванн	95
2.	То же плюс газовый водонагреватель	150
3.	Жилой дом с холодным и горячим водопроводом и душем	195
4.	Жилые дома с холодным и горячим водопроводом с душем и ванной	250
5.	Жилые дома и квартиры улучшенного класса комфортности	360
6.	Жилые дома и квартиры высокого класса комфортности	450

Для больниц общего профиля установлена норма водопотребления составляет 115-200 л\койку в сутки, для инфекционных больниц - 240 л\сутки, в поликлиниках и амбулаториях - 13 л\больного в смену. По сравнению с ранее использовавшимися нормами водопотребления приведенные величины ниже, так как учтен фактор дефицита пресной воды.

Выполнение Государственной программы водоснабжения населенных мест требует правильного выбора источника водоснабжения. Важная роль при этом отводится медицинской службе, так как основным критерием при выборе источника является соответствие его определенным гигиеническим требованиям.

**Гигиеническая характеристика источников водоснабжения на территории РУз.**

Все использующиеся и потенциально пригодные для водоснабжения населения источники на территории РУз могут быть разделены на две группы: подземные и поверхностные.

Прогнозируемые запасы подземных вод в РУз составляют около 18 куб. км.год, разведанные на сегодняшний день - 7 куб. км\год. Подземные воды залегают на различных глубинах, в связи с чем различают:

- верховодку: глубина залегания - 0,5 - 1м. Верховодка образуется над близко к поверхности залегающими водоупорными слоями за счет просачивания атмосферных осадков. При этом из почвы в воду вымываются загрязнения (микроорганизмы, химические вещества), поэтому в гигиеническом отношении верховодка неблагоприятна и использования ее для хозяйственно-питьевого водоснабжения нецелесообразно. Такие подземные воды есть на территории Хорезмской, Бухарской областей. В этих районах необходимо проведение разъяснительной работы среди населения о том, почему эту воду нельзя использовать для питья, даже если она достаточно прозрачна.



- грунтовые воды: располагаются в виде нескольких горизонтов на глубине 5-30м. Образуются за счет просачивания атмосферных осадков, но благодаря тому, что происходит фильтрация воды через толстый слой почвы, вода очищается от загрязнений и при правильном использовании может быть источником местного водоснабжения. Для правильного использования должен быть вырыт (или пробурен) колодец, организована его отстойка, защита от загрязнений (крышка, крыша), зона санитарной охраны, охватывающая «зону депрессии».

- артезианские воды. Бывают двух видов – напорные и безнапорные. Артезианские воды образуются за счет таяния ледников в горах с последующим перемещением на десятки и сотни километров под землей. Скопление артезианских вод происходит на больших глубинах (от 50-60 до сотен метров под землей) над водоупорным слоем (безнапорные воды) или между двумя водоупорными слоями (напорные воды). На территории РУз основная часть запасов артезианских вод связана с таянием вечных снегов в горах, сами же запасы артезианских вод располагаются в равнинной местности, т.е. скапливающаяся вода проделывает под землей путь в сотни километров. Санитарные достоинства артезианских вод очень велики: они редко требуют дополнительного улучшения качества, обладают сравнительно устойчивым химическим составом и природной чистотой в бактериологическом отношении, характеризуются высокой прозрачностью, бесцветностью, приятны на вкус. Солевой состав одного горизонта обычно постоянен и изменения его должны рассматриваться как признак санитарного неблагополучия, так как это может быть следствием поступления воды из вышележащего горизонта, фильтрации воды через «окна» в водоупорном слое, загрязнения через устье скважины.

Артезианские воды с успехом могут быть использованы для питания небольших водопроводов, например, автономного водоснабжения больниц.

При наличии разломов горных пород, по которым проходит вода от места ее образования, образуются родники. Родников много в горных районах республики. Такие родники также могут быть использованы для питания водопроводов небольшой мощности. Вода родников, как правило, отличается хорошими качествами и основная задача при их использовании – предупреждение загрязнения воды в месте выхода ее на поверхность (организация каптажа родника).

- вода береговых инфильтрационных колодцев. Образуется за счет просачивания воды из русла рек или иных водоемов. Вода в таких колодцах обладает удовлетворительными гигиеническими свойствами, но перед ее использованием необходимо провести исследование качества воды и при необходимости подвергать воду дополнительной очистке.

Источниками, питающими водопроводы большой мощности, как правило, являются поверхностные воды: реки, озера, водохранилища, каналы. Эти водаисточники уже в силу естественных особенностей (таяние снега, дожди, паводки) отличаются непостоянством состава воды. Кроме того, для поверхностных вод чрезвычайно велико значение антропогенного влияния, о чем уже сказано выше.

Важнейшей особенностью в нашей республике является широкое использование в качестве источников водоснабжения большого количества водохранилищ. Крупнейшие из них – Фархадское, Чарвакское, Туя-Бугузское, Катта-Курганское, Кую-Мазарское и др. Водоохранилища республики могут быть разделены на два вида: русловые (проточные), например, Чарвакское, Туя-Бугузское, и наливного типа (непроточные), например, каскад водохранилищ на Аму-Дарье. Неблагоприятной особенностью водохранилищ, особенно



наливного типа, является постепенное повышение концентрации минеральных веществ, в связи с испарением воды с поверхности. Другой особенностью водохранилищ является летнее цветение воды в результате бурного разрастания водорослей, в основном, сине-зеленых; после отмирания водорослей происходит обогащение воды разлагающейся органической материей, появление сероводорода, падение растворенного в воде кислорода.

Вода поверхностных водаисточников требует обязательной очистки перед подачей в водопроводную сеть.

Выбор источников водоснабжения является одной из ответственных задач органов санитарного надзора. Основным принципом выбора источника является учет его санитарной надежности и возможности получения доброкачественной питьевой воды. Гигиенические, технические требования и правила выбора источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения нашли отражение в ГОСТ №951-2011, в котором указано, что с учетом санитарной надежности источники выбирают в следующем порядке:

- межпластовые напорные воды
- межпластовые безнапорные воды
- грунтовые воды и искусственно пополняемые подрусловые воды
- поверхностные воды.

Основными критериями при выборе водаисточника являются: качество воды по результатам анализов, гидрогеологическая характеристика источника, санитарная характеристика местности в районе расположения источника, потенциальные источники загрязнения воды. В зависимости от этих характеристик водаисточники делятся на три класса, причем для каждого класса ГОСТ предусматривает использование определенных методов обработки воды.

Обеспечение населения достаточным количеством доброкачественной воды во многом зависит от правильности организации водозаборов и методов улучшения качества питьевой воды.

Чистота поверхностных вод, как, впрочем, и подземных, определяется прежде всего санитарным состоянием территории вокруг места водозабора. В связи с этим при использовании данного водаисточника вокруг места водозабора устанавливаются зоны санитарной охраны (ЗСО). ЗСО – это территория вокруг водаисточника и водопроводных сооружений, в пределах которой должен соблюдаться определенный санитарный режим. ЗСО должна иметь три пояса:

- 1 пояс – зона строгого режима (водозабор, насосная станция, сооружения по очистке воды и водоем на протяжении 200 м выше и ниже водозабора). Эта территория должна быть ограждена, благоустроена, иметь охрану. На территории не разрешается размещение объектов, не имеющих отношения к головным сооружениям водопровода.

- 2 пояс – зона ограниченная. Верхняя граница зоны определяется временем, требуемым для самоочищения воды, и скоростью течения. Для водоемов с проточной водой зона ограничения может быть рассчитана по формуле:

$30 = V \times T$ , где  $V$  – скорость течения, км\сутки,  $T$  – время самоочищения, сутки. В этой зоне не разрешается размещение источников загрязнения воды (промышленные предприятия, сброс бытовых сточных вод и стоков от сельхозобъектов и пр.).

- 3 пояс – зона наблюдения. Эта зона включает всю акваторию водного объекта; здесь ведется учет и контроль заболеваемости водными инфекциями людей и животных.



## Требования к качеству питьевой воды

Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемическом отношении, безвредной по химическому составу, должна иметь благоприятные органолептические свойства и быть безопасной в радиационном отношении. Выполнение этих требований достигается при соответствии качества питьевой воды требованиям ГОСТ Р УЗ 950-2011. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества».

ГОСТ состоит из двух основных разделов: «Нормативы показателей качества воды и методики их контроля» и «Контроль качества воды в централизованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения».

*Нормативы показателей качества питьевой воды включают:*

1. Микробиологические показатели: общее микробное число, коли-индекс, эшерихии (показатели свежего фекального загрязнения), колифаги

2. Паразитологические показатели: патогенные простейшие и яйца гельминтов

3. Токсикологические показатели (ПДК) для: а) неорганических компонентов (15 наименований) и б) органических компонентов (4 наименования), пестицидов (в соответствии с дополнением)

4. Органолептические показатели и ПДК компонентов, нормируемых по влиянию на органолептические свойства воды (17 показателей)

5. Показатели радиоактивного загрязнения – по альфа- и бета-активности

**Понятие и сущность методов улучшения качества питьевой воды.** Полное соответствие воды водоисточника требованиям ГОСТ 950-2011 - явление, нехарактерное как для всех поверхностных водоисточников, так и для некоторых подземных источников. В этой связи централизованное

водоснабжение предполагает проведение очистки воды, причем выбор методов очистки и объем необходимой очистки определяется качеством воды в водоисточнике, т.е. классом водоисточника. В соответствии с ГОСТ 951-2011 очистка воды не требуется лишь для подземных водоисточников 1 класса. Во всех остальных случаях объем и методы очистки зависят от исходных свойств воды и приведены в ГОСТ 951-2000.

Все используемые методы очистки воды можно разделить на две группы: основные и дополнительные. Основные методы используются практически во всех случаях, дополнительные – только в том случае, если вода водоисточника имеет специфические загрязнения.

К основным методам очистки воды следует отнести осветление и обеззараживание воды.

Осветление – это освобождение воды от взвешенных частиц. Имеет большое значение для очистки воды поверхностных водоисточников, особенно в паводковый период, так как в это время в водоемах на территории РУз содержится большое количество глинистых частиц.

*На водопроводных сооружениях осветление воды проводят в несколько этапов:*

1 – добавление в воду коагулянта, образующего рыхлые хлопья, захватывающие глинистые частицы;

2 – отстаивание воды, в результате которого хлопья коагулянта вместе с глинистыми частицами оседают на дно отстойника;

3 – фильтрация воды для окончательного осветления.

Осветление воды необходимо также при наличии в воде фитопланктона – в этом случае для осветления проводят микрофильтрацию.

Обеззараживание воды – это освобождение питьевой воды от микроорганизмов. Существуют физические и химические методы обеззараживания. Физические методы – кипячение,



ультрафиолетовое облучение - мало пригодны для обеззараживания больших объемов воды, хотя достаточно эффективны, поэтому при очистке воды в централизованном водоснабжении используют химические методы обработки. Основными из них являются: хлорирование, озонирование. При хлорировании в воду вносят хлорсодержащие препараты (хлорная известь), при растворении которых образуется атомарный хлор, обладающий бактерицидным действием. Недостаточное внесение в воду хлора делает хлорирование неэффективным, а избыток хлора ухудшает органолептические свойства воды и приводит к образованию хлорфенолов, обладающих канцерогенными свойствами. В этой связи при организации хлорирования необходим контроль правильности хлорирования и величины так называемого остаточного хлора после хлорирования воды.

В зависимости от исходных свойств воды хлорирование может проводиться нормальными дозами хлора, в виде гиперхлорирования или хлорирования с аммонизацией, двойного хлорирования (перед отстаиванием и после фильтрации), перехлорирования. После внесения хлорреагента в воду время контакта хлора с водой должно быть не менее 30 мин, после чего в воде должен остаться остаточный хлор в количестве 0,3-0,5 мг\л.

При озонировании воды основным действующим началом является вводимый в воду озон. Озон эффективен, однако по сравнению с хлорированием этот метод гораздо более дорогостоящий. После введения озона в воду в камере смешивания должен быть контакт озона с водой не менее 12 мин. При эффективном обеззараживании воды после камеры смешивания в воде должно остаться 0,1-0,3 мг\л остаточного озона.

К химическим методам обеззараживания относится также электролитическая обработка воды серебром (или фильтрация через фильтр из гранул серебра). Метод высокоэффективен, однако стоимость такой обработки очень высока.



Дополнительные методы обработки воды используются при наличии некоторых специфических отклонений качества воды от требований ГОСТ. К таким методам относятся:

- обезжелезивание (путем аэрации с последующим отстаиванием и фильтрацией)

- дезодорирование (путем аэрации, перехлорирования с последующим дехлорированием, озонирование)

- умягчение (путем известкования с содой, катионное умягчение, кипячение)

- опреснение и обессоливание воды (путем дистилляции и фильтрации через ионообменные фильтры)

- обесфторивание (фильтрация через окись алюминия)

- дезактивация воды – удаление радиоактивных веществ (коагуляция, отстаивание, фильтрация через ионообменные фильтры, дистилляция)

Важнейшие вопросы водоснабжения населения всегда рассматривались как одной из важнейших факторов развития человеческого сообщества. Истощающиеся ресурсы окружающей среды требуют поиска их замены, в связи с чем появляются новые источники энергии, новые породы животных и сорта растений. Но вряд ли даже в отдаленном будущем люди найдут заменители воде и воздуху – основе жизни на Земле. Ограниченность запасов воды, издавна ставившая пределы развитию цивилизаций сухого пояса Земли, теперь становится проблемой для всего человечества. Для ее решения разрабатываются методы опреснения морской воды, планируется перераспределение речного стока на громадных территориях, совершенствуется технология народного хозяйства с целью экономии потребления воды. Но прежде всего необходимо правильно пользоваться имеющимися ресурсами воды, уметь их точно рассчитывать и прогнозировать возможность их качественных и количественных изменений с учетом потребностей конкретных территорий в пресной воде для всех нужд.



## **5.1. ГИГИЕНА ВОДЫ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ. САНИТАРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ВОДОИСТОЧНИКА**

Вода является одним из важнейших элементов биосферы. Без воды невозможная жизнь людей, животных и растений. Человек без воды может прожить не более 5-6 суток.

Организм взрослого человека состоит в среднем на 65% из воды. С возрастом ее количество в организме человека уменьшается. Зародыш человека содержит 97% воды, организм новорожденных - 77%, к 50 годам количество воды в организме составляет лишь 60%. Основная масса воды (70%) сосредоточена внутри клеток, а 30% - это внеклеточная вода. В разных органах и тканях содержание воды не одинаковое: скелет содержит 20%, мышечная ткань - 76%, соединительная ткань - 80%, плазма крови - 92%, стекловидное тело - 99% воды.

Вода широко используется в народном хозяйстве, для промышленных и технических нужд, для поливного земледелия. Один из основных видов использования водных ресурсов - это водоснабжение населенных мест. С водоснабжением населения связаны поддержание высокого уровня общественного здоровья, устранение опасности многих эпидемических заболеваний, общее благоустройство и санитарный комфорт в жилищах.

### **Гигиенические требования к качеству питьевой воды**

Доброкачественная питьевая вода должна быть:

1. Безопасной в эпидемиологическом отношении. Вода не должна содержать патогенных микробов, вирусов и других биологических включений, опасных для здоровья потребителей.

2. Безвредной по химическому составу (то есть быть самой благоприятной с физиологической точки зрения) и не ограничивать ее использование в быту.

3. Безопасной в радиационном отношении.

4. Иметь хорошие органолептические свойства (быть прозрачной, без цвета, не иметь никакого привкуса или запаха). Выполнение этих требований достигается при соответствии качества питьевой воды требованиям ГОСТ Р УЗ 950 - 2011. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества».

Нормы водопотребления в Республики Узбекистан определяются СНиП 2.04.01-98 «Внутренний водопровод и канализация зданий». В указанном документе определены нормы водопотребления для зданий различного назначения и различной степени комфортности.

**Санитарное обследование водоисточника.** Санитарное обследование водоисточника имеет важное значение при выборе мест для размещения спортивно-оздоровительных лагерей, для массовых купаний и устройства плавательных бассейнов на открытых естественных водоемах. В программу санитарного обследования водоисточника входят: осмотр на месте (санитарно-топографическое обследование); взятие пробы воды для исследования; выяснение заболеваемости среди населения и животных в районе расположения водоисточника. При осмотре водоисточника основное внимание обращается на выявление возможных причин загрязнения воды: сточные воды промышленных предприятий, больниц, бань, прачечных; туалеты; помойные ямы и др. Для этого осматривают не только водоисточника, но и прилегающую к нему территорию. В водоемах, используемых для массового купания и плавания, обследуют характер грунта и рельеф берегов и дна. На дне не должно быть ям и обрывов, выхода холодных ключей, камней, свай, коряг и других предметов, опасных для купающих. Скорость течения воды не должна превышать 0,5-1 м/сек.



Если источник используется для питьевых целей, то, наряду с указанным, следует подробно обследовать место забора воды: расположение его по течению реки, состояние заборных и очистных сооружений. При обследовании колодца важно изучить место его расположения по отношению к возможным источникам загрязнения, установить характер рельефа местности и почвы, а также тип и устройство колодца (буровой, шахтный и др.). При этом необходимо обратить внимание на следующие данные: расстояние колодца до жилых, хозяйственных и животноводческих помещений, туалетов, помойных ям, кладбищ, скотомогильников; состояние сруба колодца и уровень его возвышения над почвой; наличие глиняного замка и ската в сторону от колодца, а также навеса и крыши; характер водоподъемных устройств (тип насоса, наличие общественного ведра); глубину колодца.

Взятие пробы воды для исследования производится с учетом следующих положений.

Для химического анализа воду (2-5л) забирают в чистые бутылки, предварительно сполоснув их водой из источника. Взятие пробы из открытых водоемов или колодцев производится на той глубине, где уже проводится или предполагается забор воды населением. При этом применяют специальные приборы (батометры) или же используют бутылку с грузом, у которой на заданной глубине пробка открывается веревкой. Осуществляя забор воды из колодцев или водопроводных кранов, нужно предварительно откачать или спустить воду (в течение 10-25 мин.). Бутылку с исследуемой водой закрывают пробкой, нумеруют и прилагают к ней сопроводительный бланк, в котором указывают название водоисточника, его расположение, время взятия пробы и состояние погоды в этот момент.

Для бактериологического анализа пробы воды (250-500мл) берут с глубины в 15-20см в стерильную посуду. Если анализ провести сразу невозможно, то допускается транспортировка проб при обязательном соблюдении таких условий:

- хранить и транспортировать пробы, взятые для химического анализа, не более 6 часов при температуре воды в пределах 1-5°С;

- при перевозке не опрокидывать пробы и не замачивать пробки;

- производить бактериологический анализ не позднее 2 часов после взятия пробы.

### **Методы исследования органолептических свойств и химического состава питьевой воды**

**Определения органолептических свойств питьевой воды.** Производственный контроль качества питьевой воды в соответствии с рабочей программой осуществляется лабораториями индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, эксплуатирующих системы водоснабжения, или по договорам с ними лабораториями других организаций, аккредитованными в установленном порядке на право выполнения исследований (испытаний) качества питьевой воды. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за качеством питьевой воды осуществляют органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы в соответствии с нормативными и методическими документами Госсанэпидслужбы России в плановом порядке и по санитарно - эпидемиологическим показаниям. Для проведения лабораторных исследований (измерений) качества питьевой воды допускаются метрологически аттестованные методики, утвержденные Госстандартом. Отбор проб воды для анализа проводят в соответствии с требованиями государственных стандартов.



## Определение характера и интенсивности запаха.

Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.) при температуре 20°C и 60°C и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы 2.

При проведении измерения в колбу с пробкой отмеривают фиксированный объем испытуемой воды. Колбу закрывают пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха. Определения проводят при 20°C и 60°C.

Таблица 2

### Оценка интенсивности запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

**Определение характера и интенсивности вкуса и привкуса.** Различают четыре основных вида вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называются привкусами. Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20°C и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям ГОСТ.

Характер вкуса или привкуса определяют ощущением воспринимаемого вкуса или привкуса (соленый, кислый,

щелочной, металлический и т.д.). При проведении определения испытываемую воду набирают в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживая 3 – 5 секунд.

**Определение температуры.** Температура воды влияет на протекание в ней физических, химических, биохимических и биологических процессов; на содержание растворенного кислорода и, в конечном итоге, на интенсивность процессов самоочищения. Температуру следует учитывать при проектировании и расчете многих очистных сооружений. Так, биологическая очистка сточных вод практически не идет при температуре ниже 10°C. Наиболее благоприятными вкусовыми качествами обладает вода, имеющая температуру 7-11°C. Подземные воды отвечают этому требованию. Для поверхностных и сточных вод характерны значительные изменения температуры, связанные с климатом, происхождением и сезоном года. Температуру определяют в момент отбора проб воды термометром с ценой деления 0,1°C, погружая его в воду на 5 минут.

**Определение содержания взвешенных веществ, мутности и прозрачности воды.** Нерастворенные в воде грубодисперсные примеси: частицы песка, ила, глины, планктон, продукты распада растительных и животных организмов называются взвешенными веществами и обуславливают мутность воды. Количественное определение содержания взвешенных веществ и установление мутности воды процесс длительный и трудоемкий, поэтому часто, особенно в технологическом анализе воды используют косвенную характеристику обратную мутности – прозрачность.

**Определение мутности воды.** Небольшое содержание взвешенных веществ, частиц и выражается мг/л. Мутность питьевой воды определяют фотометрическим путем сравнения проб исследуемой воды со стандартными мутными растворами. По ГОСТ 950-2011 допускается мутность до 1,5



мг/л. В случае превышения этой величины резко снижается прозрачность воды, поэтому о мутности воды можно судить по показателю прозрачности. Прозрачность воды – это высота столба воды, через который можно различить стандартный шрифт (четкий шрифт пишущей машинки или шрифт компьютера 14, 100%).

**Определение прозрачности воды.** Прозрачность воды зависит от количества и степени дисперсности взвешенных в воде веществ. В водоемах, бассейнах и отстойниках удобно определять прозрачность по «кресту» - это предельная высота столба воды в сантиметрах, через который на белом фоне видны линии толщиной в 1 мм, образующие крест, и 4 точки диаметром в 1 мм, расположенные в каждом секторе. Для питьевой воды прозрачность по «кресту» должна быть не менее 300 см. В лабораторных условиях прозрачность воды измеряют по «шрифту» на приборе Снеллена (рис.1). Пробу воды хорошо взбалтывают и наливают в цилиндр. Прибор устанавливают так, чтобы стандартный шрифт находился на расстоянии 4 см от дна цилиндра. Постоянно сливая воду через отводную трубку, находят предельную высоту столба, при которой рассматриваемый сверху шрифт становится читаемым. Определение проводят несколько раз и находят среднее значение. Прозрачность воды питьевого качества должна быть не менее 30 см.

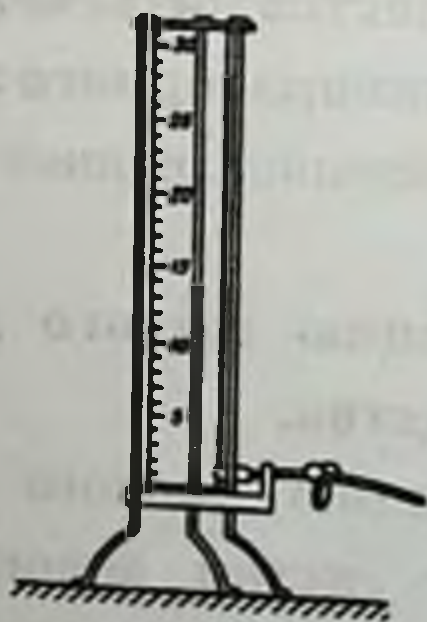


Рис.1 Прибор Снеллена

### *Правила отбора проб для химического анализа:*

1. Отбор воды производить в чистую пластиковую бутылку из-под минеральной или питьевой воды. Бутылки из-под сока, цветных газированных напитков, молочных продуктов и других напитков брожения использовать нельзя.

2. Если вы собираете воду из-под крана, то сначала откройте кран и дайте воде стечь в течение 5-10 минут, затем наберите воду.

3. Для исследования по 5 показателям потребуется 0.5-0.6 литров воды, по 8 показателям - 1 литр, по 12 показателям 1.5-2 литра, по 15 показателям - 2-2.5 литра воды, по 25 показателям будет достаточно 3 литров, по 35 показателям потребуется уже 5.5 литров воды, 0.5 литра из которых должно быть в стеклянной посуде.

4. Важно, чтобы вместе с водой в бутылку попало как можно меньше пузырьков воздуха. Если в бутылку попадет много воздуха, то он может спровоцировать окислительную реакцию, а это негативно скажется на точности исследования. Поэтому воду следует наливать аккуратно, не спеша, тонкой струйкой по краю сосуда.

Желательно доставить бутылку с водой в лабораторию сразу же после набора, но допустимо некоторое время хранить ее в плотно закрытой таре в холодильнике.

### **Оценка качества питьевой воды по данным лабораторного анализа**

*Лабораторное исследование питьевой воды проводится в следующих целях:*

• **Ввод в эксплуатацию жилого дома, коммерческого предприятия, производства.**

Ввод в эксплуатацию нового дома предполагает подключение и запуск систем водопровода. Исследование питьевой воды позволяет определить соответствие её качества



нормам и стандартам. В рамках исследований берутся пробы воды на проведение сокращённого химического анализа питьевой воды, а также бактериологического исследования водопроводной воды. Также делается забор воды из системы отопления. Если вводится в эксплуатацию коммерческое предприятие: магазин, клиника, кафе, аптека и т.д. — требуется проведение химического анализа питьевой воды по сокращённой схеме, а также бактериологическое исследование воды.

**Сокращенный химический анализ питьевой воды** осуществляется по восьми основным показателям: запах, цветность, мутность, привкус, водородный показатель, окисляемость, железо общее, алюминий остаточный.

**Проведение производственного контроля.** Для проведения лабораторного исследования питьевой воды на производстве (в рамках производственного контроля) разрабатывается специальная программа контроля качества вод, которая является неотъемлемой частью общей программы производственного контроля. В данной программе указываются точки отбора проб воды и периодичность отбора проб (раз в год, раз в квартал, раз в месяц). Как правило, периодичность проведения бактериологического и химического анализа питьевой воды зависит от направления деятельности предприятия. Обычно бактериологический и химический анализ питьевой воды проводится ежегодно или ежеквартально, вода из бассейнов берётся на проверку два раза в месяц, проверка сточных вод может проводиться ежемесячно. Радиологический контроль воды осуществляется раз в несколько лет.

Предельно допустимые концентрации химических веществ в питьевой воде регламентируются по ГОСТу РУз 950 – 2011 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества».

Методика гигиенической оценки качества воды по данным санитарного обследования и результатами лабораторного исследования (методика «чтения» анализа воды)

Методика (алгоритм) «чтения» анализа воды состоит из 7 этапов.

На **первом этапе** устанавливают тип требований к качеству воды:

Первый тип — это требования к качеству питьевой водопроводной воды при централизованном хозяйственно-питьевом водоснабжении. Эта вода должна быть доброкачественной и отвечать показателям действующего стандарта (ГОСТ 950-2011 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»,

Второй тип - это требования к качеству колодезной (родниковой) воды.

Третий тип - это требования к качеству воды источников (подземных и поверхностных) централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Четвертый тип - это требования к качеству горячей воды, которые должны отвечать требованиям

На **втором этапе** определяют задачи: сделать вывод о качестве питьевой водопроводной или колодезной воды, оценить качество и эффективность водоподготовки на сооружениях водопроводной станции, установить причину возникновения кариеса или флюороза у населения, установить причину развития метгемоглобинемии у детей и людей преклонного возраста, выяснить причину случая массового инфекционного заболевания, определиться относительно влияния на качество питьевой воды новых реагентов, которые используют на водопроводных станциях или новых полимерных материалов, из которых изготовлены конструкции водоочистных сооружений, водопроводные трубы и т.п..



На *третьем этапе* определяют программу и объем лабораторных исследований. Для вывода о качестве питьевой водопроводной воды (из крана или уличной водоразборной колонки) согласно ГОСТ 950-2011 должны быть исследованы физико-органолептические (запах, вкус и привкус, цветность, мутность) и санитарно-микробиологические (микробное число и коли индекс) показатели. Для вывода о качестве колодезной воды согласно по ГОСТу 950-2011 исследуют физико-органолептические (запах, вкус и привкус, цветность, мутность), химико-органолептические (сухой остаток, общая жесткость, содержание железа, активная реакция), санитарно-микробиологические (микробное число и коли-индекс), санитарно-химические (перманганатная окисляемость, содержание азота нитратов, нитритов и аммиака), показатели безвредности по химическому составу (фториды, например). Для выяснения возможной причины кариеса или флюороза надо определить содержание фтора в питьевой воде, воднонитратной метгемоглобинемии - концентрацию нитратов, инфекционного заболевания - провести бактериологические или вирусологические исследования, влияние полимерных материалов - соответствующие химические анализы и прочее.

На *четвертом этапе* проверяют полноту представленных материалов и сроки выполнения исследований.

Если проба воды отобрана на водопроводной станции, из водоразборной колонки или шахтного колодца, должны быть приведены данные санитарного (санитарно-топографического, санитарно-технического, санитарно-эпидемиологического) обследования и результаты лабораторного исследования воды согласно программе исследований.

Если проба воды отобрана из водопроводного крана, должны быть приведены результаты лабораторного исследования воды согласно соответствующей программе исследований.

Бактериологические исследования должны быть проведены на протяжении 2 часов после отбора пробы или при условии хранения в холодильнике при 1-8 °С — не позднее, чем через 6 часов. Физико-химический анализ проводят на протяжении 4 часов после взятия пробы или при условии хранения в холодильнике при 1-8 °С — не позднее, чем через 48 часов.

На *пятом этапе* анализируют данные санитарного обследования и делают предварительное заключение: есть ли основания подозревать, что вода может быть загрязненной, некачественной, эпидемически опасной, или есть ли условия для загрязнения воды в источнике водоснабжения, колодце, водоразборной колонке.

На *шестом этапе* анализируют данные лабораторного исследования воды по каждой группе показателей в такой последовательности: 1) физико-органолептические, 2) химико-органолептические, 3) показатели безвредности по химическому составу, 4) санитарно-микробиологические и 5) санитарно-химические показатели эпидемической безопасности. При этом дают качественную и количественную оценку каждому показателю. Например, общая жесткость воды 9 мг-экв/л. В выводе указываем: «Вода жесткая, с общей жесткостью выше нормы 7 мг-экв/л». Если сухой остаток воды 750 мг/л, то отмечаем: «Вода пресная, поскольку сухой остаток — до 1000 мг/л, повышенной минерализации». Если запах - 2 балла, привкус - 2 балла, прозрачность - 30 см, мутность - 1,5 мг/л, цветность - 20 градусов, то вывод: «Вода без запаха, без привкусов, прозрачная, без цветная, т.е. имеет приятные органолептические свойства и по этой группе показателей отвечает ГОСТ 950-2011».

На *седьмом этапе* врач делает общий вывод о качестве воды соответственно задаче и при необходимости дает рекомендации относительно улучшения ее качества.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Использование на занятии новых технологий:

- работа в малых группах
- решение ситуационных задач

**Работа в малых группах** – это форма организации учебной работы, ориентированная на участников, которым отводится активная роль в процессе обучения в составе небольшой группы, созданной для совместного выполнения учебного задания. При этом главным является процесс взаимодействия внутри группы. Организация работы: одно задание на группу; одна оценка, выполненного совместно задания; личная ответственность каждого за собственные успехи и успехи других членов группы; совместная деятельность; равные возможности в достижении успеха. Групповая работа должна быть обеспечена учебными и вспомогательными средствами.

1. Каким документом регламентируются требования к качеству питьевой воды, основные группы регламентируемых показателей

2. Требования к физическим и органолептическим свойствам воды

3. Требования к микробиологическим показателям питьевой воды

4. Требования к природному солевому составу питьевой воды

5. Перечислите методы улучшения качества питьевой воды и их назначение

6. Как осуществляется осветление питьевой воды

7. Методы обеззараживания питьевой воды

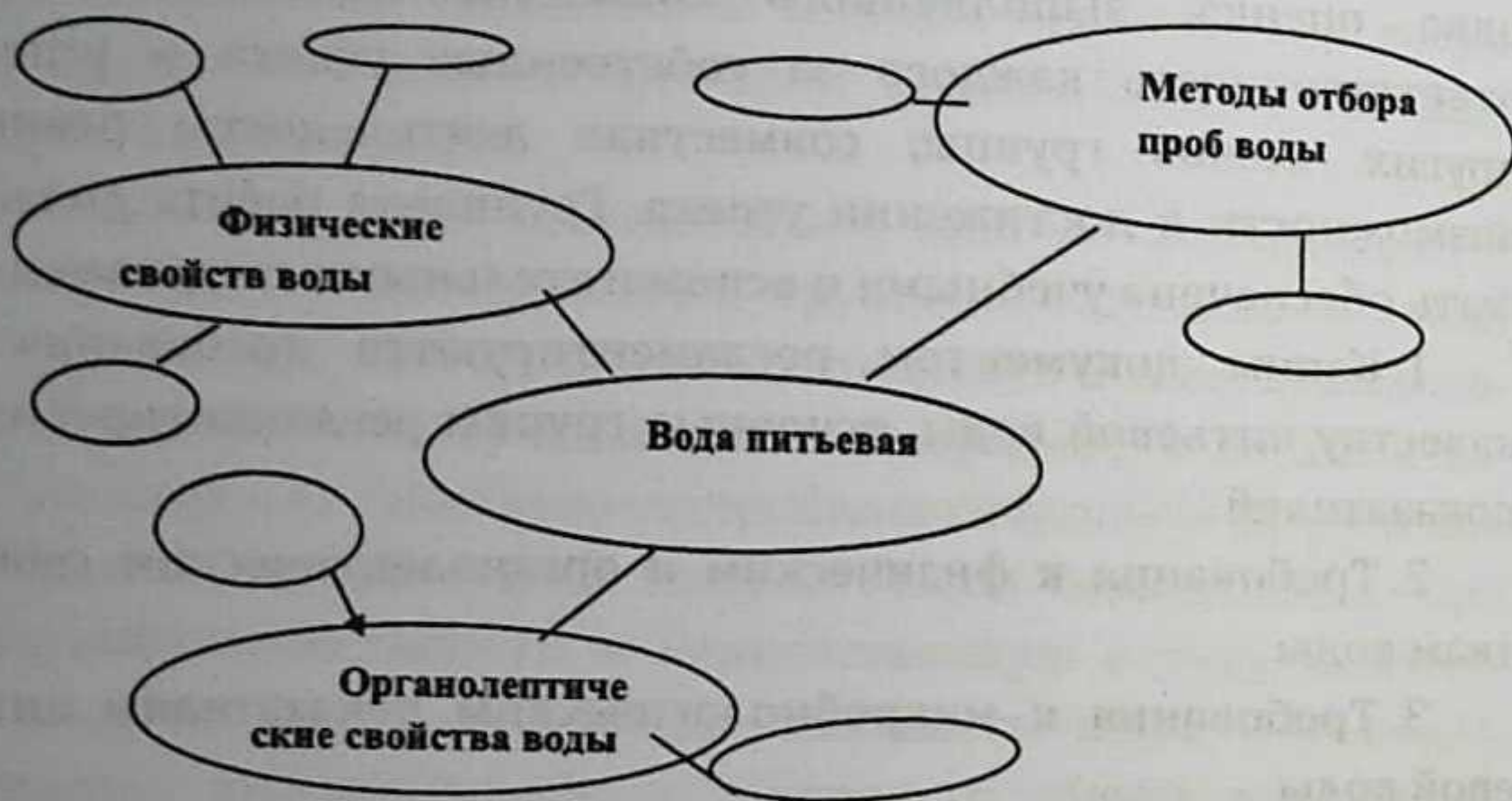
8. Хлорирование воды нормальными дозами хлора

9. Показатели, по которым можно судить о качестве хлорирования воды

10. Физиологическое и гигиеническое значение качества питьевой воды



**Метод графического органайзера.** Графический органайзер – средство наглядного представления мыслительного процесса. Они позволяют усваивать информацию в структурированном виде, устанавливают связи и взаимосвязи между изучаемыми понятиями. Обеспечивают систематизацию информации, полученной во время самостоятельного чтения, прослушивания. Способствуют формированию способностей увязывать ранее полученную информацию с новой.



### Лабораторная часть

**Разделить группу на две малых подгруппы**

1 подгруппа - определить дозу коагулянта для представленной пробы воды

Алгоритм действий по шагам:

**А. Определение устранимой жесткости:**

- 100 мл исследуемой воды + 3-4 кап. раствора метилоранжа

- титровать 0,1н раствором соляной кислоты до розового цвета



• Расчет устранимой жесткости (X):

$$X = (p \times K \times 0,1 \times 1000) / V, \text{ ммоль/дм}^3, \text{ где}$$

p – количество мл соляной кислоты, пошедшей на титрование,

K – поправочный коэффициент на титр соляной кислоты,

0,1 – нормальность соляной кислоты,

1000 – перевод на литр,

V – объем воды, взятый для исследования.

Если  $K = 1$ , то расчет упрощается:  $X = p \text{ ммоль/дм}^3$

Б. Определение ориентировочной дозы коагулянта по таблице

В. Проверка выбранной дозы коагулянта:

- в три стакана наливают по 200 мл исследуемой воды
- добавляют в 1-й стакан определенное по таблице количество коагулянта, во 2-й стакан – на 1 мл меньше, в 3-й стакан – на 1 мл больше, чем в 1-й. Перемешивают и оставляют на 10 мин

• выбирают ту дозу коагулянта, при которой произошло наиболее быстрое образование и осаждение хлопьев коагулянта.

2 подгруппа - определить качество обеззараживания водопроводной воды:

А. субъективным методом (по запаху)

Алгоритм действий:

- отобрать пробу воды из водопровода (0,5 объема колбы), предварительно спустив воду в течение 10 мин

- закрыть колбу пробкой и интенсивно встряхнуть

- открыть пробку и сразу же определить запах воды

Б. объективным методом – по содержанию остаточного хлора

Алгоритм действий:

- смешать в колбе: 100 мл исследуемой воды + 10 мл буферного раствора (pH 4,6) + 5 мл 10% KI + 1 мл 1% раствора крахмала

- титровать 0,005н раствором гипосульфита натрия до обесцвечивания раствора

- содержание остаточного хлора (X) рассчитать по формуле:  
 $X = (n \times K \times 0,177 \times 1000) : V$  мг/л, где

n- количество мл гипосульфита, пошедшее на титрование

K -поправочный коэффициент на титр гипосульфита натрия

0,177- количество активного хлора, соответствующее 1 мл 0,005 н гипосульфита

V – объем воды, взятый для исследования

При K =1 и объеме воды, взятом для исследования = 100мл, формула упрощается:  $X = n \times 1,77$  мг/л

**Оформить протокол исследований по каждому заданию**

### **Ситуационные задачи**

**Задача 1.** В инфекционную больницу на 200 коек подается вода по трубе с диаметром 32 мм со скоростью 0,2 м/сек. Достаточно ли для больницы этой воды?

**Задача 2.** Выбрать источник водоснабжения для оздоровительного лагеря на 300 детей. Ориентировочная норма водопотребления 100л/сут на человека. Возможным источником водоснабжения является артезианская скважина глубиной 40 м (дебит 250м<sup>3</sup> /сут). Достаточно ли для оздоровительного лагеря этой воды?

**Задача 3.** На территории больницы на 120 коек, имеется артскважина с мощностью 5м<sup>3</sup> в час (больница общего профиля). Можно ли использовать данную скважину для централизованного водоснабжения?



**Задача 4.** Для обеспечения больницы водой планируется использовать воду из реки или водохранилища. На основании результатов лабораторных исследований дайте заключение, какой из источников пригоден для использования. Какие мероприятия должны проводиться для улучшения качества воды?

№	Показатели качества воды	Вода из реки	Вода из водохранилища
1	Температура, °С	12	14
2	Прозрачность, см	26	31
3	Запах, в баллах	3	3
4	Привкус, в баллах	2	2
5	Жесткость, мг/экв. л	5	8
6	Сульфаты, мг/л	80	320
7	Хлориды, мг/л	30	60
8	Железо, мг/л	0,3	0,2
9	Фтор, мг/л	0,1	0,1
10	Соли аммония, мг/л	0,02	0,6
11	Нитриты, мг/л	0,02	0,1
12	Нитраты, мг/л	12	28
13	Общее микробное число	200	400
14	Коли индекс	54	125

**Задача 5.** Проба воды отобрана в терапевтическом отделении ЦРБ г., имеющего автономную систему водоснабжения (артезианская скважина) 11.06.2015г

*Результаты лабораторного исследования:*

Коли-индекс – 4

ОМК - 110

Цветность - 6/цв

Запах – 3 балла, железистый

Привкус – не определялся

Мутность – 1,8 мг/л

Сухой остаток – 1100 мг/л

Жесткость – 12 мг-экв/л

Сульфаты – 200 мг/л

Хлориды – 40 мг/л

Фтор – 0,3 мг/л

Железо – 0,5 мг/л

Нитраты – 8 мг/л

**Задача 6.** Для больниц общего профиля на 150 коек подается вода по трубе с диаметром 32 мм со скоростью 0,2 м/сек. Достаточно ли для больницы этой воды?

**Задача 7.** На территории больницы на 300 коек, имеется артскважина с мощностью  $2\text{ м}^3$  в час (больница общего профиля). Можно ли использовать данную скважину для централизованного водоснабжения?

**Задача 8.** В результате проведенного санитарно-химического анализа пробы воды из открытого колодца установлено:

запах 2 балла, сероводорода;

азот аммиака - 0,4 мг/л;

азот нитритов - 0,015 мг/л;

азот нитратов - 2 мг/л;

окисляемость воды - 7 мг/л

1. Как Вы считаете, имеются ли в воде органические вещества?

2. Можно ли использовать воду из этой колодца для сельско-врачебного пункта

**Задача 9.** В населенном пункте, расположенном в 4-м климатическом районе, имеется водопровод, забирающий воду из реки. Вода очищается коагуляцией, отстаиванием, фильтрацией, хлорируется и подвергается фторированию. Результаты анализа проб воды, отобранных из колонки наружного водозабора, приведены в таблице:



№	Показатель	Дата	
		30 января	10 мая
1.	Запах, баллы	1	1
2	Привкус, баллы	отсутствует	Отсутствует
3	Прозрачность, см	Более 30	Более 30
4	Цветность, градусы	15	20
5	Жесткость, общая, мг-экв/л	7	6,3
6	Сухой остаток, мг/л	395	185
7	Сульфаты, мг/л	184,0	96,0
8	Хлориды, мг/л	143,4	106,8
9	Фтор, мг/л	0,9	1,0
10	Общее количество бактерий	36	43
11	Коли-титр	300	300
12	Остаточный хлор	0,3	0,35

**Задача 10.** Артезианская вода имеет запах и привкус 2 балла, прозрачность 35 см, МЧ 40, окисляемость 3 мг  $O_2$  /л., содержание F 0,7 мг/л. Можно ли пить такую воду? Дайте заключение о качестве воды.

**Задача 11.** Вода из колодца имеет запах и привкус 3 балла, прозрачность 25 см, МЧ 100, остаточный хлор 0,4 мг/л, окисляемость 4 мг  $O_2$  /л., содержание F 0,9 мг/л,  $\beta$ -радиоактивность 0,9 Бк/л, фенольный индекс 0,1. Можно ли пить такую воду? Дайте заключение о качестве воды.

**Задача 12.** Водопроводная вода имеет запах и привкус 2 балла, прозрачность 30 см, МЧ 150, остаточный хлор 0,2 мг/л, окисляемость 6 мг  $O_2$  /л., содержание F 0,9 мг/л,  $\alpha$ -радиоактивность 0,1 Бк/л, фенольный индекс 0,25. Можно ли пить такую воду? Дайте заключение о качестве воды.

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Норматив содержания фторидов в питьевой воде IV климатического района (мг/л):

- а) 0,7
- б) 1,0
- в) 1,2
- г) 1,5

2. Максимально допустимая минерализация питьевой воды (мг/л):

- а) 300
- б) 500
- в) 1000
- г) 2000

3. К основным методам улучшения качества воды относится:

- а) умягчение
- б) опреснение
- в) дезодорация
- г) обеззараживание

4. Единицы измерения прозрачности воды:

- а) градусы
- б) мг/л
- в) см
- г) баллы

5. При выборе источника водоснабжения населения предпочтение следует отдавать водам:

- а) грунтовым
- б) артезианским
- в) поверхностным проточным
- г) поверхностным непроточным



**6. Жесткость питьевой воды обусловлена содержанием в ней:**

- а) хлоридов
- б) сульфатов
- в) солей кальция и магния
- г) нитратов

**7. Остеохондродистрофия может быть обусловлена повышенным содержанием в питьевой воде:**

- а) йода
- б) селена
- в) стронция
- г) железа

**8. При хлорировании воды наиболее выраженное бактерицидное действие оказывает:**

- а) соляная кислота
- б) хлорноватистая кислота
- в) молекулярный хлор
- г) хлороформ

**9. К геохимическим эндемическим заболеваниям водного происхождения относится:**

- а) бруцеллез
- б) флюороз
- в) дизентерия
- г) гепатит А

**10. Воду, имеющую показатель жесткости от 3,5 до 7 мг экв/л, называют:**

- а) мягкой
- б) средней жесткости
- в) жесткой
- г) очень жесткой

**11. При свежем (недавнем) загрязнении водоисточника органическими веществами в воде содержатся:**

- а) карбонаты
- б) бикарбонаты
- в) соли аммония
- г) нитраты

**12. Вода является фактором передачи возбудителей бактериального заболевания:**

- а) холера
- б) полиомиелит
- в) гепатит А
- г) лямблиоз

**13. Биохимическое окисление органических азотистых соединений до нитратов осуществляется с участием:**

- а) *E. coli*
- б) *B. Nitrosomonas*
- в) *B. Nitrobacter*
- г) *Cl. Botulinum*

**14. Наиболее распространённый метод обеззараживания воды при централизованном водоснабжении:**

- а) двойное хлорирование
- б) гиперхлорирование
- в) хлорирование по хлорпотребности
- г) дехлорирование

**15. Минимальная минерализация питьевой воды, поддерживающая нормальный водно-электролитный баланс в организме (мг/л):**

- а) 100
- б) 200
- в) 500
- г) 700



**16. Химический показатель загрязнения воды органическими веществами:**

- а) окисляемость
- б) жесткость
- в) рН
- г) общее микробное число

**17. Присутствие в воде водоисточника триады соединенный азота свидетельствует о:**

- а) наличии на данной территории залежей минеральных удобрений
- б) черноземной, гумусной почве
- в) постоянном загрязнении воды органическими веществами
- г) загрязнении воды солями нитро и сульфогруппы

**18. Вода является фактором передачи возбудителей вирусного заболевания:**

- а) холеры
- б) паратифа А
- в) гепатита А
- г) дизентерии

**19. Микробное число воды централизованного водоснабжения (количество колоний в 1 мл):**

- а) 50
- б) 100
- в) 150
- г) 200

**20. Продолжительность контакта хлора с водой при хлорировании в теплый период (мин.):**

- а) 10
- б) 30
- в) 60
- г) 1 час

**21. Для удаления соединений железа из воды на станции водоподготовки используют:**

- а) аэрацию
- б) разбавление
- в) вымораживание
- г) кипячение

**22. Химический метод очистки воды:**

- а) хлорирование
- б) озонирование
- в) использование ионов серебра
- г) коагуляция

**23. Специальный метод, устраняющий запах воды:**

- а) дезодорация
- б) дегазация
- в) дератизация
- г) дезактивация

**24. Микробиологический показатель безопасности воды в эпидемическом отношении:**

- а) окисляемость
- б) азот аммиака
- в) остаточный хлор
- г) общее микробное число

**25. Химический метод обеззараживания воды:**

- а) озонирование
- б) фторирование
- в) коагуляция
- г) фильтрация



**26. К специальным методам улучшения качества воды относится:**

- а) фильтрация
- б) хлорирование
- в) обезжелезивание
- г) отстаивание

**27. В питьевой воде нецентрализованного водоснабжения максимальная интенсивность запаха или привкуса не должна превышать (в баллах):**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**28. Содержание хлоридов в питьевой воде нормируется по лимитирующему показателю вредности:**

- а) органолептическому
- б) санитарно-токсикологическому
- в) эпидемиологическому
- г) токсикологическому

**29. Содержание воды в организме новорожденного младенца (% от массы тела):**

- а) 80
- б) 75
- в) 65
- г) 60
- д) 58

**30. ПДК фторидов в питьевой воде нормируют в зависимости от:**

- а) искусственного фторирования или обесфторивания воды
- б) биогеохимической эндемической провинции
- в) климатического района
- г) типа погоды

**31. Вода подземного источника, не требующая очистки при централизованном водоснабжении, относится по показателям его качества к классу:**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

**32. Периодичность проведения профилактической дезинфекции воды в шахтных колодцах:**

- а) 1 раз в месяц
- б) 1 раз в 3 месяца
- в) 1 раз в год
- г) 1 раз в неделю

**33. Какое вещество, содержащееся в питьевой воде, может блокировать в организме перенос кислорода гемоглобином:**

- а) кислород
- б) карбонаты
- в) бикарбонаты
- г) нитраты

**34. Физический метод обеззараживания воды:**

- а) озонирование
- б) коагуляция



- в) фильтрация
- г) кипячение

**35. Воду, имеющую показатель жесткости свыше 14 мг-экв/л, называют:**

- а) мягкой
- б) средней жесткости
- в) жесткой
- г) очень жесткой

**36. Содержание минеральных веществ в пресной воде (мг/л):**

- а) 500
- б) 1000
- в) 2500
- г) 1500

**37. Воды поверхностных водоёмов отличаются от межпластовых:**

- а) большей минерализацией
- б) более стабильным химическим составом
- в) большей бактериальной обсеменённостью
- г) более загрязнённостью

**38. Потребление воды с повышенной концентрацией стронция вызывает:**

- а) уролитиаз
- б) метгемоглобинемию
- в) хондродистрофию
- г) гиперкератоз

**39. Потребление воды с повышенной концентрацией кальция и магния вызывает:**

- а) уролитиаз
- б) метгемоглобинемию
- в) хондродистрофию
- г) гиперкератоз

**40. Потребление воды с повышенной концентрацией нитратов вызывает:**

- а) уролитиаз
- б) метгемоглобинемию
- в) хондродистрофию
- г) гиперкератоз

**41. Реагент, применяемый для коагуляции воды:**

- а) окись алюминия
- б) полиакриламид
- в) сернокислый алюминий
- г) натрий нитрат

**42. Реагент, применяемый для ускорения коагуляции воды:**

- а) окись алюминия
- б) полиакриламид
- в) сернокислый алюминий
- г) серная кислота



## **РАЗДЕЛ 6. ЭНДЕМИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. РОЛЬ ПОЧВЫ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭНДЕМИЧЕСКИХ, ИНФЕКЦИОННЫХ, ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.**

### **6.1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЭНДЕМИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

#### **Понятие об эндемических заболеваниях**

**Эндемическое заболевание** - характерное заболевание для определённой местности. Связано с резкой недостаточностью или избыточностью содержания какого-либо химического элемента в среде вызывает заболевание человека. Например, при недостаточности йода в пище - простой зоб (эндемический зоб), при избыточности селена в почвах - появление ядовитой селеновой флоры и многие другие эндемии.

Кроме того, эндемическими могут быть инфекции, возбудители которых постоянно пребывают (персистируют) в определенной местности - например, эндемия чумы среди грызунов в Казахстане, эндемия холеры в Индии или малярии в субтропической Африке.

Шведский нарколог Нильс Бейрут говорил об эндемиях применительно к распространению зависимости от отдельных веществ. Примерами подобных эндемий могут служить алкоголизм или зависимость от курения, поразившие значительную часть населения в отдельных странах или местностях.

При медико-географической оценке населения большое внимание уделяется его географии с целью выявления возможного образования ареалов эндемических болезней человека, возникающих под действием разнообразных физических, химических и биологических факторов.

Из 92 встречающихся в природе химических элементов 81 обнаружен в организме человека. 12 элементов называют структурными, т.к. они составляют 99 % элементного состава человеческого организма (С, О, Н, N, Са, Mg, Na, К, S, P, F, Cl).

Микроэлементы являются важнейшими катализаторами различных биохимических процессов, обмена веществ, играют значительную роль в адаптации организма в норме и патологии. Ряд элементов, широко представленных в природе, редко встречается у человека, и наоборот. В этом проявляются особенности бионакопления элементов - активное и избирательное использование элементов внешней среды для поддержания гомеостаза и построения своего тела вне зависимости от широко меняющихся параметров внешних условий.

Симптомы заболеваний, вызванных недостатком химических элементов в организме - гипомикроэлементозов, представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Симптомы заболеваний, вызванных недостатком химических элементов в организме**

Элемент	Типичный симптом при дефиците
Са	Замедление роста скелета
Mg	Мышечные судороги
Fe	Анемия, нарушение иммунной системы
Zn	Повреждение кожи, замедление роста, замедление сексуального созревания
Cu	Слабость артерий, нарушение деятельности печени, вторичная анемия
Mn	Бесплодность, ухудшение роста скелета
Mo	Замедление клеточного роста, склонность к кариесу
Co	Злокачественная анемия
Ni	Учащение депрессии, дерматиты
Cr	Симптомы диабета
Si	Нарушение роста скелета
F	Кариес зубов
I	Нарушение работы щитовидной железы
Se	Мышечная (в частности сердечная) слабость



Необходимо отметить, однако, что физиологические возможности процессов уравнивания внутренней среды организма с постоянно меняющейся внешней средой ограничены. Расстройство равновесия, выражающееся в нарушении процессов жизнедеятельности или в развитии болезни, может наступать при воздействии чрезвычайного по величине или необычного по характеру фактора внешней среды. Такого рода ситуации могут иметь место на определенных территориях вследствие естественного неравномерного распределения химических элементов в биосфере: атмосфере, гидросфере, литосфере.

Территории на земном шаре, на которых вследствие естественного неравномерного распределения химических элементов в литосфере, гидросфере и атмосфере наблюдается недостаток или избыток какого-то химического элемента в биосфере, а именно в местной фауне и флоре, называются биогеохимическими провинциями.

В биогеохимической провинции, обедненной фтором, при содержании фтора в воде источников водоснабжения 0,4 мг/л и менее имеет место повышенная заболеваемость кариесом.

Существуют и другие биогеохимические провинции, обедненные медью, кальцием, марганцем, кобальтом; обогащенные свинцом, ураном, молибденом, марганцем, медью и другими элементами.

Так, например, если того или иного химического элемента, скажем, йода, оказывается недостаточно в почве, то понижение его содержания обнаруживается в растениях, произрастающих на этих почвах, а также в организмах животных, питающихся этими растениями. В результате, пищевые продукты как растительного, так и животного происхождения оказываются обедненными йодом. Химический состав грунтовых и подземных вод отражает химический состав почвы. При недостатке йода в почве его недостаточно оказывается и в

питьевой воде. Йод отличается высокой летучестью. В случае пониженного содержания в почве, в атмосферном воздухе его концентрация также понижена. Таким образом, в биогеохимической провинции, обедненной йодом, организм человека постоянно недополучает йод с пищей, водой и воздухом. Следствием является распространение среди населения геохимического заболевания - эндемического зоба.

Распространенность йоддефицитных состояний (ЙДС) достаточно велика во всем мире. По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) у 30% всего мирового населения существует повышенный риск недостаточного потребления йода (1990) Около 200 млн. из них имеют зоб, 20 млн. - умственную отсталость, у 6 млн. человек наблюдаются симптомы кретинизма в результате йодного дефицита. Эндемический зоб в России представляет важную медико-социальную проблему, поскольку более половины населенной территории принадлежит к биогеохимическим провинциям с низким содержанием йода в окружающей среде и ухудшением экологических условий.

Эндемический зоб. Причиной заболевания является недостаточное поступление в организм йода. Суточная потребность организма в йоде (120-200 мкг) удовлетворяется в основном за счет поступления йода с пищевыми продуктами. С водой в организм поступает около 5% йода, поэтому содержание йода в питьевой воде само по себе не имеет значения, однако является сигнальным показателем общей йодной недостаточности в данной местности.

Эндемический зоб чаще встречается в сельской местности в связи с тем, что население потребляет в основном местные продукты, тогда как городские жители питаются продуктами, поступающими из разных районов и содержащими как малое, так и большое количество йода.



Определенное значение в развитии эндемического зоба имеют питание и жилищные условия, пол (у женщин заболевание встречается чаще).

Основным проявлением эндемического зоба является диффузное увеличение щитовидной железы (1, 2, 3, 4, 5 степень). В высокогорных местностях отмечается более тяжелое течение заболевания. В Узбекистане наиболее значимыми с позиций частоты эндемического зоба являются Ташкентская, Сырдарьинская и Ферганская области, но в целом весь регион республики относится к региону йододефицита.

*Профилактика йодной недостаточности:*

1. Специфические мероприятия (йодирование питания – соль, хлебобулочные изделия, выдача антиструмина в организованных коллективах).

2. Общие мероприятия – повышение полноценности питания, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни.

3. Повышение санитарной культуры населения

Биологическая роль фтора и связанные с ним заболевания.

Установлено, что биологическая роль фтора различна в зависимости от концентрации его в питьевой воде. При содержании в питьевой воде фтора в концентрации менее 0,5 мг/л отмечено увеличение заболеваемости кариесом зубов. Избыточное поступление фтора с питьевой водой (более 1,5 мг/л) приводит к развитию флюороза, который проявляется не только местно в виде пятнистой эмали зубов, но и оказывает общее воздействие на организм, вызывая поражение костного аппарата (остеопороз, остеосклероз), функциональные нарушения нервной системы.

Содержание фтора в воде не является абсолютной причиной кариеса или флюороза. Имеют значение природно-климатические факторы, характер питания, условия труда и быта, однако фтору принадлежит решающая роль, поэтому в питьевой воде должно содержаться оптимальное количество фтора – 0,7-1,2 мг/л.



Следует заметить, что если недостаток фтора в воде связан с природной особенностью данной биогеохимической провинции, то избыток его, как правило, имеет антропогенное происхождение и связан с выбросами в окружающую среду некоторых промышленных предприятий (супрефосфатные заводы, производство фтористых солей, пестицидов, авиационного топлива).

На территории нашей республики низкое содержание фтора в почве и воде характерно для многих областей – Андижанской, Ташкентской, Хорезмской, вследствие чего от 60 до 99% населения поражено кариесом зубов. Следует заметить, что в Ташкентской минеральной воде содержится достаточное количество фтора, в связи с чем употребление ее является профилактическим мероприятием против кариеса зубов. Флюороз у населения был отмечен в нашей республике во Фрунзенском районе Ферганской области, в Сарыасийском районе Сурхандарьинской области. Причиной этого явилось использование населением воды из Коканд-сая, куда сбрасывались сточные воды Кокандского суперфосфатного завода и выбросы ТАЗ (Таджикский алюминиевый завод) (Сарыасийской район), содержащие большие количества фтора.

Одной из мер профилактики этих заболеваний является нормализация содержания фтора в воде – фторирование воды при недостатке фтора и обесфторирование – при его избытке. Эти мероприятия приводят к быстрому снижению заболеваемости кариесом или флюорозом. В очагах, эндемичных по флюорозу, большое значение имеет обесфторирование выбросов промышленных предприятий.

Из эндемических заболеваний, отмечающихся на территории нашей республики, следует отметить также повышенную заболеваемость населения алиментарной анемией – до 80% в районах с пониженным содержанием железа, меди, кобальта и до 90% - у беременных женщин (особенно Каракалпакия, Ферганская, Сырдарьинская обл.).



Выявлена обратная зависимость между содержанием в рационах питания фосфора и заболеваемостью детей рахитом (Ферганская, Ташкентская, Сырдарьинская, Сурхандарьинская обл). Основным профилактическим мероприятием является оптимизация содержания химических элементов в объектах окружающей среды и прежде всего - в воде и в пищевых продуктах. Кроме того, территория ряда областей РУз (Хорезмская, Сурхандарьинская, Наманганская, Бухарская) характеризуется низким содержанием в почве такого микроэлемента, как цинк. Для жителей этих областей характерен выраженный дефицит Т-лимфоцитов, что, по-видимому, связано с недостаточным поступлением в организм цинка, т.к. дефицит цинка приводит к глубоким нарушениям различных параметров Т-клеточного аппарата звена иммунитета (В.М.Рузыбакиев и др., 1995).

Помимо эндемических заболеваний, характерных для нашей республики, известны и некоторые другие заболевания, имеющие место в иных биогеохимических провинциях.

Уровская болезнь (болезнь Кашина-бека). Более 100 лет назад (1857) в докладе Н.И.Кашина «Зоб и кретинизм в Нерченском округе» была описана неизвестная ранее болезнь, отмеченная у жителей долины реки Уров (Забайкалье). Позже это заболевание и его распространение были более подробно описаны Е.В.Беком (1890), а затем уже после Октябрьской революции, был организован ряд экспедиций для изучения этой болезни, создана специальная научно-исследовательская станция в Читинской области. Уровская болезнь зарегистрирована не только в Забайкалье, но и на Дальнем Востоке, в Вологодской, Псковской, Ленинградской областях. Отдельные случаи заболевания зарегистрированы и в РУз.

Уровской болезни более всего подвержены дети и юноши в возрасте 16-20 лет. Начальные формы заболевания распознать трудно, т.к. начальные симптомы неспецифичны: неустойчивое

внимание, быстрая утомляемость, снижение памяти, инертность психических процессов, нарушение логичности суждений. В более позднем периоде появляются изменения костно-суставного аппарата (замедление роста костей, короткопалость, деформация и сгибательные контрактуры суставов).

Единого мнения по поводу причин урвской болезни нет, хотя большинство исследователей считает, что первостепенное значение в развитии заболевания имеет избыток стронция и недостаток кальция в природной среде тех районов, где регистрируется болезнь. Обладая свойствами, сходными с кальцием, стронций заменяет кальций, приводит к нарушению процесса оссификации. Существует также мнение о грибковой природе заболевания (Ф.П.Сергиевский), о значении наследственных факторов (Ю.А.Домаев).

Профилактика заболеваний на сегодняшний день не радикальна – она сводится к возможному более раннему выявлению и лечению больных.

Характеризуя эндемические болезни, нельзя не упомянуть некоторые заболевания, связанные с антропогенными особенностями биогеохимических провинций. Так, широкое применение азотных удобрений, выброс азотистых соединений некоторыми предприятиями, загрязнение воды органическими веществами, распадающимися до нитратов, все это способно привести к развитию водно-нитратной метгемоглобинемии, в основе которой лежит образование метгемоглобина под действием нитритов и нарушение окислительно-восстановительных процессов. Заболевание чаще отмечается у грудных детей с искусственным вскармливанием смесями, приготовленными на воде с высоким содержанием нитратов. Основная мера профилактики – недопущение загрязнения воды с учетом ПДК нитратов в воде – 10 мг/л (по азоту). Кроме того, имеются сведения о том,



что при значительном содержании в почве, воде и пищевых продуктов нитратов среди населения отмечается повышенная частота рака желудка (Чили, Колумбия, наши исследования).

В Японии в бассейне р.Джинцу в течение ряда лет (60-е гг XX в) наблюдались случаи особого заболевания, характеризовавшегося острой болью в поясничной и паховой областях, спине, суставах. Болезнь была названа «итай-итай» («очень сильная боль»). Причиной заболевания оказалось хроническое отравление организма кадмием, содержащимся в воде реки Джинцу, вследствие загрязнения воды горнорудным предприятием. Следует иметь в виду, что развитие заболевания происходит в случае хронического воздействия кадмия при содержании его в воде в концентрации более 0,01 мг/л.

Существует и некоторые другие эндемические заболевания («берилловый рахит», «молибденозис»), связанные с загрязнением питьевой воды выбросами промышленных предприятий.

Основной мерой профилактики этих заболеваний является предупреждение загрязнения водоемов.

В заключение необходимо отметить, что для оценки влияния химического состава биосферы на организм человека большое значение имеет осуществление биогеохимического картирования территории, которое весьма актуально для территории нашей республики. Создание оптимальных условий по сути дела, «исправление» природы или результатов неразумной деятельности человека, невозможно без знания всех особенностей той среды, которую мы собираемся исправлять. Поэтому и в настоящее время вопросы биогеохимического районирования, картирования не потеряли своей актуальности, т.к. в совокупности с другими мерами профилактики это позволит не допустить появления эндемических заболеваний. Важное значение имеет, и

разработка гигиенических норм микроэлементов с учетом их роли в организме. Основной целью при этом является определение как ПДК, так и оптимальных доз микроэлементов, способных стимулировать жизнедеятельность организма.

### **Основные вопросы темы**

1. Эндемические заболевания
2. Гигиеническое значение почвы при формировании естественных и искусственных биохимических провинции
3. Понятие о биогеохимических провинциях
4. Понятие о экологически обусловленных болезнях
5. Понятие о экологически зависимых болезнях
6. Искусственные биохимические провинции
7. Гигиенические основы профилактики эндемических заболеваний



## 6.2. ПОЧВА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Понятие о почве и ее роль в жизни человека. Почва является одним из важных элементов окружающей среды, имеющим огромное значение для человека. Она представляет собой сложный комплекс минеральных и органических веществ, заселенный макро и микроорганизмами. Она является верхней частью земной коры и формируется постоянно под влиянием целого ряда процессов.

Минеральные компоненты почвы – это измельченные, разрушенные под действием физических факторов твердые породы земной коры, а органические вещества появляются в почве в результате отмирания растений и животных. Почва населена огромным количеством разнообразных микроорганизмов, играющих большую роль в ее формировании, накоплении и разрушении в ней минеральных и органических веществ.

В зависимости от содержания минеральных и органических веществ, величины зерен, почвы бывают глинистые, суглинистые, песчаные, супесчаные, черноземные и прочие.

Человек практически не имеет постоянного непосредственного контакта с почвой, как, например, с воздухом, водой, пищей, однако опосредованные контакты с почвой существуют постоянно. Строительство зданий и сооружений, особенности жилья, состояние благоустройства населенных мест, их санитарная очистка, чистота воздуха, труд в сельском хозяйстве – все это связано с почвой, ее особенностями и свойствами.

Рассмотрим некоторые свойства почвы, имеющие гигиеническое значение. Физико-механические свойства почвы – зернистость, пористость, влагоемкость, капиллярность, влажность, водопроницаемость – во многом определяют другие свойства почвы, возможность ее использования для строительства, очистки населенных мест.

Почвы могут иметь большую или меньшую выраженность этих свойств. Так, крупнозернистые пористые почвы являются хорошо аэрируемыми почвами, что способствует их быстрому высыханию, хорошему самоочищению. Почвы мелкозернистые обладают противоположными свойствами. Почвы, имеющие высокую влагоемкость, малую водопроницаемость, высокую капиллярность неблагоприятны в гигиеническом отношении. Эти почвы малопригодны для строительства жилых и общественных зданий, в них медленно осуществляется процесс самоочищения. Как сказано в начале лекции, в почве всегда имеются микроорганизмы. В незагрязненной почве – это сапрофиты, участвующие в процессах разложения органических веществ. Однако почва нередко загрязняется фекалиями, мочой, мусором, навозом, сточными водами и др., в результате чего в ней появляются патогенные микробы, которые в основном находятся в поверхностном слое (1-10 см). Эти микроорганизмы могут довольно длительно выживать в почве, сохраняя при этом вирулентность (таблица 1):

Таблица 1

**Выживаемость микробов в почве**

возбудители	срок выживания
Брюшного тифа	2 недели – 12 мес
Дизентерия	1,5 недели – 9 мес
Холеры	1 неделя – 4 мес
Туберкулеза	13 недель- 7 мес
Чумы	3 дня
Туляремии	1,5 недели
Спорообразующие микробы	До 15 лет

Вымываясь из почвы в воду, загрязняя овощи, ягоды, микробы могут попадать в организм человека. Определенную роль играют насекомые и непосредственный контакт человека с почвой. Почва может загрязняться также яйцами гельминтов, причем для некоторых гельминтов пребывание в почве является обязательным элементом цикла развития. Яйца



гельминтов могут сохранять в почве инвазионные свойства до 14 месяцев и попадать в организм через воду, овощи, при непосредственном контакте (дети).

Таким образом, загрязненная почва является важным фактором передачи инфекций и инвазий, а химическое загрязнение может стать причиной геохимической эндемий. В связи с этим возникает необходимость в эффективной очистке населенных мест и предупреждении загрязнения почвы.

Источники загрязнения почвы многочисленны. В сельской местности это сельскохозяйственное производство (пестициды, минеральные удобрения, отходы животноводства), в городах – это бытовые отходы, выбросы промышленных предприятий. Следует заметить, что промышленные предприятия все чаще становятся источниками загрязнений и для сельских местностей: во-первых, в связи с выносом вредных производств за черту города, во-вторых, в связи со сносом атмосферных загрязнений с последующим вымыванием (кислотные дожди) их из атмосферы (Ташкент - Чиназ, Янгиюль).

Химическое загрязнение почвы – одно из отрицательных последствий НТП. Очистление почвы от химических загрязнений – процесс медленный и лучший вариант защиты в этом плане – недопущение ее загрязнения.

Что касается органического загрязнения почвы, то существующий процесс самоочищения почвы при небольшом уровне загрязнений приводит к разложению органических веществ на минеральные соли, воду,  $\text{CO}_2$  и гумус. Процесс самоочищения почвы сложен. Жидкая часть загрязнений фильтруется через почву, коллоидные вещества в зависимости от физико-механических свойств почвы подвергаются разложению в аэробных или анаэробных условиях. Углеводы и жиры в аэробных условиях в результате жизнедеятельности микроорганизмов разлагаются на воду,  $\text{CO}_2$  и гуминовые

вещества. Белковые вещества и в аэробных условиях, и в анаэробных условиях на 1-ом этапе подвергаются аммонификации под действием почвенных микроорганизмов. (простейшие, грибки, микробы брожения). На 2-ом этапе в аэробных условиях под действием *V.Nitrosomonas* аммиак превращается в нитриты, а нитриты под действием *V. Nitrobacter* превращаются в нитраты.

В анаэробных условиях при распаде органических веществ образуются дурнопахнущие газы. Следовательно, хорошая аэрация почвы является важным условием ее самоочищения. Имеет значение также невысокая влажность почвы и воздействие прямых солнечных лучей, производящих бактерицидный эффект в поверхностном слое почвы. В результате разложения органических веществ образуется гумус- комплекс веществ, включающий гемицеллюлозы, жиры, органические кислоты, минеральные вещества, протеиновые комплексы и микробы-сапрофиты.

**Биогеохимические провинции и биогеохимический фон в РУз.** Помимо эпидемиологического и санитарного значения почва играет огромную роль в обеспечении организма макро- и микроэлементами. В конечном итоге именно от почвы зависят особенности химического состава всей биосферы (т.е. литосфера-гидросфера-атмосфера). Распределение химических элементов в земной коре неравномерно, поэтому для одних районов характерно большее содержание тех или иных элементов, для других меньшее. Те или иные территории, характеризующиеся определенным химическим составом (чаще всего -микроэлементным) биосферы, называются биогеохимическими провинциями. Наиболее благоприятные соотношения микро- и макроэлементов отмечены в местностях с черноземными, глинистыми и суглинистыми почвами. Для Узбекистана характерно преобладание почв, бедных микроэлементами (таблица 2):



## Биогеохимический фон РУз (содержание в почве, мг/кг)

Микроэлементы	Регион	
	Сухостепной, горный (РУз)	Степной, черноземный (Украина)- оптимальный состав
Йод	2,19	4-6
Фтор	68,5	200-240
Медь	11,6	15-20
Кобальт	2,5	3-7
Цинк	55,1	73-91
Железо	552,5	2110-2790

Недостаток или избыток некоторых микро и макроэлементов в биосфере приводит к развитию так называемых эндемических заболеваний. К таким заболеваниям относят эндемический зоб, эндемический флюороз и кариес зубов, эндемическую подагру (молибденозис), урсовскую болезнь, эндемический рак желудка, «итай-итай» и др. В Узбекистане встречаются многие эндемические заболевания, но лишь несколько форм патологии являются наиболее характерными для нашего региона. Рассмотрим несколько подробнее эти заболевания и их профилактику.

### Миграция и круговорот микроэлементов в биосфере

Миграция химических элементов является основой существования биосферы. Выделяют четыре основных типа миграции: механическая, физико-химическая, биогенная, техногенная.

В биосфере имеет место биогенная миграция атомов (связана с деятельностью живых организмов). Она стремится к максимальному проявлению (скорость размножения организмов) – одно из проявлений геохимической активности живого вещества. Биогенная миграция – основа биологичес-

кого круговорота. Составляющими биологического круговорота являются следующие процессы:

1) поглощение зелёными растениями из атмосферы углерода (некоторыми растениями и азота), корневыми системами из почвы азота, воды, зольных элементов с закреплением их в телах растительных организмов в виде сложных соединений (образование первичной продукции при фотосинтезе);

2) газообмен и водообмен между надземными частями растений и атмосферным воздухом, между корнями и почвенным воздухом;

3) прижизненные выделения надземными органами растений органических и минеральных веществ; выделение корневыми системами некоторых соединений и химических элементов в почву и атмосферу;

4) отчуждение животными частей растений, превращение пищи в организме животных и закрепление её в виде новых органических соединений; последующее поступление органических и минеральных веществ в почву и атмосферу с прижизненными выделениями животных и с их трупами;

5) отмирание отдельных надземных и подземных частей растений при их жизни, отмирание растений целиком;

6) разложение органических остатков микроорганизмами, их ресинтез в виде микробиальной массы; выделение части элементов в атмосферу и почву;

7) синтез органического вещества почвы и его распад с выделением освобождающихся элементов в почву и атмосферу. Подобные процессы характерны и для водных экосистем. Таким образом, живое вещество определяет химизм океана, поверхностных вод, участвует в осадко- и почвообразовании, образование илов, кор выветривания, водоносных горизонтов.



## Очистка населенных мест

Очистка населенных мест является одной из важных проблем, приобретающих все большее значение в связи с увеличением численности городов, поселков, общим увеличением численности населения. Жизнь и деятельность человека сопровождается образованием большого количества отходов, которые делятся на 2 группы:

1) жидкие отходы (нечистоты, помои, кухонные остатки, бытовые и промышленные сточные воды)

2) твердые отходы (кухонные отбросы, мусор, уличный смет, твердые отходы производства).

Подсчитано, что на 1 человека в год приходится от 160 до 260 кг твердых отходов и до 3250 л жидких отходов. Ежегодно из неканализованных городов Республики вывозятся десятки тысяч тонн нечистот, а из канализованных городов – десятки млн. кубометров в год. Как быть с этими отходами, как их обезвредить? Ведь эти отходы содержат в своем составе огромное количество микроорганизмов, яиц гельминтов, химические токсические вещества; разложение отбросов сопровождается выделением дурнопахнущих веществ; гниющие отбросы – прекрасные условия для массового выплода мух, тараканов и других насекомых. Отсутствие в населенных местах соответствующей системы сбора, удаления и обезвреживания отбросов приводит к резкому ухудшению санитарного состояния этих мест, росту инфекционных заболеваний и инвазий. В связи с этим очистка населенных мест имеет важное значение.

При любой системе очистки населенных мест важно, чтобы соблюдался основной принцип – возможно меньший контакт человека и окружающей среды с отбросами. Соблюдение этого принципа возможно только при условии регулярности, своевременности, максимальной механизации и герметизации очистки.

Очистка населенных мест (пунктов) от жидких отходов осуществляется: 1) вывозной системой, 2) канализацией населенных мест (сплавная система). При вывозной системе жидкие отходы вначале подвергаются сбору и временному хранению (уборные, люфт-клозеты, помойные ямы); при этом необходимо, чтобы емкости были изолированы, чтобы не происходила фильтрация жидкости через почву и загрязнение грунтовых вод. По мере заполнения емкостей производится вывоз жидких отходов с помощью специального транспорта к местам обезвреживания. Обезвреживание отходов проводится на полях ассенизации и полях захоронения, где используется самоочищающая способность почвы.

Канализация является лучшим вариантом очистки населенных мест. В частности, в канализованных поселках и городах при правильной эксплуатации системы резко снижается уровень инфекционных заболеваний. К сожалению, из 600 канализационных сооружений РУз 50% не отвечает требованиям технологии очистки.

Канализация включает: домовые приемники, сеть трубопроводов, сооружения для обезвреживания сточных вод. Обезвреживание сточных вод может быть проведено на полях орошения, полях фильтрации или на специальном комплексе очистных сооружений. При отсутствии общей системы канализации отдельные объекты, на которых образуется до 500 м<sup>3</sup> отходов в сутки, могут быть оборудованы системой малой канализации, при которой очистка стоков проводится на специально отведенной площадке почвенным способом или путем использования специальных компактных установок для очистки стоков (БИО, КУ и др), мощностью до 25-100 м<sup>3</sup>/сут.

Правильно организованная, с использованием технических средств и природных процессов, очистка канализационных стоков позволяет беспрепятственно спускать их после очистки в водоем или использовать повторно. Так, в Западной Европе



ставится вопрос о замкнутой системе водопроводов (забор воды - водопровод- очистка - водопровод).

Очистка населенных мест от твердых отходов (мусора) также достаточно сложна. Твердые отходы в нашей стране должны вывозиться по беззаявочной планово-регулярной системе. В районах многоэтажной застройки осуществляется планово-подворная очистка, при которой мусор собирают либо в специальные мусороприемники, либо непосредственно в мусоровозы, а затем ежедневно вывозят к месту обезвреживания. В малоэтажных районах сбор мусора проводится в квартирные приемники, а вывоз его осуществляется регулярно, но не каждый день. Твердые отходы содержат в своем составе макулатуру, жести, стекло, а также до 20% органических веществ, которые являются потенциальными удобрениями. В связи с этим мусор в настоящее время все чаще рассматривают как источник для получения вторичного сырья, органических удобрений, тепла. Традиционными методами обезвреживания мусора являются мусорные свалки с последующим закапыванием (почвенный метод обезвреживания), биотермическое обезвреживание в специальных камерах, где при саморазогреве до 50-70°C происходит компостирование мусора. Но наиболее современный метод обезвреживания мусора - переработка его на мусороутилизационных заводах. При правильно организованной системе сбора, удаления и переработки мусора на таких заводах, эти предприятия быстро становятся рентабельными и приобретают много сторонников не только среди санитарных врачей, но и среди хозяйственников. Положительный опыт эксплуатации таких предприятий накоплен в зарубежных странах.

## Мероприятия по охране почвы, их эффективность

Почва — основа жизни на Земле. Качество почвы имеет важное значение для сельскохозяйственных земель, обеспечивающих продовольствием население не только нашей страны, но и всего мира. За последнее время проблема охраны почв обретает всё более актуальный смысл. В силу своей значимости и многофункциональности для состояния природной среды, ее компонентов и здоровья человека почвы являются уникальным объектом, центральным звеном экологических связей, которые объединяют в единое целое другие структурно-функциональные составляющие. По нашему мнению, обеспечить экологическую безопасность нынешнего и будущего поколений невозможно без решения вопросов охраны почв.

Санитарная охрана почвы представляет собой комплекс мероприятий, целью которых является сохранение такого качества почвы, которое бы не приводило к развитию инфекционных и паразитарных заболеваний, связанных с почвой, как фактором передачи, а также заболеваний, обусловленных прямым или опосредованным поступлением химических веществ (ХВ) и радионуклидов по всем экологическим цепочкам.

Этот комплекс мероприятий включает в себя гигиеническое нормирование загрязнителей, законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные мероприятия, государственный санитарно-эпидемиологический надзор за санитарным состоянием почвы. Они направлены на сохранение и восстановление важных для человека естественных состава и свойств почвы, предупреждение загрязнения почвы выбросами и отходами промышленных предприятий, сельского хозяйства, агрохимикатами, органическими веществами животного и растительного происхождения.



## **Природоохранное законодательство в области охраны почвы**

Отношения в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов в Республике Узбекистан регулируются рядом Законами, а также земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о недрах, об охране и использовании атмосферного воздуха, растительного и животного мира, иными актами законодательства Республики Узбекистан. Объекты охраны природы (земля, недра, воды, растительный и животный мир, атмосферный воздух) подлежат охране от загрязнения, порчи, повреждения, истощения, разрушения, уничтожения, нерационального использования.

Целями охраны природы являются: создание благоприятных условий для здоровья людей, сохранения экологического равновесия, рационального неистощительного природопользования в интересах эффективного и устойчивого социально-экономического развития республики; сохранение богатства видов и генетического фонда живой природы; сохранение многообразия экологических систем, ландшафтов и уникальных природных объектов; обеспечение экологической безопасности.

Природоохранное законодательство в области охраны почвы в Республике Узбекистан осуществляется следующими Законами:

- Закон республики Узбекистан об охране природы (г.Ташкент, 9 декабря 1992 г.) - Настоящий Закон устанавливает правовые, экономические и организационные основы сохранения условий природной среды, рационального использования природных ресурсов. Он имеет целью обеспечить сбалансированное гармоничное развитие отношений между человеком и природой, охрану экологических систем, природных комплексов и отдельных объектов, гарантировать права граждан на благоприятную окружающую среду.

- Закон РУз О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (2015)

- Указ Президента РУз. об утверждении концепции охраны окружающей среды республики Узбекистан до 2030 года (2019г)

- В стране проводится последовательная работа в области обеспечения охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, улучшения санитарной и экологической обстановки.

- Закон РУз об экологическом контроле (2013 г, N ЗРУ-363)

- Закон РУз об экологической экспертизе (2011 г.)

- Закон республики Узбекистан об отходах (2002)

### **Основные вопросы темы**

1. Гигиеническое значение, состав и свойства почвы.

2. Процессы самоочищения почвы.

3. Миграция и круговорот микроэлементов в биосфере.

4. Характеристика и источники антропогенного загрязнения почвы.

5. Мероприятия по охране почвы, их эффективность.

6. Системы очистки населенных мест.

7. Природоохранное законодательство в области охраны почвы.



## РАЗДЕЛ 7. ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

### 7.1. ЗНАЧЕНИЕ ГИГИЕНЫ В ОХРАНЕ И УКРЕПЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

**Основные проблемы гигиены детей и подростков.** Дети и подростки составляют в нашей республике значительную часть населения. Так, в сельской местности Узбекистана дети и подростки до 14 лет составляют 23,88 % населения, а рождаемость – до 16,9 на 1000 населения ( Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки. 2017г). Состояние здоровья и физическое развитие этой категории населения не может считаться благополучным, так как эти показатели значительно хуже, чем в других странах. Кроме того, дети в 1,5 раза чаще взрослых болеют неинфекционными заболеваниями. Одной из причин этого являются неблагоприятные социально-гигиенические условия. Например, при недостаточной обеспеченности детскими дошкольными учреждениями, они еще, как правило, по многим параметрам не отвечают санитарно-гигиеническим требованиям. Если в других странах в структуре заболеваний детей и подростков основные места занимают болезни органов дыхания, травмы, болезни органов пищеварения, то в Узбекистане на втором месте после заболеваний органов дыхания у детей находятся инфекционные болезни, причем основной причиной этого является низкий уровень коммунального благоустройства населенных пунктов, в том числе и детских дошкольных учреждений и школ. Уровень ранней детской смертности (до 1 года) у детей в республике достигает 18,6 на 1000 родившихся (Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки. 2017г) и является одним из самых неблагоприятных (в Белоруссии и

странах Прибалтики он составляет 10-11, а в Японии - 4 на 1000 родившихся). И в этом случае одной из важнейших причин являются неудовлетворительные социально - гигиенические условия жизни населения, в частности, низкий уровень медицинского обслуживания, несоответствие гигиеническим требованиям ДДУ, детских больниц, учреждений родовспоможения и жилищно-бытовых условий. Между тем, особенности детского растущего организма, его высокая чувствительность к вредным воздействиям предъявляют повышенные требования к гигиеническим условиям жизни, поэтому обеспечение этих требований является важнейшим фактором для улучшения показателей физического развития и снижения заболеваемости детей и подростков.

Медицинской дисциплиной, наиболее близко стоящей к этой проблеме, является гигиена детей и подростков (ГДП). Этот раздел гигиенической науки изучает влияние на растущий организм факторов внешней среды и разрабатывает гигиенические рекомендации и оздоровительные мероприятия в отношении детей и подростков. Важнейшими задачами ГДП являются:

1. Разработка гигиенических нормативов с учетом морфофункциональных особенностей растущего организма в различные возрастные периоды и относящихся к:

- рационализации и оптимизации условий обучения и воспитания детей и подростков
- регламентации деятельности детей и подростков
- совершенствованию питания детей и подростков
- личной гигиене детей и подростков

2. Совершенствование медицинского обслуживания детей и подростков, в частности: обеспечение качественного контроля за физическим развитием детей и подростков, контроль



состояния здоровья детей и подростков и проведение диспансеризации, проведение оздоровительных мероприятий.

### **Физическое развитие детей и подростков как основа гигиенических мероприятий**

В отличие от других разделов гигиены, в гигиене детей и подростков основой всех гигиенических мероприятий является учет их анатомо-физиологических особенностей в различные возрастные периоды.

*Основными закономерностями роста и развития детей по В.Н. Кардашенко являются следующие характеристики (1980):*

1. Чем моложе детский организм, тем интенсивнее протекают процессы роста и развития

2. Рост и развитие детей протекают неравномерно. Каждому росту соответствуют свои анатомо-физиологические особенности

3. В протекании роста и развития наблюдаются половые различия.

*В соответствии с Международной классификацией принято выделять следующие возрастные периоды:*

1. Период новорожденности – от момента рождения до 10 дней

2. Грудной возраст – от 10 дней до 1 года

3. Раннее детство – 1-3 года

4. Первое детство – 4-7 лет

5. Второе детство – девочки – 8-11 лет, мальчики -8-12 лет

6. Подростковый возраст - девочки -11-15 лет, мальчики – 13-16 лет

7. Юношеский возраст – девушки -16-20 лет, юноши – 17-21 лет

*В практическом здравоохранении нередко используется сокращенный вариант периодизации:*

1. Период новорожденности

2. Грудной возраст

3. Преддошкольный возраст (1-3 года)
4. Дошкольный возраст (3-7 лет)
5. Школьный возраст (младший, средний, старший)

Анатомо-физиологические особенности детей в различные возрастные периоды имеют существенные различия, что позволяет говорить о том, что для каждого возраста характерны свои стандарты физического развития. Отклонение от этих стандартов может быть обусловлено как наличием у ребенка тех или иных заболеваний, так и влиянием неблагоприятных гигиенических условий обучения и воспитания. В этой связи уровень физического развития ребенка можно рассматривать как интегральный показатель его здоровья и показатель качества среды его обитания, в том числе – условий обучения и воспитания. В настоящее время перед ВОП ставится задача осуществления систематического контроля физического развития всех наблюдаемых детей именно как интегрального показателя их здоровья.

Рассмотрим важнейшие анатомо-физиологические особенности детей в различные возрастные периоды и основные гигиенические мероприятия, необходимые в каждый возрастной период.

В период новорожденности организм ребенка морфологически и функционально очень несовершенен. В этот период происходит адаптация организма к совершенно новым для него условиям. Вследствие несовершенства всех органов и систем, организм ребенка чрезвычайно чувствителен к неблагоприятным воздействиям. В этот период, а также в возрасте до 30 дней смертность детей 2-3 раза выше, чем во все остальные месяцы первого года жизни. Основными заболеваниями детей в этот период являются заболевания верхних дыхательных путей, пневмонии, гнойно-септические заболевания. Для снижения заболеваемости в этом возрасте важнейшими мероприятиями являются: соблюдение личной



гигиены персоналом родильных домов, соблюдение асептических условий при уходе за ребенком, обработка молочной железы матери, рациональный температурно-влажностный режим в помещении (температура- 24-26 град.), рациональное вскармливание, рациональная одежда ребенка.

В течение грудного возраста происходит интенсивный рост и развитие ребенка в результате усиленного влияния эндокринных желез (зобной, паращитовидной, надпочечников), нарастание основного обмена, совершенствование первой и возникновение второй сигнальной системы. Вместе с тем, морфологическая и функциональная неполноценность органов остается, организм ребенка все еще очень уязвим, в результате при неблагоприятных внешних условиях у детей часто наблюдаются такие заболевания, как пневмонии, отиты, инфекционно-токсические заболевания желудочно-кишечного тракта. Важнейшими гигиеническими мероприятиями в этот возраст являются: соблюдение матерью личной гигиены, обеспечение рационального ухода за ребенком: благоприятный микроклимат, рациональная одежда ребенка, рациональный режим сна и бодрствования, правильное питание, проведение закаливающих процедур (пассивная гимнастика, ежедневные купания, воздушные ванны, свежий воздух и прямые солнечные лучи).

В пред дошкольный и дошкольный периоды рост ребенка замедляется. При сохраняющейся диспропорции тела происходит совершенствование морфологической структуры органов, совершенствуется также вторая сигнальная система, мышление ребенка, его речь. До 3 лет в организме ребенка сохраняется материнский иммунитет, но к 4-м годам он практически полностью утрачивается, тогда как собственные защитные механизмы еще не сформировались. В этом возрасте для детей характерно резкое увеличение двигательной активности и бурной познавательной деятельности, в связи с чем возрастает количество травматических повреждений,



возникает опасность случайных отравлений. После 4-х лет у детей основными заболеваниями становятся детские инфекции и инвазии. В этот период большое значение приобретает воспитание у детей гигиенических навыков и закаливание, что имеет не только профилактическое, но и стимулирующее значение (дозированные занятия физкультурой, подвижные игры, закаливание, усиление динамичности микроклимата). Большое значение имеет рациональный режим дня, правильное питание ребенка. Высокую познавательную активность ребенка в этот период нередко используют для активизации процесса обучения, однако необходимо учитывать высокую лабильность нервных процессов у детей этого возраста и не перегружать психику ребенка.

Для периода второго детства (младший школьный возраст) характерно дальнейшее замедление темпов роста при одновременном нарастании массы сердечной мышцы и других внутренних органов. Продолжается интенсивное окостенение скелета, происходит смена молочных зубов. Для ЦНС характерно преобладание процессов возбуждения, в связи с чем наблюдается быстрое утомление ребенка, особенно при однообразных видах деятельности. При нарастании мышечной массы скелетной мускулатуры, развитие мышц, особенно мелких, все еще далеко от завершения, поэтому у детей быстро развивается утомление отдельных мышечных групп (мышцы кисти) и имеется реальная возможность формирования нарушений осанки и более глубоких изменений позвоночника при неблагоприятных условиях обучения и воспитания. В этом возрасте наряду с формированием навыков личной гигиены, закаливанием, рациональным питанием, большое значение имеет оптимальный режим дня и школьных занятий, дозированная учебная и физическая нагрузка, рациональные гигиенические условия занятий в школе (освещение,



микроклимат, проветривание помещений, правильно подобранная парта, рациональное расписание).

Одним из ответственных возрастных периодов является подростковый возраст (средний школьный). У девочек он начинается в 11-12 лет, у мальчиков – на 1-2 года позже. В этом возрасте у детей происходит резкая активация функций эндокринных желез, начинается половое созревание. Наблюдается интенсивный рост и увеличение всех размеров тела, изменяются его пропорции, появляются вторичные половые признаки. В этот период происходит формирование изгибов позвоночника, увеличивается масса сердца, артериальное давление поднимается до уровня 115/70, а жизненная емкость легких возрастает до 2700-3200 см<sup>3</sup>. У детей этого возраста ослаблены процессы внутреннего торможения, ЦНС характеризуется большой возбудимостью, что отражается на поведении подростка, его нередко неадекватной реакции на окружающее, максималистском понимании мира, частой смене настроения. Учет всех этих особенностей необходим при определении режима дня, расписания занятий, организации рабочего места и уроков физкультуры.

В старшем школьном возрасте завершается половое созревание, постепенно уравниваются тормозные и возбуждающие процессы в ЦНС. Вместе с тем, до 17-19 летнего возраста развитие скелета еще не завершается, имеет место диспропорция между ростом, общей мышечной массой и массой сердечной мышцы, поэтому в этом возрасте нередко отмечаются функциональные нарушения: шумы сердца, повышение артериального давления. Нередкой формой патологии среди старших школьников является миопия, а также нарушение осанки и деформация опорно-двигательного аппарата, чему в немалой степени способствуют нерациональное освещение, неправильно подобранная

школьная мебель, неправильная рабочая поза учащихся, неадекватная физическая нагрузка, ношение портфеля в одной руке. Среди старшеклассников нередки также нервные функциональные расстройства, чему способствуют перегрузка учебной программы, нарушение постановки урока, нарушение режима дня. Основными гигиеническими принципами режима дня и режима обучения школьников являются:

- оптимальная продолжительность различных видов деятельности (с учетом типичной динамики работоспособности как в течение дня, так и в течение недели)

- отдых с максимально возможным пребыванием на свежем воздухе

- регулярное и полноценное питание

- достаточный и полноценный сон

Понятно, что выполнение этих принципов зависит не столько от педагогов или родителей, сколько от самих школьников, в связи с чем к окончанию школы каждый школьник должен иметь четкое представление о здоровом образе жизни.

Таким образом, важнейшими гигиеническими мероприятиями в школьном возрасте являются: соблюдение рационального режима дня, рациональный режим школьных занятий, обеспечение полноценного питания, отдыха, выработка правильной осанки, рациональный режим зрительной работы, дифференциация физической нагрузки для мальчиков и девочек, гигиеническое воспитание.

### **Принципы нормирования факторов окружающей среды ребенка**

*Теоретические принципы нормирования сводятся к следующему:*

• Обязательной предпосылкой допустимости (нормы) воздействия любого фактора окружающей среды служит



функциональная готовность (зрелость) растущего организма к этому воздействию - специфичность норм.

- Задача гигиенического нормирования заключается в том, чтобы не только сохранить и укрепить здоровье, но и обеспечить необходимые предпосылки благоприятного развития детей и подростков - развивающая, тренирующая направленность норм.

- С учетом пола и состояния здоровья растущего организма один и тот же фактор может быть регламентирован на разных уровнях дифференциация гигиенических норм.

В условиях научно-технического прогресса к организму человека предъявляются высокие требования в отношении профессиональной подготовленности и физического развития. Это в полной мере относится к детям и подросткам.

### **Гигиенические проблемы акселерации**

Анализируя данные о физическом развитии детей и подростков, исследователи уже давно обратили внимание на то, что показатели физического развития в современных популяциях людей более высокие, чем в предыдущих поколениях. Появился термин «акселерация», характеризующий процесс более быстрого физического развития и более высокие его показатели у современных поколений по сравнению с предыдущими поколениями. Различают два вида акселерации: эпохальную и внутрипопуляционную. Эпохальная акселерация охватывает все поколение, а внутрипопуляционная акселерация характерна примерно для 20% лиц одной популяции.

Выдвигается около 50 причин и теорий акселерации (гелиогенная, радиоволновая, радиационная, генетическая, информационная и т.д.), что говорит о многофакторности этого явления, так как ни одна из теорий не дает исчерпывающего ответа о причинах акселерации. Большая часть исследователей

склонна считать причиной акселерации улучшение социально-гигиенических условий жизни населения. Подтверждением этому является, в частности, тот факт, что ухудшение социально-экономических условий приводит к приостановке процесса акселерации и даже к появлению обратного феномена – ретардации. Так, для современных детей и подростков Каракалпакстана характерно ухудшение некоторых морфологических и функциональных показателей по сравнению с 80-ми годами прошлого столетия, что во многом связано с неблагоприятной экологией и низким социально-экономическим уровнем жизни населения региона (Ниязова Г.Т., 2007)

Акселерация не может рассматриваться однозначно как положительное явление; в частности, вместе с акселерацией «помолодели» такие заболевания, как ревматизм, близорукость, сахарный диабет и др.

Акселерация обусловила возникновение целого ряда общебиологических и гигиенических проблем:

- необходимость совершенствования контроля за физическим развитием и здоровьем детей. В частности, возникла необходимость регулярного (1 раз в пять лет) пересмотра стандартов физического развития

- необходимость пересмотра регламентов физической нагрузки с учетом физиологических показателей

- необходимость сексуального воспитания

- необходимость пересмотра стандартов на мебель, одежду, обувь

Одной из проблем, в определенной степени, связанных с акселерацией, является проблема школьной зрелости. Известно, что во многих странах обучение детей начинают с 5-6 летнего возраста. В СССР с 1984 года также планировалось проведение школьной реформы, в частности, переход к началу школьного обучения детей с 6 лет. Однако при организации



обучения шестилеток пришлось столкнуться с целым рядом проблем. В частности, это была необходимость решения целого ряда проблем гигиенического плана (меньшая продолжительность занятий, отдых детей, включая их дневной сон, питание), что требовало создания соответствующих условий. Но, пожалуй, самым важным фактором явилось то, что физически и психически до 60% детей к обучению в школе оказались не готовы. В результате исследователи отмечали, что дети, начавшие обучение с 6 лет, имели худшие показатели здоровья и физического развития, чем при начале обучения с 7 лет. Возникла необходимость в оценке школьной зрелости шестилеток. Было предложено (Горьковский медицинский институт, 1989) проводить такую оценку в два этапа. 1 этап: за 6-8 месяцев до начала обучения в школе, должен быть проведен углубленный медосмотр детей (ЛОР, офтальмолог, психоневролог, хирург, стоматолог); при этом оценивается качество звукопроизношения, проводится психофизиологическое исследование (тест Керна-Ирасека), заполняется карта Ф 026\у. В случае выявления каких-либо нарушений назначаются и проводятся оздоровительные и корригирующие мероприятия. 2-й этап проводится в апреле – мае, перед поступлением в школу; при этом повторяют углубленный медосмотр всех детей и психофизиологическое исследование школьно – незрелых (по результатам 1-го этапа) детей. При отсутствии положительных сдвигов необходима отсрочка поступления ребенка в школу с 6 лет.

На основании Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 15.03.2017 год № 140 (<http://lex.uz//docs/3137128>), прием детей в школу проводится с 7 лет. Однако разрешено в подготовительных группах ДДУ готовить детей к началу обучения в школе. При этом оценка школьной зрелости ребенка, особенно в случае, если к началу

обучения в школе ребенок не достиг полных 7 лет, сохраняет свое значение.

### **Медицинское обслуживание детей и подростков**

Контроль за состоянием здоровья и физическим развитием детей и подростков осуществляется путем динамического наблюдения за ними в течение всего периода роста и развития.

В возрасте до 30 дней должен проводиться патронажный контроль состояния здоровья ребенка с посещением его врачом-педиатром и медсестрой на дому.

В грудном возрасте медицинский контроль проводится один раз в месяц, в пред дошкольном возрасте - 1 раз в 3 месяца, в дошкольном возрасте - 1 раз в 6 месяцев, в школе - 1 раз в год.

Контроль проводят врачи детских поликлиник и врачи-педиатры детских организованных коллективов. Школьников старше 15 лет, а также работающих подростков и учащихся колледжей, училищ наблюдают подростковые врачи взрослых поликлиник.

При проведении контроля за здоровьем и физическим развитием детей и подростков необходимо разделять их на группы здоровья. Принято деление детей и подростков на 5 групп здоровья:

1 группа - здоровые дети

2 группа - здоровые дети с небольшими функциональными и морфологическими отклонениями, часто болеющие и имеющие нарушения функции зрения средней тяжести

3 группа - больные с хроническими заболеваниями в стадии компенсации, а также дети с физическими недостатками, не нарушающими приспособляемости к труду и условиям жизни

4 группа - больные с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации, а также с физическими недостатками,



затрудняющими приспособляемость к труду и иным условиям жизни

5 группа – больные в стадии декомпенсации и инвалиды 1 и 2 групп.

Деление на группы здоровья позволяет осуществить дифференцированный подход к проведению лечебно-профилактических, оздоровительных и гигиенических мероприятий в отношении каждого конкретного ребенка, делает работу врача более целенаправленной.

В выполнении всех указанных разделов работы врачу активно помогает медицинская сестра.

На практических занятиях вы более подробно познакомитесь с наиболее важными разделами работы школьного врача, касающимися гигиенических условий обучения и воспитания детей и подростков.

Таким образом, в этом разделе вы ознакомились с основными понятиями в области гигиены детей и подростков, с важнейшими гигиеническими мероприятиями в различные возрастные периоды и с основами медицинского обслуживания детей и подростков в нашей Республике.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Закономерности роста и развития детского организма как основа нормирования среды обитания детей и подростков.

2. Принципы нормирования факторов окружающей ребенка среды. Состояние здоровья детей и подростков. Функциональная зрелость.

3. Определение готовности ребенка к обучению в школе по комплексу медицинских и психофизических критериев. Профилактика утомления.

4. Гигиенические основы режим дня. Двигательная активность детей и подростков.

5. Гигиенические основы физического воспитания.

6. Акселерация. Виды акселерации.

## **7.2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ ВРАЧА ДЕТСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ И ПОДРОСТКОВОГО КАБИНЕТА ПОЛИКЛИНИКИ. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Подростковый возраст- это возраст созревания, это переходный возраст психического и физического развития человека между детством и взрослой жизнью, культурная цель которой подразумевает подготовку к взрослой жизни. Подростковый возраст характеризуется изменениями роста, веса, мышечной массы, началом полового созревания, улучшениями в абстрактном мышлении в познании, в логических рассуждениях. В семейных поликлиниках созданы кабинеты для детского и подросткового возраста. Они являются структурным подразделением данной поликлиники, обеспечивающим оказание медицинской помощи. Здесь работает врач-педиатр и врач-терапевт, прошедший усовершенствование по вопросам физиологии и патологии детского и подросткового возраста. Врачи подросткового кабинета должны владеть вопросами медицинского обеспечения подготовки юношей к военной службе, профессиональной ориентации и врачебных профессиональных консультаций, врачебного контроля за подростками, занимающимися физической культурой и спортом. Основные гигиенические задачи подросткового кабинета:

- прием подростков, обеспечивая профилактику, диагностику и лечение острых и хронических заболеваний;
- диспансеризация, проведение лечебно-оздоровительных мероприятий больным, состоящим на диспансерном учете;
- организация консультаций специалистов;



- проведение медицинских осмотров юношей допризывного и призывного возраста;

- профилактические осмотры с оформлением медицинского заключения для поступления на работу, в высшие и средние учебные заведения, оформление санаторно -курортных карт, справок.



Школьный врач (врач организованных детских коллективов) обязан выполнять многогранную работу, направленную на обеспечение здоровья и благоприятного физического развития детей.

Основными разделами работы школьного врача являются:

1. Лечебно-профилактическая работа: контроль за физическим развитием детей, их ежегодный медосмотр с занесением



результатов в индивидуальную карту развития ребенка, оказание первой врачебной помощи, проведение дегельминтизации, организация осмотров зубов и полости рта и их санации, оздоровительная работа с детьми 2-5 групп здоровья

2. Противозидемическая работа: контроль за посещаемостью (причинами отсутствия детей на занятиях), плановые и экстренные прививки, контроль за проведением дезинфекции, дезинсекции, дератизации.

3. Санитарно-гигиеническая работа, включающая:

- контроль правильности планировки, строительства, оборудования школ (совместно с ЦГСЭН)

- контроль за рациональным размещением структурных подразделений школы

- контроль за оборудованием классов и др. помещений школы (сан-тех оборудование, мебель, вентиляция и пр.)

- контроль за правильностью формирования классов (по численности уч-ся)

- контроль за организацией и проведением уроков физкультуры

- контроль правильности рассаживания и правильности посадки школьников

- контроль за гигиеническими условиями обучения – освещением, микроклиматом, чистотой воздуха помещений, исправностью санитарно-технического оборудования, санитарным состоянием помещений и территории школы

- контроль выполнения гигиенических требований при составлении расписания школьных занятий

- контроль за организацией и качеством питания в школе

4. Санитарное просвещение в школе

5. Профконсультация выпускников по вопросам соответствия их здоровья будущей профессии.

Современный перечень профессий, содержащий около 50 тысяч наименований, постоянно пополняется. Однако среди профессий и специальностей могут быть такие, которые противопоказаны данному человеку по состоянию здоровья и его типологическим особенностям. В тоже время подростки чаще всего руководствуются при выборе профессии своими желаниями, не сопоставляя их с состоянием своего здоровья и функциональными особенностями организма, что может привести к обострению имеющихся заболеваний и инвалидности. Поэтому школьному врачу необходимо проводить консультацию детей, родителей и педагогов по вопросам профессиональной ориентации. Для проведения данной консультаций врачу необходимо знать санитарную характеристику профессии, позволяющую прогнозировать



влияние производственных условий и характера трудового процесса на организм подростка.

**Санитарное просвещение в школе.** Санитарное просвещение населения имеет своей основной задачей ознакомление тех или иных контингентов населения с важнейшими элементами здорового образа жизни, позволяющими обеспечить сохранение здоровья, высокий уровень сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям, поддержанию высокой работоспособности, увеличению активного периода и продолжительности жизни людей. Знания основ здорового образа жизни должны закладываться в сознание человека с раннего возраста. Известно, что наиболее благодатным в плане обучения, в том числе и по вопросам здорового образа жизни, является школьный возраст, поэтому гигиеническому обучению школьников придается особое значение. Вместе с тем, здоровье детей и подростков во многом зависит от качества гигиенических условий обучения как в школе, так и дома, поэтому кроме гигиенического воспитания учащихся, в школе должна проводиться работа по санитарному просвещению педагогов и родителей. Следовательно, санитарно-просветительная работа в школе должна проводиться по трем направлениям:

1. Гигиеническое воспитание учащихся
2. Санитарное просвещение педагогов
3. Санитарное просвещение родителей

Основным направлением является гигиеническое воспитание учащихся, так именно в школе закладываются знания человека по основам здорового образа жизни и профилактике заболеваний.

Основными формами гигиенического воспитания учащихся являются: уроки гигиены, беседы, показ видео- и кинофильмов,

«рейды здоровья», демонстрационные занятия, использование печатной продукции, санбюллетеней и пр.

*Основными принципами гигиенического воспитания учащихся являются:*

1. Доступность информации для школьников. Необходимо учесть, что любая, даже самая сложная медицинская информация, предлагаемая детям, должна быть понятна для них, изложена доступным для них языком. Необходимо избегать медицинских терминов, рассчитанных на медработников.

2. Учет возраста детей при выборе тематики санитарного просвещения. Для каждой возрастной группы целесообразно проведение гигиенического воспитания по определенным вопросам. Так, если для детей младшего школьного возраста наиболее важными являются вопросы личной гигиены, режима дня, закаливания, занятий физкультурой, рациональности рабочего места, питания, пребывания на свежем воздухе, ограничения просмотра телевизионных программ, использования компьютера, в том числе – Интернет, то для детей и подростков среднего школьного возраста могут быть актуальными и вопросы полового созревания, вопросы о вреде курения и др. вредных привычек, а в старших классах в число вопросов санитарного просвещения могут быть включены такие вопросы, как профилактика СПИД, вопросы полового воспитания.

3. Наглядность информации. Следует помнить, что дети и подростки – это особый контингент, для них наиболее запоминающейся будет красочная, наглядная, привлекательная информация с элементами юмора, развлекательности, с вовлечением в орбиту обучения героев любимых мультфильмов, киногероев.

4. Достаточность информации. При любой форме гигиенического воспитания информация должна быть достаточной, направленной на формирование у детей и подростков тех знаний, на которые направлено это воспитание.



Декларативность гигиенического воспитания, использование лозунговой ее формы не дает желаемых эффектов, поэтому врач должен тщательно подбирать материал по теме, позволяющий дать детям достаточно полное представление о рассматриваемых вопросах.

Одним из наиболее часто использующихся методов гигиенического воспитания являются санбюллетени. Они позволяют донести до детей информацию по самым различным темам и обеспечить соблюдение всех вышеуказанных принципов гигиенического воспитания; санбюллетени относятся к информации, которая может быть использована в течение достаточно долгого времени и при необходимости – сменена на другую тему.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

После рассмотрения основных теоретических положений студентам предлагается выполнить учебный проект по оформлению санбюллетеня по предложенной теме, рассчитанной на школьный контингент. Темы, предлагаемые преподавателем, должны учитывать наиболее важные медицинские проблемы к моменту проведения занятия, но обязательными должны быть темы, связанные с вопросами формирования здорового образа жизни, личной гигиены, предупреждения наиболее распространенных заболеваний, в том числе – инфекционных. Выбор темы с учетом возраста школьников следует предоставить самим студентам.

*Преподаватель дает инструкцию о порядке работы над проектом:*

- подобрать необходимую информацию по теме
- адаптировать информацию в расчете на соответствующий возраст учащихся
- подготовить элементы оформления санбюллетеня (текст, иллюстрации, схемы, диаграммы и пр.)
- составить эскиз санбюллетеня, проконсультироваться с преподавателем

- оформить санбюллетень

### Практический навык. Порядок составления санитарных бюллетеней по санитарно-просветительской работе в школах

Сан. бюллетень должна содержать:
- соответствующий внешний вид
- быть демонстративным
- доступность информации
- тема подобрана правильно по возрасту

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** ВОП школы составил план работы на год, включив в него следующие разделы: организационная, лечебно-оздоровительная, противозидемическая, санитарно-просветительная работа. О каком важном разделе работы забыл ВОП школы? Какие ещё два раздела должны быть включены в план работы? Перечислите лечебно-оздоровительную и противозидемическую работу ВОП.

**Задача № 2.** Подросток К., 17 лет. Поступает в профессионально-техническое училище по специальности автослесаря. Данная профессия характеризуется высокой тяжестью труда, статическими нагрузками, контактом с горюче-смазочными материалами, выхлопными газами автомобилей, высокой вероятностью травматизма, неблагоприятными микроклиматическими условиями. Направлен для уточнения диагноза и решения вопроса профессиональной пригодности.

**Жалобы:** периодически возникающие боли в сердце, одышка при физической нагрузке, сердцебиения.

В анамнезе ревматизм и порок сердца (в возрасте 8 и 9 лет перенес 2 ревматические атаки).

**Диагноз:** ревматизм, неактивная фаза. Недостаточность митрального клапана без нарушения кровообращения.



1. Составьте заключение о возможности обучения по выбранной специальности.

2. Предложите альтернативные варианты по выбору профессий, не опасные для здоровья данного подростка.

3. Предложите лечебно-профилактические мероприятия по профилактике основного заболевания.

**Задача № 3.** Подросток С., 15 лет. Обучается в профессионально-техническом училище профессии токаря. Характеристика профессии: вынужденная рабочая поза стоя, статическое напряжение, производственная пыль, локальная вибрация, зрительное напряжение. Направлен врачом подросткового кабинета для определения профессиональной пригодности в связи с заболеванием экземой рук. В прошлом перенес корь, диатез, коклюш. Физическое развитие выше среднего. В области кистей рук имеют место зудящие участки покраснения, мокнутие и шелушение кожи, местами отмечаются сливающиеся пузырьки. При обследовании внутренних органов, нервной системы, мочи и крови отклонений от нормы не обнаружено. Острота зрения на оба глаза — 1,0; слух нормальный.

**Диагноз:** экзема кистей рук (непрофессиональная).

1. Составьте заключение о возможности обучения по выбранной специальности.

2. Предложите альтернативные варианты по выбору профессий, не опасные для здоровья данного подростка.

3. Предложите лечебно-профилактические мероприятия по профилактике основного заболевания.

**Задача № 4.** ВОП в школе должен проводить санитарно-просветительную работу в начальных классах. Он выбрал следующие темы для проведения санитарного просвещения: «Наркомания чума 21 века», «Личная гигиена – залог здоровья», «Весна и витамины», «Профилактика ЗППП» (сифилис, СПИД и пр.), «Половое воспитание», «Значение

режима дня и отдых». 1. Правильно ли подобрал тему?  
2. Перечислите основные принципы проведения гигиенического воспитания учащихся? 3. Основные формы проведения гигиенического воспитания школьников.

**Задача № 5.** К основным разделам работы ВОП в организованных детских коллективах относятся следующее:

1. Лечебно – профилактическая работа
2. Противозидемическая работа
3. Санитарно-гигиеническая работа
4. Санитарно-просветительная работа
5. Профконсультационная работа

Перечислите санитарно-гигиеническую работу проводимый ВОП.

**Задача № 6.** К основным разделам работы ВОП в организованных детских коллективах относятся следующее:

1. Лечебно – профилактическая работа
2. Противозидемическая работа
3. Санитарно-гигиеническая работа
4. Санитарно-просветительная работа
5. Профконсультационная работа

Перечислите Лечебно – профилактическую работу проводимый ВОП.



## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

**1. В чем отличие гигиены детей и подростков от других разделов гигиенической науки**

А. разработка гигиенических норм и регламентов с учетом анатомо-физиологических особенностей различных возрастно-половых групп детей и подростков

Б. этот раздел характеризуется более конкретными задачами

В. в использовании комплекса санитарно-гигиенических мер по улучшению условий жизни детей и подростков

Г. учет пубертатного периода развития детей и подростков

Д. превалирование социальных факторов при их гигиеническом нормировании

**2. Кто должен осуществлять контроль за состоянием здоровья и физическим развитием детей и подростков**

А. школа, дошкольные учреждения, родители

Б. врачи поликлиник, подростковых кабинетов, школ, ЦГСЭН

В. Врачи эпидемиологи, врачи физкультурных диспансеров и детских поликлиник

Г. школа и санэпидстанция

Д. детские поликлиники, школы, родители

**3. Какой из названных видов деятельности не является функцией школьного врача**

А. проведение камерной дезинфекции

Б. контроль за состоянием здоровья детей

В. планирование и осуществление оздоровительных мероприятий

Г. плановая вакцинация

Д. санитарно-просветительная работа

**4. Укажите основное направление санпросвет работы школьного врача**

- А. чтение лекций
- Б. гигиеническое воспитание учащихся
- В. санитарное просвещение родителей
- Г. профориентация выпускников школ
- Д. гигиеническое обучение преподавателей

**5. Какие заболевания чаще всего встречаются среди детей и подростков в Узбекистане:**

- А. болезни алиментарной недостаточности
- Б. близорукость, кифоз, сколиоз
- В. инфекционные болезни
- Г. наследственные болезни
- Д. эндемические заболевания

**6. С чем связана увеличенная частота инфекционных заболеваний среди детей в Узбекистане, главная причина:**

- А. низкий уровень санитарной культуры взрослого населения
- Б. отсутствие медицинских знаний и гигиенических навыков
- В. недостаточное количество инфекционных больниц
- Г. низкий уровень коммунального благоустройства населенных мест
- Д. климатические особенности республики

**7. В каком случае неверно указана частота проведения медосмотров детей:**

- А. до 1 месяца один раз в неделю
- Б. от 1 месяца до 1 года ежемесячно
- В. 1-3 года 2 раза в квартал
- Г. 3-7 лет 2 раза в год
- Д. школьный возраст 1 раз в год



**8. На чем основана возрастная периодизация:**

- А. на календарном возрасте детей и подростков
- Б. на возрастных особенностях и заболеваемости детей и подростков
- В. на учете особенностей биохимических процессов в растущем организме
- Г. на возрастных анатомо-физиологических особенностях детей и подростков
- Д. на учете наиболее распространенных форм патологий

**9. Укажите, в каком случае возрастной период определен неверно:**

- А. 1 детство 3-7 лет
- Б. раннее детство 2-3 года
- В. грудной возраст 10 дней 1 год
- Г. период новорожденности 1-10 дней
- Д. юношеский возраст 8-12 лет

**10. С чем связана высокая заболеваемость и смертность новорожденных, основные факторы:**

- А. с функциональной и морфологической неполноценностью организма
- Б. ослабленностью их организма в период адаптации
- В. отсутствием иммунной защиты
- Г. с неблагоприятными условиями микроклимата
- Д. с несоблюдением гигиенических требований к условиям воспитания

**11. Какие из названных мероприятий являются самыми важными в предупреждении заболеваемости и смертности новорожденных:**

- А. рациональное кормление ребенка и отсутствие у него хронических заболеваний

Б. соблюдение личной гигиены персоналом и матерью, асептические условия ухода, благоприятный микроклимат, рациональное кормление и одежда

В. закаливание организма ребенка, рациональный режим кормления, свежий воздух, своевременное введение прикорма и лечение гнойничковых заболеваний

Г. иммунизация новорожденных, отсутствие у него хронических заболеваний

Д. своевременное лечение заболеваний матери и ребенка

**12. Улучшение показателей физического развития современных популяций людей по сравнению с предыдущими поколениями называется...**

А. стимуляция развития

Б. адаптация

В. акселерация

Г. аккомодация

Д. акклиматизация

**13. Какие гигиенические проблемы связаны с акселерацией:**

А. необходимость сексуального воспитания

Б. изменение гигиенических регламентов микроклимата и освещенности помещений.

В. изменение школьной программы, увеличение интенсивности трудового обучения

Г. совершенствование контроля за физическим развитием, пересмотр регламентов нагрузки, стандартов на одежду, обувь, мебель, сексуальное воспитание

Д. необходимость экологического воспитания



**14. На сколько групп здоровья и групп физвоспитания необходимо распределять школьников**

- А. на 5 групп здоровья и 2 группы физвоспитания
- Б. на 3 группы здоровья и 3 группы физвоспитания
- В. на 3 группы здоровья и 2 группы физвоспитания
- Г. на 3 группы здоровья и 5 групп физвоспитания
- Д. на 5 групп здоровья и 3 группы физвоспитания

**15. Укажите 3 основных раздела деятельности ВОП:**

- А. лечебно-консультативная работа
- Б. лечебно-профилактическая работа
- В. санитарно-статистическая работа
- Г. противоэпидемическая работа
- Д. санитарно-гигиеническая работа
- Е. организационная работа

**16. Укажите 3 составляющих деятельности школьного врача в отношении санитарного просвещения:**

- А. контроль за рациональным оборудованием учебных помещений
- Б. контроль за системой вентиляции учебных помещений
- В. контроль за правильностью посадки учащихся
- Г. контроль за условиями обучения
- Д. контроль уровня заболеваемости учащихся
- Е. контроль за физическим развитием учащихся

**17. Укажите 3 основных направления деятельности школьного врача в отношении санитарного просвещения:**

- А. участие в работе Университета Здоровья
- Б. гигиеническое воспитание учащихся
- В. проведение санитарного просвещения учащихся и родителей
- Г. санитарное просвещение педагогов

Д. проведение санитарного просвещения совместно с ВОП поликлиник

Е. проведение санитарного просвещения совместно с врачами службы ЦГСЭН

**18. Основными направлениями гигиенического воспитания учащихся является (3 ответа):**

А. проведение уроков гигиены

Б. учебно-просветительные и видеофильмы

В. демонстрационные занятия

Г. посещение учащихся различных клубов по интересу

Д. санбюллетени

Е. посещение разных спортивных кружков по интересу

**19. Что должен выполнять школьный врач в разделе противозидемической работы (2 ответа):**

А. контроль за посещаемостью детей на занятиях

Б. гигиеническое воспитание учащихся

В. плановые и экстренные прививки

Г. контроль за оборудованием классов

Д. проведение санитарного просвещения совместно с ВОП поликлиник

**20. Какие виды акселерации Вы знаете:**

А. эпохальная

Б. возрастная

В. внешняя

Г. физиологическая

Д. внутрипопуляционная



## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1. Основные разделы работы школьного врача**
- 2. Содержание лечебно-профилактической**
- 3. Содержание противоэпидемической работы**
- 4. Содержание санитарно-гигиенической работы школьного врача**
- 5. Понятие о профконсультационной работе школьного врача**
- 6. Основные направления санитарно-просветительной работы в школе**
- 7. Значение санитарного просвещения учащихся**
- 8. Формы гигиенического воспитания учащихся**
- 9. Принципы гигиенического воспитания учащихся**

### **7.3. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ РЕБЕНКА. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. ОЦЕНКА УРОВНЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ МЕТОДАМИ**

Контроль состояния здоровья детей и подростков на своем участке является одной из важнейших задач ВОП. Этот контроль включает не только наблюдение и лечение больных детей, но и систематическое наблюдение здоровых детей.

Важнейшим элементом такого контроля является исследование и оценка физического развития детей и подростков. В настоящее время систематическое исследование и оценка физического развития наблюдаемых детей считается важным показателем качества работы ВОП.

Показатели физического развития детей и подростков рассматриваются в качестве интегральных показателей, характеризующих как условия обучения и воспитания в семье, в детских дошкольных учреждениях и в школах, так и состояние здоровья детей (наличие или отсутствие заболеваний). В настоящее время перед ВОП ставится задача обязательного контроля физического развития, как каждого отдельного наблюдаемого ребенка, так и физического развития детских организованных коллективов. Это позволяет правильно оценивать и корректировать такие факторы среды обитания детей, как питание, уровень и характер физической нагрузки, организация рабочего места, рациональность режима дня, а также режима и характера школьных занятий, правильность санитарно-технического оборудования детских учреждений, качество освещения помещений и т.д. Кроме того, индивидуальный анализ физического развития позволяет определить тактику ВОП в отношении каждого конкретного ребенка: необходимость дополнительного обследования, лечебно-оздоровительных мероприятий.



Исследование и индивидуальная оценка физического развития детей должны проводиться не реже одного раза в год с обязательным занесением результатов в индивидуальную карту развития ребенка. Исследование и оценка физического развития детских коллективов проводится как целевое мероприятие: необходимость сравнения развития детей в разных коллективах, необходимость сравнительной оценки физического развития детей одного возраста, но разного пола и пр.

### **Исследование и оценка физического развития детей и подростков школьного возраста**

Физическое развитие означает совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процесс его роста и созревания.

О физическом развитии детей и подростков школьного возраста судят по целому ряду показателей (или признаков) физического развития, которые могут быть распределены на три группы:

1. Соматометрические признаки – рост, вес, окружность грудной клетки (ОГК)

2. Физиометрические показатели – мышечная сила, жизненная емкость легких, величина А/Д, частота пульса, толщина подкожно-жировой клетчатки

3. Соматоскопические признаки – состояние скелета, кожного покрова, количество постоянных зубов, формула полового развития

Для практических целей чаще всего используется оценка соматометрических показателей, как достаточно информативных и хорошо отражающих общее состояние здоровья детей и подростков.

В практической деятельности врача чаще всего оцениваются три основных соматометрических параметра – длина тела (рост), масса тела и окружность головы (ОГ).

Показатели роста отражают особенности пластических процессов, протекающих в организме. Наряду с наследственными факторами, определяющими его величину, для показателей роста важное значение имеют полноценность питания, климатогеографические условия, в частности степень инсоляции и аэрации. Несомненно, показатель роста имеет и самостоятельное значение в качестве клинического показателя – резкие изменения его наблюдаются при эндокринных расстройствах (гигантизм, карликовый рост), нарушениях минерального обмена и др.

Показатель массы тела является более лабильным, так как любое, даже кратковременное нарушение режима сказывается на нем. Изменение его является наиболее ранним симптомом изменения общего состояния ребенка. Показатель массы тела широко применяется как критерий оценки эффективности пребывания детей в оздоровительных и детских учреждениях. Вместе с тем большая лабильность его делает этот показатель, при его изолированном использовании, недостаточным для оценки уровня развития организма ребенка.

При исследовании этих признаков должны соблюдаться определенные правила.

Рост ребенка определяют деревянным или металлическим ростомером. Измерения должны проводиться в утренние часы. В момент измерения к вертикальной планке ростомера должны прикасаться: межлопаточное пространство, ягодицы, пятки; голова должна быть слегка наклонена вперед.

Вес определяют с помощью медицинских весов, утром. Учитывая возраст детей (необходимость обязательного завтрака, приблизительно 0,3 кг) и вес одежды (в зависимости от сезона – 0,3-0,8 кг) от измеренной величины веса необходимо вычесть 0,5 (летом) – 1 (зимой) кг.



ОГК определяют сантиметровой лентой, которую сзади накладывают на уровне углов лопаток, а спереди у мальчиков – по 4 ребру, у девочек – по верхнему краю околососкового кружка.

Мышечную силу определяют с помощью ручного (мышечная сила рук) или станкового (сила мышц спины) динамометра.

Жизненную емкость легких определяют спирометром, предварительно проинструктировав ребенка о том, как добиться полного выдоха.

А/Д определяют тонометром, частоту пульса – пальпаторно.

Толщину подкожно-жировой клетчатки определяют с помощью специального штангенциркуля и выражают в см.

Соматоскопические признаки выражают описательно, а признаки полового созревания описывают с помощью формул. Для мальчиков в формулу чаще всего включают описание развития волосяного покрова на лобке и в подмышечной впадине (например,  $P_0 A_{x1}$  означает, что у мальчика отсутствуют волосы на лобке, а в подмышечной впадине отмечаются единичные волоски). В формулу полового развития девочки включают также описание развития молочных желез и время начала менструации – менархе (например,  $P_2 A_{x2}, M_{a2}, M_{e13}$  означает, что у девочки 2 степень развития волос на лобке и в подмышечной впадине, молочные железы приподняты над грудной клеткой, а менструации начались с 13 лет).

Оценка показателей физического развития может быть проведена по шкале регрессии, центильным методом, в виде комплексной оценки морфофункционального состояния и биологического уровня развития.

В качестве классического метода индивидуальной оценки физического развития используется оценка физического

развития по шкале регрессии. С порядком проведения такой оценки студенты должны быть знакомы, так как метод изучался на третьем курсе. На данном занятии студентам предлагается закрепить эти знания путем наработки практических навыков на основе решения ряда (не менее 3 на одного студента) предложенных ситуационных заданий по индивидуальной оценке физического развития (раздаточные материалы)

Исследование и оценка физического развития детей должны проводиться не реже одного раза в год с обязательным занесением результатов в индивидуальную карту развития ребенка.

Оценка показателей физического развития детей и подростков делается путем сравнения полученных фактических величин со стандартами физического развития.

Стандарты физического развития детей и подростков зависят от пола, возраста, национальности и места проживания. Поэтому вывод о состоянии физического развития, например, городского школьника будет неверным, если фактические показатели сравнивали со стандартами развития сельских детей и т.д. Для подготовки стандартов физического развития проводят исследование и математическую обработку не менее 100 детей каждого пола, возраста, национальности и места жительства. В зависимости от метода статистической обработки и характера получаемых величин стандарты физического развития могут быть оформлены как шкалы регрессии, центильные шкалы, стандарты биологического развития.

Индивидуальная оценка физического развития может быть проведена тремя методами: по шкале регрессии, по комплексной схеме, по центильным шкалам.

Оценка по шкале регрессии. Шкала регрессии учитывает величину изменения веса и ОГК при изменении роста на 1 см,



т.е. определяющим признаком в данном методе является рост ребенка (продемонстрировать шкалу регрессии для школьников РУз 1998г). Порядок проведения индивидуальной оценки физического развития:

- определить точный возраст ребенка с учетом даты рождения и даты обследования

- найти шкалу регрессии, соответствующую данному полу, возрасту, национальности и места жительства

- определить к каким величинам относится развитие ребенка с учетом роста (среднее, выше среднего, ниже среднего и т.д.)

- найти по шкале, какими должны быть вес и ОГК при данном росте ( $M \pm \delta$ ).

- определить величину  $\Delta\delta$  (сигмальное отклонение) для веса и ОГК. Например, фактический вес составляет 30 кг. По таблице вес должен быть  $32,1 \pm 3,1$ , следовательно  $\Delta\delta$  веса =  $(32,1 - 30) : 3,1 = 0,7$ .

Если величины  $\Delta\delta$  будут в пределах  $\pm 1\delta$ , то развитие считается гармоничным;  $\pm 1-2\delta$  – дисгармоничным; более  $2\delta$  – резко дисгармоничным.

В индивидуальную карту ребенка записывается вывод об уровне и гармоничности развития. Например, «развитие среднее гармоничное» или «развитие ниже среднего дисгармоничное за счет малой ОГК», или «развитие выше среднего дисгармоничное за счет избыточного веса» и т.д.

Комплексная оценка физического развития. При использовании шкалы регрессии оцениваются только три основных признака физического развития (рост, вес, ОГК), что не позволяет оценить степень соответствия возрасту биологического развития ребенка. Поэтому в случае необходимости более глубокой оценки физического развития ребенка используется комплексная схема, при которой морфофункциональное развитие ребенка оценивают по шкале

регрессии, а биологический уровень развития – путем сравнения фактических физиометрических и соматоскопических показателей со стандартами этих показателей для детей разного пола, возраста и национальности. Чаще всего оценивают следующие показатели: годовая прибавка роста, мышечная сила правой и левой рук, жизненная емкость легких, количество постоянных зубов, формула полового развития. (Продемонстрировать стандарты физиометрических и соматоскопических показателей).

В индивидуальную карту ребенка вписывается формулировка, характеризующая как морфофункциональное развитие, так и соответствие возрасту биологического уровня развития. Например, «морфофункциональное развитие среднее дисгармоничное за счет избыточного веса, биологическое развитие отстает от возраста по мышечной силе и жизненной емкости легких».

Центильные шкалы. Одним из современных методов оценки физического развития является оценка по центильным шкалам.

Центильные шкалы представляют собой распределение показателей физического развития с учетом частоты встречаемости (в процентах, отсюда название – «центильные») определенных величин признака в зависимости от пола, возраста, национальности и места жительства. Все встречающиеся величины распределены на несколько зон (6 или 8). При проведении оценки фактических данных необходимо определить, к какой зоне ближе всего расположена фактическая величина изучаемого признака. В зависимости от номера зоны проводится оценка физического развития:

- зона 1 – физическое развитие очень низкое, необходимо углубленное обследование ребенка с привлечением узких специалистов (вплоть до эндокринолога)



- зона 2 – низкое физическое развитие, необходимо обследование ребенка на предмет выявления возможных хронических заболеваний

- зона 3 – развитие ниже среднего, следует обратить на ребенка внимание и в случае частых заболеваний – провести меры по оздоровлению ребенка

- зоны 4,5 – развитие ребенка среднее, специального наблюдения не требует

- зона 6 – развитие ребенка выше среднего, особого контроля не требует

- зона 7 – развитие высокое, необходимо обратить внимание

- зона 8 – развитие очень высокое, необходима консультация эндокринолога

При оценке по центильным шкалам трех признаков – роста, веса и ОГК- можно определить соматотип ребенка, суммируя номера всех трех зон. Если полученная сумма менее 10 – микросоматотип, 11-16 – мезосоматотип, более 16 – макросоматотип.

При наличии разницы между номерами зон отдельных признаков более «1» развитие ребенка считается дисгармоничным.

*Таким образом, оценка по центильной шкале имеет ряд преимуществ:*

- нет необходимости в проведении расчетов

- можно определить не только уровень и гармоничность развития, но и тактику врача в отношении каждого ребенка.

Уровень и гармоничность развития детей и подростков необходимо учитывать при определении группы физвоспитания в школах. В зависимости от состояния здоровья и уровня физического развития школьники должны быть распределены на три группы:

1 группа - основная - здоровые дети без отклонений в физическом развитии; занятия проводятся по полной программе, нет ограничений для участия в соревнованиях

2 группа - подготовительная - дети после перенесенных острых заболеваний, имеющие устранимые отклонения в физическом развитии; программа занятий индивидуальная (облегченная или усиленная) с учетом необходимой коррекции. Возможность участия в соревнованиях - только по разрешению врача. Основная цель занятий в группе - подготовить детей к переводу в основную группу.

3 группа - специальная - дети с хроническими заболеваниями или неустраняемыми отклонениями в физическом развитии. Занятия - по индивидуальной программе. Возможно участие в соревнованиях для лиц с ограниченными возможностями.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ***ПРАКТИЧЕСКИЙ НАВЫК:***

1. Измерить основные показатели физического развития у трех-четырех студентов (рост, масса тела, ОГК, мышечная сила, ЖЕЛ)

2. Провести оценку физического развития 2-3 детей (ситуационные задания) по шкале регрессии

#### ***Алгоритм действий по шагам:***

- найти шкалу регрессии для соответствующего пола, возраста, национальности и места жительства

- определить уровень развития по росту

- определить величины массы тела и ОГК, а также величины « $\pm\delta$ », соответствующие данному росту

- рассчитать частно сигмальные отклонения для массы тела и ОГК

- оценить гармоничность развития в зависимости от рассчитанных величин отклонений



2. Провести оценку физического развития 3-4 детей по комплексной схеме (ситуационные задания)

Алгоритм действий

- оценить рост, массу тела и ОГК по шкале регрессии (см. выше)

- выписать из стандартов показатели биологического развития, соответствующие данному полу, возрасту, национальности

- сравнить фактические данные показателей биологического развития со стандартами, сделать вывод об их соответствии

- дать общую оценку физического развития по морфофункциональным показателям и показателям биологического развития

3. Провести оценку физического развития 3-4 детей по центильным шкалам (ситуационные задания)

Алгоритм действий

- найти центильные шкалы для данного пола, национальности и места жительства

- определить, к какой зоне шкалы должны быть отнесены фактические показатели роста, массы тела и ОГК

- оценить физическое развитие с учетом номера зон

- суммировать номера зон и дать характеристику соматотипа каждого ребенка

- определить тактику врача в отношении каждого ребенка с учетом уровня развития и соматотипа

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПО ШКАЛЕ РЕГРЕССИИ И ЦЕНТИЛЬ

**Задача 1.** Мальчик, 7 лет 7 месяцев. Рост 133 см, масса тела 25 кг, окружность грудной клетки 61 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 10.

Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 2.** Девочка, 6 лет 8 месяцев. Рост 121 см, масса тела 23,7 кг, окружность грудной клетки 58 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, число постоянных зубов 7.

Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 3.** Девочка, 8 лет 10 месяцев. Рост 133 см, масса тела 29,9 кг, окружность грудной клетки 65 см. За год длина тела увеличилась на 5 см, число постоянных зубов 11.

Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 4.** Мальчик, 9 лет 6 месяцев. Рост 150 см, масса тела 34,5 кг, окружность грудной клетки 63 см. За год длина тела увеличилась на 3 см, число постоянных зубов 14. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами

**Задача 5.** Мальчик, 7 лет 3 месяца. Рост 132 см, масса тела 31 кг, окружность грудной клетки 64 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 11. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 6.** Мальчик, 6 лет 10 месяцев. Рост 121 см, масса тела 16 кг, окружность грудной клетки 54 см. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 8. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.



**Задача 7.** Девочка, 7 лет 5 месяцев. Рост 120 см, масса тела 21 кг, окружность грудной клетки 58 см. За год длина тела увеличилась на 3 см, число постоянных зубов 6. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 8.** Мальчик, 8 лет 2 месяца. Рост 129 см, масса тела 32 кг, окружность грудной клетки 65,8 см. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 10. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 9.** Девочка, 9 лет 3 месяца. Рост 135 см, масса тела 33 кг, окружность грудной клетки 67 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 13. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

**Задача 10.** Девочка, 7 лет 2 месяца. Рост 129 см, масса тела 30 кг, окружность грудной клетки 65 см. За год длина тела увеличилась на 3 см, постоянных зубов 5. Оцените биологический возраст ребенка и физическое развитие разными методами.

### **ЗАДАЧИ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ**

**Задача 1.** Мальчик, 7 лет. У родственников ребенка в трех поколениях прослеживаются заболевания атопическим дерматитом и бронхиальной астмой. Индекс отягощенности по каждой нозологической форме составил 0,8. Рост 131 см, масса тела 27 кг, окружность грудной клетки 61 см. ЖЕЛ 1557 мл, мышечная сила правой кисти 11,2 кг, левой — 10,6 кг. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 9. При углубленном медицинском осмотре выявлены: хронический бронхит в стадии субкомпенсации, круглогодичный аллергический ринит, искривление носовой перегородки без нарушения носового дыхания. За предыдущий год было два



обострения бронхита, три раза болел ОРВИ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 60 %, максимальное АД — на 40 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 20 мм рт. ст., дыхание участилось на 5 в 1 мин. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам составило 5 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 2.** Девочка, 6 лет 8 месяцев, проживает в общежитии, в семье 3 детей. Семья занимает помещение площадью 16 м<sup>2</sup>. Собственного рабочего места у ребенка нет. Рост 120 см, масса тела 24,3 кг, окружность грудной клетки 60 см, ЖЕЛ 1480 мл, мышечная сила правой кисти 11,6 кг, левой — 10 кг. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 7. При углубленном медицинском осмотре выявлена миопия средней степени. За предыдущий год пять раз перенесла ОРВИ. 8 При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 110 %, максимальное АД — на 30 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 20 мм рт. ст., дыхание участилось на 4 в 1 мин. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 6 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 3.** Девочка, 8 лет 10 месяцев. Во время беременности у матери ребенка отмечался токсикоз 2-й половины беременности, угроза выкидыша, внутриутробная гипоксия плода. Рост 130 см, масса тела 29,8 кг, окружность грудной клетки 63 см, ЖЕЛ 1685 мл, мышечная сила правой кисти 14 кг, левой — 11 кг. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 11. При углубленном медицинском осмотре выявлен функциональный шум в сердце и понижение артериального давления. За предыдущий год два раза перенесла ОРВИ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30



с) пульс увеличился на 55 %, максимальное АД — на 32 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 10 мм рт. ст., дыхание участилось на 4 в 1 мин. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 5 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 4.** Мальчик, 9 лет 6 месяцев. Из анамнеза известно, что ребенок получал грудное молоко в течение 2 недель, далее было искусственное вскармливание адаптированными смесями. Рост 150 см, масса тела 35 кг, окружность грудной клетки 62 см, ЖЕЛ 1980 мл, мышечная сила правой кисти 13,7 кг, левой кисти — 11 кг. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 16. При углубленном медицинском осмотре выявлены аллергические реакции кожи и гиперплазия щитовидной железы I степени. За предыдущий год три раза перенес ОРВИ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 100 %, максимальное АД без изменений, минимальное АД возросло на 5 мм рт. ст., имеют место побледнение и одышка. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 10 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 5.** Мальчик, 7 лет 2 месяца, проживает в неполной семье, мать воспитывает одна еще двух детей. Семья проживает в общежитии, занимает помещение площадью 15 м<sup>2</sup>. Рост 132 см, масса тела 31 кг, окружность грудной клетки 64 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 11. ЖЕЛ 1576 мл, мышечная сила правой кисти 10,8 кг, левой — 9,2 кг. При углубленном медицинском осмотре выявлена гипертрофия небных миндалин II степени. За предыдущий год три раза перенес ОРЗ, два раза — ангину. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 60 %, максимальное АД — на 37 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 15 мм рт. ст., дыхание участилось на 5 в 1 мин.



Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 6 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 6.** У 7-летнего мальчика среди родственников в трех поколениях наблюдаются заболевания щитовидной железы, индекс отягощенности по которым составил 0,5. Рост 120 см, масса тела 16 кг, окружность грудной клетки 54 см. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 8. ЖЕЛ 1309 мл, мышечная сила правой кисти 9,1 кг, левой — 8,2 кг. При углубленном медицинском осмотре выявлена гиперплазия щитовидной железы I степени. За предыдущий год два раза перенес ОРЗ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 30 %, максимальное АД — на 20 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 15 мм рт. ст. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 3 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 7.** Девочка, 7 лет, проживает в неполной семье. Мать имеет среднее специальное образование (ПТУ), одна воспитывает двух несовершеннолетних детей. Рост 120 см, масса тела 21 кг, окружность грудной клетки 58 см. За год длина тела увеличилась на 3 см, число постоянных зубов 6. ЖЕЛ 1300 мл, мышечная сила правой кисти 7 кг, левой — 6,5 кг. При углубленном медицинском осмотре выявлен левосторонний сколиоз I степени. За предыдущий год три раза перенесла ОРЗ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 55 %, максимальное АД — на 35 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 20 мм рт. ст., дыхание участилось на 5 в 1 мин. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 5 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.



**Задача 8.** Мальчик, 8 лет 2 месяца, проживает с семьей в общежитии. Семья из трех человек занимает помещение площадью 12 м<sup>2</sup>. Рост 129 см, масса тела 32 кг, окружность грудной клетки 65,8 см. За год длина тела увеличилась на 5 см, постоянных зубов 10. ЖЕЛ 1685 мл, мышечная сила правой кисти 8,9 кг, левой — 7,8 кг. При углубленном медицинском осмотре выявлены гипертрофия небных миндалин II степени, хронический ринит. За предыдущий год 3 раза перенес ОРВИ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 35 %, максимальное АД — на 20 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 5 мм рт. ст. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 2 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 9.** Девочка, 9 лет 3 месяца. Среди родственников ребенка в трех поколениях прослеживаются хронические заболевания носоглотки и полиартриты неустановленной этиологии. Индекс отягощенности по полиартритам составил 0,75. Рост 135 см, масса тела 33 кг, окружность грудной клетки 67 см. За год длина тела увеличилась на 4 см, постоянных зубов 13. ЖЕЛ 1350 мл, мышечная сила правой кисти 8 кг, левой — 7,5 кг. При углубленном медицинском осмотре поставлен диагноз: ревматизм (неактивная фаза), недостаточность митрального клапана, недостаточность кровообращения 0 степени. За предыдущий год два раза перенесла ОРВИ. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 110 %, максимальное АД — на 40 мм рт. ст., минимальное АД — на 15 мм рт. ст., дыхание участилось на 4 в 1 мин. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 7 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.

**Задача 10.** Девочка, 7 лет 2 месяца. Грудное вскармливание получала 1 месяц. В 2 года перенесла двустороннюю пневмонию. В период посещения детского сада болела ОРВИ по 5-7 раз в год. Рост 129 см, масса тела 30 кг, окружность грудной клетки 65 см. За год длина тела увеличилась на 3 см, постоянных зубов 5. ЖЕЛ 1370 мл, мышечная сила правой кисти 6,9 кг, левой — 5,8 кг. При углубленном медицинском осмотре поставлен диагноз: хронический бронхит в стадии субкомпенсации. За предыдущий год было два обострения заболевания. При выполнении функциональной пробы с дозированной физической нагрузкой (20 глубоких приседаний за 30 с) пульс увеличился на 35 %, максимальное АД — на 25 мм рт. ст., минимальное АД снизилось на 15 мм рт. ст. Время возвращения указанных показателей к исходным величинам 3 мин. Дайте комплексную оценку состояния здоровья ребенка.



## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. При оценке физического развития школьника выявлено, что при среднем росте частносигмальное отклонение веса составляет +1,8, окружности грудной клетки - +1,3. Дайте два определения физического развития ребенка:

- А. развитие среднее, дисгармоничное за счет избыточного веса
- Б. развитие среднее гармоничное
- В. развитие высокое гармоничное
- Г. развитие выше среднего при среднем росте
- Д. развитие ниже среднего

2. При медицинском осмотре школьников в начале учебного года выявлено, что 10% детей младшего школьного возраста имеют показатели физического развития ниже средних величин. Решено провести комплексную оценку физического развития этих детей. Какие две характеристики должны быть даны при оценке физического развития детей по комплексной схеме:

- А. морфо-функциональное развитие и уровень биологического развития
- Б. индекс массы тела
- В. оценка показателя роста
- Г. соматотип ребенка
- Д. половое развитие ребенка

3. В школе №..... планируется проведение оценки физического развития детей в 1-4 классах. Назовите три группы показателей физического развития детей, которые должны быть исследованы:

- А. Соматометрические, соматоскопические и физиометрические показатели

- Б. ростовые показатели
- В. мышечная сила и жизненная емкость легких
- Г. показатели полового развития
- Д. соматоскопические показатели

**4. Директор школы №..... считает несущественным замечание школьного врача о необходимости рассаживания учащихся в зависимости от их роста. Укажите не менее трех неблагоприятных последствий несоответствия школьной мебели росту учащихся, на которые необходимо обратить внимание директора:**

- А. нарушение осанки, быстрое утомление, развитие близорукости
- Б. развитие лордоза
- В. ухудшение памяти
- Г. сонливость детей
- Д. миопия

**5. Какие из названных показателей не относятся к группе соматометрических:**

- А. ЖЕЛ, мышечная сила
- Б. окружность грудной клетки
- В. рост, масса тела
- Г. окружность головы
- Д. годовые прибавки роста

**6. Какой из приведенных методов индивидуальной оценки физического развития практически не применяется в настоящее время:**

- А. метод сигмальных отклонений
- Б. оценка по шкале регрессии
- В. центильный метод
- Г. комплексная оценка
- Д. расчетный



7. Для индивидуальной оценки физического развития школьников необходимо выбрать метод, позволяющий определить соматотип ребенка. Какой метод позволяет это сделать:

- А. оценка по центильной шкале
- Б. оценка по шкале регрессии
- В. оценка по комплексной схеме
- Г. оценка по соматоскопическим показателям
- Д. метод сигмальных отклонений

8. Какие расчеты должны быть проведены при использовании центильных шкал для определения соматотипа:

- А. определение суммы (показателей зон для роста, веса и ОГК)
- Б. расчет сигмального отклонения каждого показателя
- В. расчет частной сигмы для веса и ОКГ
- Г. расчет коэффициентов регрессии
- Д. расчет ОГК

9. При каком значении величины ребенок должен быть отнесен к мезосоматическому типу:

- А. от 10 до 16
- Б. от 3 до 10
- В. от 16 до 24
- Г. от 5 до 10
- Д. от 7 до 11

10. Какие показатели из числа приведенных используют для характеристики биологического уровня развития при оценке по схема комплекса:

- А. оценка биологического уровня развития по физиометрическим и соматоскопическим показателям и оценка морфофункционального уровня развития по величине сигмального отклонения

Б. определение сигмальных отклонений от стандартов для всех исследуемых признаков

В. оценка биологического уровня развития по сигмальным отклонениям и профилю физического развития

Г. оценка роста, веса и ОКГ по шкале регрессии

Д. оценка физического уровня развития по физиометрическим и соматоскопическим показателям

**11. Для чего используют данный прибор:**



А. для измерения мышечных сил рук

Б. для измерения температуры рук

С. для измерения АД

Д. для измерения толщины подкожно-жирового слоя

Е. для измерения веса

**12. Каким прибором можно измерить рост ребенка?**





**13. Назовите методы индивидуальной оценки физического развития детей и подростков:**

А. диспансерный, статистический и антропометрический методы

Б. оценка по центильной шкале, по шкале регрессии, по комплексной схеме

В. по сигмальным отклонениям, по шкале регрессии, по антропометрическим данным

Г. физиологический и статистический методы

Д. оценка по шкале регрессии, диспансерный и анкетный методы

**14. Какими методами оценивают только соматометрические показатели:**

А. метод сигмальных отклонений и комплексная схема

Б. шкала регрессии и комплексная схема

В. метод сигмальных отклонений и оценка по шкале регрессии

Г. комплексная схема и метод анкетирования

Д. диспансерный и физиологический методы исследования

**15. Почему шкала регрессии считается лучшей по сравнению с методом сигмальных отклонений**

А. оцениваются все показатели физического развития

Б. метод более прост и надежен

В. более точный метод

Г. учитывается зависимость веса и ОГК от роста

Д. более доступный метод

**16. Что из указанных последовательностей не относится к оценке физического развития по шкале регрессии**

А. найти, какими должны быть вес и окружность грудной клетки при данном росте

- Б. определить, к какой группе должен быть отнесен рост
- В. найти частно сигмальные отклонения для веса и ОГК
- Г. оценить физическое развитие
- Д. определить рост ребенка

**17. Чем объяснить возрастание числа детей с миопией и нарушением осанки среди старших школьников:**

- А. недостаточный медицинский контроль за состоянием здоровья и физического развития школьников
- Б. не проводятся корригирующие оздоровительные мероприятия
- В. сказывается влияние наследственных факторов
- Г. это одно из проявлений акселерации
- Д. условия обучения и воспитания не соответствуют гигиеническим требованиям

**18. Какой вид осанки показан на рис.:**



- А. лордотическая
- Б. кифотическая
- В. правильная
- Г. сутулая
- Д. выпрямленная



19. Какой вид осанки показан на рис.:



- А. лордотическая
- Б. кифотическая
- В. правильная
- Г. сутулая
- Д. выпрямленная

20. Какой вид осанки показан на рис.:



- А. лордотическая
- Б. кифотическая
- В. правильная
- Г. сутулая
- Д. выпрямленная

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Значение гигиенических условий обучения и воспитания для физического развития детей и подростков
2. Возрастная периодизация детей и подростков
3. Показатели (признаки) физического развития детей и подростков:
  - соматометрические; - физиометрические; -соматоскопические
  - методы исследования показателей физического развития
4. Понятие о методах индивидуальной оценки физического развития детей и подростков
5. Понятие о стандартах физического развития
6. Оценка физического развития детей по шкале регрессии
7. Оценка физического развития по комплексной схеме
8. Оценка физического развития детей по центильным шкалам
9. Необходимость учета физического развития детей при организации уроков физкультуры в школе
10. Группы физвоспитания в школе, их формирование и выполняемые программы



## **7.4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ОРГАНИЗОВАННЫХ КОЛЛЕКТИВАХ**

### **Исследование и оценка физического развития детей дошкольного возраста**

Для оценки физического развития детей грудного и дошкольного возраста используются такие показатели, как длина тела (грудные дети) или рост (дошкольники), масса тела, а также окружность головы.



Оценка массы тела и окружности головы может быть объективной и правильной только при условии определения корреляционной связи этих показателей с ростом, так как одна и та же величина массы тела и окружности головы при разном росте оценивается по-разному.

Измерение роста у детей; порядок и техника измерения роста (длины тела):

1. Измерение длины тела детей в возрасте до двух лет проводится в горизонтальном положении: ребенка кладут на специальный ростомер, распрямляют тело ребенка и придерживая ножки рукой, отмечают рост ребенка

2. Для измерения роста дошкольников может быть использован ростомер с вертикальной шкалой или ребенок может встать на ровный твердый пол:

- ребенок становится спиной к вертикальной поверхности ростомера



или к прямой, перпендикулярной полу, стене. Спина, бедра и пятки должны касаться линейки или стены.

- ноги должны быть разуты. Пятки вместе, носки врозь. Руки должны быть вытянуты вдоль туловища

- голова должна быть поставлена так, чтобы воображаемая линия, соединяющая ухо и внешний угол глаза, была параллельна полу.

- ровная клиновидная планка опускается на голову. Если для измерения используется стена, то на стене ставится отметка.

- расстояние между верхней точкой головы и пятками считывается с линейки ростомера или измеряется от пола до отметки на стене; точность измерения - 0,5 см

*Измерение массы тела у детей; порядок и техника взвешивания:*

1. Ребенок должен быть раздет; более старшие дети могут оставаться в нижнем белье

2. Дети не должны двигаться во время взвешивания

3. Во время взвешивания грудной ребенок должен быть размещен на предварительно взвешенной пеленке, расстеленной на платформе детских весов, а дети постарше - стоять на середине площадки медицинских весов

4. Нельзя взвешивать детей в одежде - это дает неправильные данные массы тела ребенка

*Измерение окружности головы; порядок измерения*

1. Наложить нулевое деление сантиметровой ленты на середину лба над бровями и удерживать ленту левой рукой

2. Правой рукой расправить ленту и наложить ее через правую височную область на затылок, а затем через левую височную область до нулевой отметки ленты. Снять показания.



## Оценка результатов измерений

Оценка результатов измерений проводится путем сравнения со стандартами физического развития, разработанными ВОЗ (2006г) (таблицы).

Новые стандарты показывают нормальное развитие в раннем детском возрасте в оптимальных окружающих условиях и, по рекомендации ВОЗ, могут быть использованы для оценки детей во всех местах, независимо от этнической принадлежности детей, социально-экономического статуса семей и вида кормления ребенка.

Каждый из показателей физического развития в шкалах ВОЗ разделен на интервалы: средний, выше и ниже среднего, низкий и высокий, очень низкий и очень высокий.

Оптимальным развитие ребенка считается в том случае, если показатели соответствуют градациям «средний» и «выше среднего». Интервалы, которые находятся рядом со средними показателями, оцениваются как ниже и выше среднего. Эти показатели можно расценивать как «в пределах нормы». Показатели низкий (очень низкий) или высокий (очень высокий) - это зона внимания для обеспечения своевременного и адекватного обследования, консультаций и, при необходимости - лечения ребенка.



# ТАБЛИЦЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (ВОЗ, 2006Г)

## Рост мальчиков

Возраст Год/месяц	Длина (рост) показатели, см						
	Очень низки й	Низки й	Ниже средне го	Средн ий	Выше средне го	Высок ий	Очень высокий
0: 0	44.2	46.1	48.0	49.9	51.8	53.7	55.6
0: 1	48.9	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	60.6
0: 2	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4
0: 3	55.3	57.3	59.4	61.4	63.5	65.5	67.6
0: 4	57.6	59.7	61.8	63.9	66.0	68.0	70.1
0: 5	59.6	61.7	63.8	65.9	68.0	70.1	72.2
0: 6	61.2	63.3	65.5	67.6	69.8	71.9	74.0
0: 7	62.7	64.8	67.0	69.2	71.3	73.5	75.7
0: 8	64.0	66.2	68.4	70.6	72.8	75.0	77.2
0: 9	65.2	67.5	69.7	72.0	74.2	76.5	78.7
0: 10	66.4	68.7	71.0	73.3	75.6	77.9	80.1
0: 11	67.6	69.9	72.2	74.5	76.9	79.2	81.5
1: 0	68.6	71.0	73.4	75.7	78.1	80.5	82.9
1: 3	71.6	74.1	76.6	79.1	81.7	84.2	86.7
1: 6	74.2	76.9	79.6	82.3	85.0	87.7	90.4
1: 9	76.5	79.4	82.3	85.1	88.0	90.9	93.8
2: 0	78.7	81.7	84.8	87.8	90.9	93.9	97.0
2: 3	79.9	83.1	86.4	89.6	92.9	96.1	99.3
2: 6	81.7	85.1	88.5	91.9	95.3	98.7	102.1
2: 9	83.4	86.9	90.5	94.1	97.6	101.2	104.8
3: 0	85.0	88.7	92.4	96.1	99.8	103.5	107.2
3: 3	86.5	90.3	94.2	98.0	101.8	105.7	109.5
3: 6	88.0	91.9	95.9	99.9	103.8	107.8	111.7
3: 9	89.4	93.5	97.5	101.6	105.7	109.8	113.9
4: 0	90.7	94.9	99.1	103.3	107.5	111.7	115.9
4: 3	92.1	96.4	100.7	105.0	109.3	113.6	117.9
4: 6	93.4	97.8	102.3	106.7	111.1	115.5	119.9
4: 9	94.7	99.3	103.8	108.3	112.8	117.4	121.9
5: 0	96.1	100.7	105.3	110.0	114.6	119.2	123.9
5: 6	98.7	103.4	108.2	112.9	117.7	122.4	127.1
6: 0	101.2	106.1	111.0	116.0	120.9	125.8	130.7
6: 6	103.6	108.7	113.8	118.9	124.0	129.1	134.2



## Вес мальчиков

Возраст Год/месяц	Масса тела (вес) показатели, кг						
	Очень низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
0: 0	2.1	2.5	2.9	3.3	3.9	4.4	5.0
0: 1	2.9	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6
0: 2	3.8	4.3	4.9	5.6	6.3	7.1	8.0
0: 3	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.0	9.0
0: 4	4.9	5.6	6.2	7.0	7.8	8.7	9.7
0: 5	5.3	6.0	6.7	7.5	8.4	9.3	10.4
0: 6	5.7	6.4	7.1	7.9	8.8	9.8	10.9
0: 7	5.9	6.7	7.4	8.3	9.2	10.3	11.4
0: 8	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6	10.7	11.9
0: 9	6.4	7.1	8.0	8.9	9.9	11.0	12.3
0: 10	6.6	7.4	8.2	9.2	10.2	11.4	12.7
0: 11	6.8	7.6	8.4	9.4	10.5	11.7	13.0
1: 0	6.9	7.7	8.6	9.6	10.8	12.0	13.3
1: 3	7.4	8.3	9.2	10.3	11.5	12.8	14.3
1: 6	7.8	8.8	9.8	10.9	12.2	13.7	15.3
1: 9	8.2	9.2	10.3	11.5	12.9	14.5	16.2
2: 0	8.6	9.7	10.8	12.2	13.6	15.3	17.1
2: 3	9.0	10.1	11.3	12.7	14.3	16.1	18.1
2: 6	9.4	10.5	11.8	13.3	15.0	16.9	19.0
2: 9	9.7	10.9	12.3	13.8	15.6	17.6	19.9
3: 0	10.0	11.3	12.7	14.3	16.2	18.3	20.7
3: 3	10.3	11.6	13.1	14.8	16.8	19.0	21.6
3: 6	10.6	12.0	13.6	15.3	17.4	19.7	22.4
3: 9	10.9	12.4	14.0	15.8	18.0	20.5	23.3
4: 0	11.2	12.7	14.4	16.3	18.6	21.2	24.2
4: 3	11.5	13.1	14.8	16.8	19.2	21.9	25.1
4: 6	11.8	13.4	15.2	17.3	19.8	22.7	26.0
4: 9	12.1	13.7	15.6	17.8	20.4	23.4	26.9
5: 0	12.4	14.1	16.0	18.3	21.0	24.2	27.9
5: 6	13.3	15.0	17.0	19.4	22.2	25.5	29.4
6: 0	14.1	15.9	18.0	20.5	23.5	27.1	31.5
6: 6	14.9	16.8	19.0	21.7	24.9	28.9	33.7
7: 0	15.7	17.7	20.0	22.9	26.4	30.7	36.1
8: 0	17.3	19.5	22.1	25.4	29.5	34.7	41.5
9: 0	18.8	21.3	24.3	28.1	33.0	39.4	48.2
10: 0	20.4	23.2	26.7	31.2	37.0	45.0	56.4



## Окружность головы мальчиков

Возраст Год/месяц	Окружность головы показатели, см						
	Очень низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
0: 0	30.7	31.9	33.2	34.5	35.7	37.0	38.3
0: 1	33.8	34.9	36.1	37.3	38.4	39.6	40.8
0: 2	35.6	36.8	38.0	39.1	40.3	41.5	42.6
0: 3	37.0	38.1	39.3	40.5	41.7	42.9	44.1
0: 4	38.0	39.2	40.4	41.6	42.8	44.0	45.2
0: 5	38.9	40.1	41.4	42.6	43.8	45.0	46.2
0: 6	39.7	40.9	42.1	43.3	44.6	45.8	47.0
0: 7	40.3	41.5	42.7	44.0	45.2	46.4	47.7
0: 8	40.8	42.0	43.3	44.5	45.8	47.0	48.3
0: 9	41.2	42.5	43.7	45.0	46.3	47.5	48.8
0:10	41.6	42.9	44.1	45.4	46.7	47.9	49.2
0:11	41.9	43.2	44.5	45.8	47.0	48.3	49.6
1: 0	42.2	43.5	44.8	46.1	47.4	48.6	49.9
1: 3	42.9	44.2	45.5	46.8	48.1	49.4	50.7
1: 6	43.4	44.7	46.0	47.4	48.7	50.0	51.4
1: 9	43.8	45.2	46.5	47.8	49.2	50.5	51.9
2: 0	44.2	45.5	46.9	48.3	49.6	51.0	52.3
2: 3	44.5	45.9	47.2	48.6	50.0	51.4	52.7
2: 6	44.8	46.1	47.5	48.9	50.3	51.7	53.1
2: 9	45.0	46.4	47.8	49.2	50.6	52.0	53.4
3: 0	45.2	46.6	48.0	49.5	50.9	52.3	53.7
3: 3	45.4	46.8	48.2	49.7	51.1	52.5	54.0
3: 6	45.5	47.0	48.4	49.9	51.3	52.8	54.2
3: 9	45.7	47.1	48.6	50.1	51.5	53.0	54.4
4: 0	45.8	47.3	48.7	50.2	51.7	53.1	54.6
4: 3	45.9	47.4	48.9	50.4	51.8	53.3	54.8
4: 6	46.1	47.5	49.0	50.5	52.0	53.5	54.9
4: 9	46.2	47.6	49.1	50.6	52.1	53.6	55.1
5: 0	46.3	47.7	49.2	50.7	52.2	53.7	55.2



## Физическое развитие девочек. Рост девочек

Возраст	Длина (рост) показатели, см						
	Очень низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
0: 0	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
0: 1	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
0: 2	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
0: 3	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
0: 4	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6
0: 5	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
0: 6	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
0: 7	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
0: 8	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
0: 9	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
0: 10	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
0: 11	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3
1: 0	66.3	68.9	71.4	74.0	76.6	79.2	81.7
1: 3	69.3	72.0	74.8	77.5	80.2	83.0	85.7
1: 6	72.0	74.9	77.8	80.7	83.6	86.5	89.4
1: 9	74.5	77.5	80.6	83.7	86.7	89.8	92.9
2: 0	76.7	80.0	83.2	86.4	89.6	92.9	96.1
2: 3	78.1	81.5	84.9	88.3	91.7	95.0	98.4
2: 6	80.1	83.6	87.1	90.7	94.2	97.7	101.3
2: 9	81.9	85.6	89.3	92.9	96.6	100.3	103.9
3: 0	83.6	87.4	91.2	95.1	98.9	102.7	106
3: 3	85.3	89.2	93.1	97.1	101.0	105.0	108.9
3: 6	86.8	90.9	95.0	99.0	103.1	107.2	111.2
3: 9	88.4	92.5	96.7	100.9	105.1	109.3	113.5
4: 0	89.8	94.1	98.4	102.7	107.0	111.3	115.7
4: 3	91.2	95.6	100.1	104.5	108.9	113.3	117.7
4: 6	92.6	97.1	101.6	106.2	110.7	115.2	119.8
4: 9	93.9	98.5	103.2	107.8	112.5	117.1	121.8
5: 0	95.2	99.9	104.7	109.4	114.2	118.9	123.7
5: 6	97.4	102.3	107.2	112.2	117.1	122.0	127.0
6: 0	99.8	104.9	110.0	115.1	120.2	125.4	130.5
6: 6	102.1	107.4	112.7	118.0	123.3	128.6	133.9
7: 0	104.4	109.9	115.3	120.8	126.3	131.7	137.2
8: 0	109.2	115.0	120.8	126.6	132.4	138.2	143.9
9: 0	114.2	120.3	126.4	132.5	138.6	144.7	150.8
10: 0	119.4	125.8	132.2	138.6	145.0	151.4	157.8



## Вес девочек

Возраст Год/месяц	Масса тела (вес) показатели, кг						
	Очень низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
0: 0	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8
0: 1	2.7	3.2	3.6	4.2	4.8	5.5	6.2
0: 2	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6	7.5
0: 3	4.0	4.5	5.2	5.8	6.6	7.5	8.5
0: 4	4.4	5.0	5.7	6.4	7.3	8.2	9.3
0: 5	4.8	5.4	6.1	6.9	7.8	8.8	10.0
0: 6	5.1	5.7	6.5	7.3	8.2	9.3	10.6
0: 7	5.3	6.0	6.8	7.6	8.6	9.8	11.1
0: 8	5.6	6.3	7.0	7.9	9.0	10.2	11.6
0: 9	5.8	6.5	7.3	8.2	9.3	10.5	12.0
0: 10	5.9	6.7	7.5	8.5	9.6	10.9	12.4
0: 11	6.1	6.9	7.7	8.7	9.9	11.2	12.8
1: 0	6.3	7.0	7.9	8.9	10.1	11.5	13.1
1: 3	6.7	7.6	8.5	9.6	10.9	12.4	14.1
1: 6	7.2	8.1	9.1	10.2	11.6	13.2	15.1
1: 9	7.6	8.6	9.6	10.9	12.3	14.0	16.0
2: 0	8.1	9.0	10.2	11.5	13.0	14.8	17.0
2: 3	8.5	9.5	10.7	12.1	13.7	15.7	18.0
2: 6	8.9	10.0	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0
2: 9	9.3	10.4	11.7	13.3	15.1	17.3	20.0
3: 0	9.6	10.8	12.2	13.9	15.8	18.1	20.9
3: 3	9.9	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0	22.0
3: 6	10.3	11.6	13.1	15.0	17.2	19.8	23.0
3: 9	10.6	12.0	13.6	15.5	17.8	20.7	24.1
4: 0	10.9	12.3	14.0	16.1	18.5	21.5	25.2
4: 3	11.2	12.7	14.5	16.6	19.2	22.4	26.3
4: 6	11.5	13.0	14.9	17.2	19.9	23.2	27.4
4: 9	11.8	13.4	15.3	17.7	20.6	24.1	28.5
5: 0	12.1	13.7	15.8	18.2	21.2	24.9	29.5
5: 6	12.9	14.6	16.6	19.1	22.2	26.2	31.3
6: 0	13.5	15.3	17.5	20.2	23.5	27.8	33.4
6: 6	14.1	16.0	18.3	21.2	24.9	29.6	35.8
7: 0	14.8	16.8	19.3	22.4	26.3	31.4	38.3
8: 0	16.3	18.6	21.4	25.0	29.7	35.8	44.1
9: 0	18.1	20.8	24.0	28.2	33.6	41.0	51.1
10: 0	20.3	23.3	27.0	31.9	38.2	46.9	59.2



## Окружность головы девочек

Возраст Год/месяц	Окружность головы показатели, см						
	Очень низкий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
0:0	30.3	31.5	32.7	33.9	35.1	36.2	37.4
0:1	33.0	34.2	35.4	36.5	37.7	38.9	40.1
0:2	34.6	35.8	37.0	38.3	39.5	40.7	41.9
0:3	35.8	37.1	38.3	39.5	40.8	42.0	43.3
0:4	36.8	38.1	39.3	40.6	41.8	43.1	44.4
0:5	37.6	38.9	40.2	41.5	42.7	44.0	45.3
0:6	38.3	39.6	40.9	42.2	43.5	44.8	46.1
0:7	38.9	40.2	41.5	42.8	44.1	45.5	46.8
0:8	39.4	40.7	42.0	43.4	44.7	46.0	47.4
0:9	39.8	41.2	42.5	43.8	45.2	46.5	47.8
0:10	40.2	41.5	42.9	44.2	45.6	46.9	48.3
0:11	40.5	41.9	43.2	44.6	45.9	47.3	48.6
1:0	40.8	42.2	43.5	44.9	46.3	47.6	49.0
1:3	41.5	42.9	44.3	45.7	47.0	48.4	49.8
1:6	42.1	43.5	44.9	46.2	47.6	49.0	50.4
1:9	42.6	44.0	45.3	46.7	48.1	49.5	50.9
2:0	43.0	44.4	45.8	47.2	48.6	50.0	51.4
2:3	43.4	44.8	46.2	47.6	49.0	50.4	51.8
2:6	43.7	45.1	46.5	47.9	49.3	50.7	52.2
2:9	44.0	45.4	46.8	48.2	49.7	51.1	52.5
3:0	44.3	45.7	47.1	48.5	49.9	51.3	52.7
3:3	44.5	45.9	47.3	48.7	50.2	51.6	53.0
3:6	44.7	46.1	47.5	49.0	50.4	51.8	53.2
3:9	44.9	46.3	47.7	49.2	50.6	52.0	53.4
4:0	45.1	46.5	47.9	49.3	50.8	52.2	53.6
4:3	45.2	46.7	48.1	49.5	50.9	52.3	53.8
4:6	45.4	46.8	48.2	49.6	51.1	52.5	53.9
4:9	45.5	46.9	48.4	49.8	51.2	52.6	54.1
5:0	45.7	47.1	48.5	49.9	51.3	52.8	54.2

## Масса-ростовые индексы физического развития

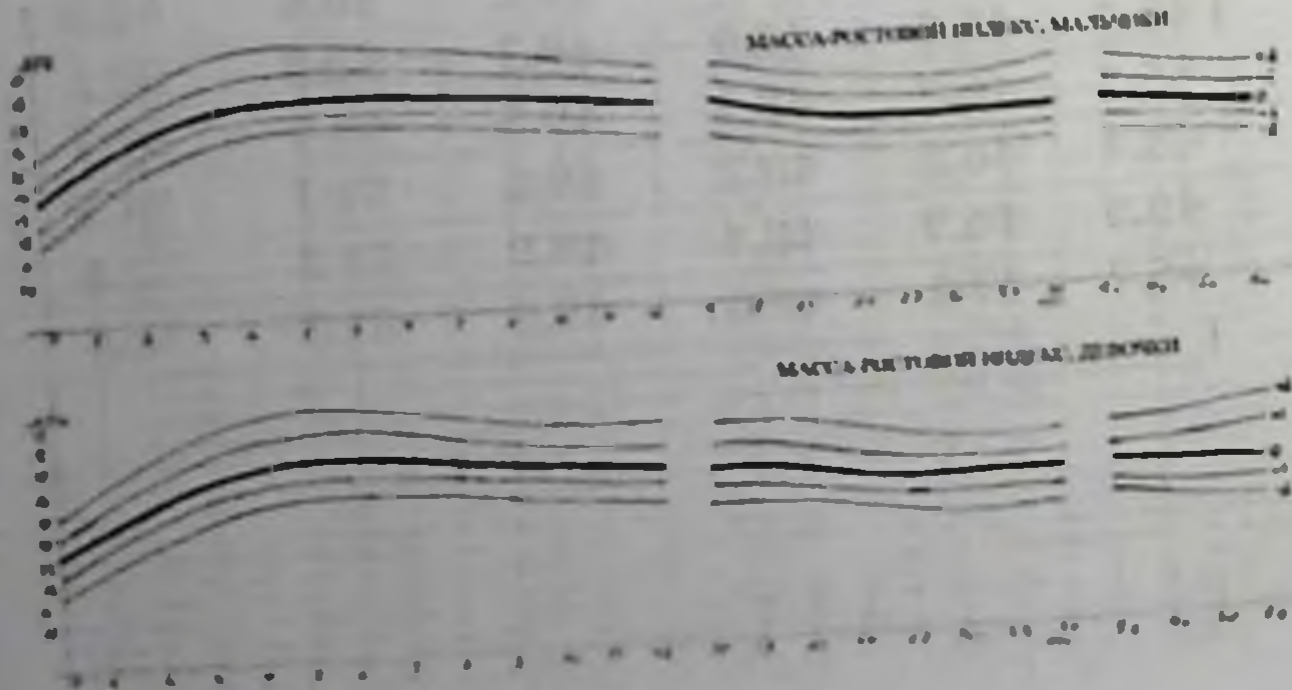
Одним из главных показателей состояния питания детей раннего возраста является масса тела, которая зависит как от возраста, так и от длины тела ребенка. Низкая масса тела для данного роста является результатом либо отсутствия увеличения массы тела, либо потери массы тела в результате заболевания или некачественного питания ребенка.

Масса тела для данного роста (данной длины тела) является более точным показателем риска, чем масса тела для данного возраста, в связи с чем для выявления детей, нуждающихся в алиментарном лечении и реабилитации, большое значение имеет соотношение длины и массы тела. Этот показатель носит название масса - ростовой индекс (МРИ), который рассчитывается по формуле:

$$\text{МРИ} = \frac{\text{Масса тела ребенка, кг}}{(\text{Длина тела/рост}, \text{ м})^2}, \text{ т.е.}$$

масса - ростовой индекс (МРИ) представляет собой отношение массы тела в килограммах к квадрату длины тела (м), в положении лежа (дети до 2 лет) или росту в положении стоя (дети старше 2 лет).

Ниже представлены диаграммы МРИ для мальчиков и девочек в возрасте от «0» до 6 лет.





Оптимальным развитие ребенка считается в том случае, если показатели соответствуют градациям «0» и «±1»). Показатели МРИ в пределах ±2 оцениваются как выше и ниже среднего. Эти показатели можно расценивать как «в пределах нормы». Если МРИ выходит за границы ±2, то это является показателем, требующим внимания врача для обеспечения своевременного и адекватного обследования, консультаций и, при необходимости - лечения ребенка.

### **Исследование и оценка физического развития детских коллективов**

При оценке физического развития организованных детских коллективов необходимо учитывать:

- цель исследования
- репрезентативность сравниваемых групп по возрасту
- достаточное число наблюдений (в идеале - показатели всех детей в сравниваемых группах)

Проведение оценки физического развития сравниваемых детских коллективов проводится в следующей последовательности:

- подготовить вариационные ряды сравниваемых показателей физического развития (например, вариационные ряды для роста, массы тела, ОГК)

- рассчитать величины  $M \pm m$  для каждого показателя в каждой сравниваемой группе

- определить показатель достоверности различий «t»:

$$t = (M_1 - M_2) : (\sqrt{m^2_1 + m^2_2}), \text{ где}$$

t - показатель достоверности различий сравниваемых показателей

$M_1$  - среднестатистическая величина сравниваемого признака в 1-ой группе детей

$M_2$  - среднестатистическая величина сравниваемого признака во 2-й группе детей

$m^2_1$  - квадрат ошибки средней величин для 1-й группы

$m^2_2$  - квадрат ошибки средней величины для 2-й группы

При «t» равном или больше 2, различия показателей считаются достоверными (степень достоверности – 95%, т.е.  $P < 0,05$ )

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ***ПРАКТИЧЕСКИЙ НАВЫК.***

1. Сравнительная оценка физического развития детских коллективов

*Алгоритм действий по шагам:*

- рассчитать величины  $M \pm m$  для каждого показателя в каждой сравниваемой группе

- определить показатель достоверности различий «t»:

- оценить степень достоверности различий

- сделать заключение по оценке сравниваемых показателей детских коллективов

2. Провести оценку физического развития не менее 3 детей и подростков школьного возраста (ситуационные задания) по шкале регрессии

*Алгоритм действий по шагам:*

- найти шкалу регрессии для соответствующего пола, возраста, национальности и места жительства

- определить уровень развития по росту

- определить величины массы тела и ОГК, а также величины « $\pm \delta$ », соответствующие данному росту

- рассчитать частно сигмальные отклонения для массы тела и ОГК

- оценить гармоничность развития в зависимости от рассчитанных величин отклонений

- сделать заключение об уровне и гармоничности развития каждого ребенка



## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Дать сравнительную оценку физического развития мальчиков - учащихся 5 классов школы-интерната и гимназии (узбекский язык обучения), выявить какие проблемы имеют место, дать рекомендации по их решению показатели физического развития мальчиков:

Тип школы	Рост детей, см	Масса тела, кг	ОГК, см	
Интернат:	131	26	59	
	132	24	58	
	131	27	59	
	132	28	60	
	132	27	58	
	133	26	59	
	132	24	59	
	131	22	58	
	133	21	60	
	134	24	60	
	130	25	60	
	134	25	62	
	131	26	61	
	132	27	60	
	130	27	58	
	134	24	59	
	133	22	59	
	Гимназия:	132	31	65
		136	32	66
		137	31	64
138		30	63	
139		30	64	
140		32	62	
140		33	63	
141		32	63	
143		30	62	
134		34	61	
138		33	60	
136		32	63	
134		31	61	
133		31	60	
139		31	59	
139	32	58		
138	32	60		

**Задача 2.** Сравнить физическое развитие девочек и мальчиков 5 класса школы-интерната (узбекский язык обучения), оценить уровень развития коллектива, выявить имеющиеся проблемы, дать рекомендации по их решению:

Пол детей	Рост детей, см	Масса тела, кг	ОГК, см
Мальчики	131	26	59
	132	24	58
	131	27	59
	132	28	60
	132	27	58
	133	26	59
	132	24	59
	131	22	58
	133	21	60
	134	24	60
	130	25	60
	134	25	62
	131	26	61
	132	27	60
	130	27	58
	134	24	59
	133	22	59
девочки:	132	25	59
	130	26	58
	130	24	59
	133	27	59
	130	24	58
	134	24	58
	132	25	58
	130	26	57
	129	26	58
	133	28	57
	128	26	58
	133	24	59
	134	22	58
	131	30	58
	132	23	58
	132	26	59
	133	28	59



**Задача 3.** При углубленном медицинском осмотре в детском учреждении мальчика 5 лет получены следующие показатели физического развития: рост 105 см, масса кг, окружность грудной клетки 58 см. За год длина тела увеличилась на 5 см. Дайте оценку физического развития, определите соматотип, гармоничность развития. Можно ли провести, пользуясь приведенными данными, комплексную оценку физического развития?

**Задача 4.** При проведении углубленного медицинского осмотра в детском учреждении девочки 6 лет получены следующие показатели физического развития: рост 106 см, масса кг, окружность грудной клетки 59 см. Определите соотношение массы и длины тела; окружность груди и длины тела. Определите соматотип, гармоничность физического развития.

**Задача 5.** Длина тела ребенка при рождении 52 см. Какой она будет в возрасте 1 года? А какой ожидаемый рост этого ребенка в 3 года?

**Задача 6.** Какая масса тела должна быть у здорового ребенка в 6 месяцев, если при рождении она составила 3000 г?

**Задача 7.** Окружность головы ребенка при рождении была 36 см, окружность грудной клетки - 34 см. Какими эти показатели будут у нормально развивающегося ребенка в возрасте 3 месяцев, 6 месяцев, 9 месяцев, 12 месяцев?

**Задача 8.** Соответствует ли возрасту физическое развитие 17-дневного ребенка с массой тела 3400 г и ростом 52 см, если при рождении масса тела его была 3200 г., рост - 51 см?

**Задача № 9.** Ребенок родился с массой тела 3500 г, ростом 54 см. В каком возрасте его масса тела составит 7000 г, а рост - 65-66 см?

**Задача № 10.** Оцените физическое развитие мальчика в 5 лет, если его рост - 110 см, масса тела 18 кг, окружность грудной клетки 55 см, окружность головы 52 см., 20 молочных зубов.

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

**1. Словарный запас у ребенка в 1 год жизни:**

- А. 2-3 слов
- Б. 8-10 слов
- В. 15-16 слов
- Г. 16-18 слов
- Д. 18-20 слов

**2. Ребенок начинает узнавать мать:**

- А. 1 мес
- Б. 2 мес
- В. 5 мес
- Г. 8 мес
- Д. 10 мес

**3. Средняя ежемесячная прибавка груди у ребенка до 1 года жизни:**

- А. 0,5 см
- Б. 2,5 см
- В. 3,0 см
- Г. 4,0 см
- Д. 5,0 см

**4. Средняя ежемесячная прибавка длины тела в IV квартале у грудного ребенка:**

- А. 1,0 см
- Б. 1,5 см
- В. 2,0 см
- Г. 3,5 см
- Д. 4,0 см

**5. Психомоторное умение ребенка в 9-10 мес:**

- А. бегаёт самостоятельно
- Б. сидит с поддержкой



- В. только начинает ползать
- Г. встает и стоит, держась за опору
- Д. держит голову

**6. Средняя ежегодная прибавка массы тела по 2кг отмечается в возрасте:**

- А. до 2х лет
- Б. до 5 лет
- В. от 6-8 лет
- Г. после 8 лет
- Д. после 12 лет

**7. Средняя ежегодная прибавка массы тела по 3кг отмечается в возрасте:**

- А. до 2х лет
- Б. до 4-х лет
- В. после 5 лет
- Г. от 6 до 8 лет
- Д. после 8 лет

**8. Длина новорождённого удваивается к возрасту:**

- А. 2 лет
- Б. 3 лет
- В. 4 лет
- Г. 6лет
- Д. 8лет

**9. Масса тела у доношенных новорожденных в пределах:**

- А. 1500,0-2000,0 гр
- Б. 1950,0-2400,0 гр
- В. 2000,0-2300,0 гр
- Г. 2700,0-4000,0 гр
- Д. 4000,0-4500,0 гр

**10. Длина тела у доношенных новорожденных в пределах:**

- А. 35-40 см
- Б. 38-45 см
- В. 40-46 см
- Г. 48-56 см
- Д. 56-60 см

**11. Длина тела плода в первые 5 месяцев внутриутробного периода равна:**

- А. утроенному сроку беременности в месяцах
- Б. числу месяцев, умноженному 4
- В. квадрату месяца беременности
- Г. сроку беременности в неделях минус 5
- Д. сроку беременности в неделях, умноженному 5

**12. Рост новорожденного ребенка удваивается к возрасту:**

- А. 1,0 см
- Б. 1,5 см
- В. 2,5 см
- Г. 3,0 см
- Д. 4,0 см

**13. Средняя ежемесячная прибавка длины тела в I квартале у грудного ребенка:**

- А. 1,0 см
- Б. 1,5 см
- В. 2,5 см
- Г. 3,0 см
- Д. 4,0 см



**14. Масса новорожденного ребенка удваивается к возрасту:**

- А. 2,5-3,0 мес
- Б. 3,0-3,5 мес
- В. 4,5-5,0 мес
- Г. 6,0-7,0 мес
- Д. 6,5-7,5 мес

**15. Масса новорожденного ребенка утраивается к возрасту:**

- А. 5-6 мес
- Б. 7-8 мес
- В. 8-9 мес
- Г. 10-12 мес
- Д. 12-24 мес

**16. При "физиологической убыли веса" у новорожденных максимальная потеря веса от массы тела при рождении составляет:**

- А. 2-4%
- Б. 5-3%
- В. 6-8%
- Г. 9-10%
- Д. 10-11%

**17. К 1 году жизни длина тела ребенка составляет в среднем:**

- А. 50 см
- Б. 60 см
- В. 75 см
- Г. 90 см
- Д. 100 см

**18. Масса тела у годовалого ребенка составляет в среднем:**

- А. 7-9 кг
- Б. 8-10 кг
- В. 10,5-11 кг
- Г. 12-13кг
- Д. 13-14кг

**19. Окружность головы у доношенных новорожденных при рождении составляет:**

- А. 28-30см
- Б. 30-31см
- В. 32-34см
- Г. 34-36см
- Д. 37-39см

**20. Средняя ежемесячная прибавка головы у ребенка до 1 года жизни:**

- А. 1,0 см
- Б. 2,0см
- В. 3,0см
- Г. 4,0см
- Д. 5,0см

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Почему физическое развитие детей и подростков является интегральным показателем их здоровья
2. Какие показатели характеризуют физическое развитие детей и подростков
3. Что является основой для оценки физического развития детей и подростков
4. Какие стандарты физического развития есть в РУз



5. Почему оценка физического развития детей и подростков по шкале регрессии считается одним из лучших методов такой оценки

6. Укажите алгоритм действий при оценке физического развития по шкале регрессии

7. Для чего проводится сравнительная оценка физического развития детских организованных коллективов

8. Укажите алгоритм действий при сравнительной оценке физического развития организованных детей

**10. Длина тела у доношенных новорожденных в пределах:**

- А. 35-40 см
- Б. 38-45 см
- В. 40-46 см
- Г. 48-56 см
- Д. 56-60 см

**11. Длина тела плода в первые 5 месяцев внутриутробного периода равна:**

- А. утроенному сроку беременности в месяцах
- Б. числу месяцев, умноженному 4
- В. квадрату месяца беременности
- Г. сроку беременности в неделях минус 5
- Д. сроку беременности в неделях, умноженному 5

**12. Рост новорожденного ребенка удваивается к возрасту:**

- А. 1,0 см
- Б. 1,5 см
- В. 2,5 см
- Г. 3,0 см
- Д. 4,0 см

**13. Средняя ежемесячная прибавка длины тела в I квартале у грудного ребенка:**

- А. 1,0 см
- Б. 1,5 см
- В. 2,5 см
- Г. 3,0 см
- Д. 4,0 см



14. Масса новорожденного ребенка удваивается к возрасту:

- А. 2,5-3,0 мес
- Б. 3,0-3,5 мес
- В. 4,5-5,0 мес
- Г. 6,0-7,0 мес
- Д. 6,5-7,5 мес

15. Масса новорожденного ребенка утраивается к возрасту:

- А. 5-6 мес
- Б. 7-8 мес
- В. 8-9 мес
- Г. 10-12 мес
- Д. 12-24 мес

16. При "физиологической убыли веса" у новорожденных максимальная потеря веса от массы тела при рождении составляет:

- А. 2-4%
- Б. 5-3%
- В. 6-8%
- Г. 9-10%
- Д. 10-11%

17. К 1 году жизни длина тела ребенка составляет в среднем:

- А. 50 см
- Б. 60 см
- В. 75 см
- Г. 90 см
- Д. 100 см

**18. Масса тела у годовалого ребенка составляет в среднем:**

- А. 7-9 кг
- Б. 8-10 кг
- В. 10,5-11 кг
- Г. 12-13кг
- Д. 13-14кг

**19. Окружность головы у доношенных новорожденных при рождении составляет:**

- А. 28-30см
- Б. 30-31см
- В. 32-34см
- Г. 34-36см
- Д. 37-39см

**20. Средняя ежемесячная прибавка головы у ребенка до 1 года жизни:**

- А. 1,0 см
- Б. 2,0см
- В. 3,0см
- Г. 4,0см
- Д. 5,0см

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Почему физическое развитие детей и подростков является интегральным показателем их здоровья
2. Какие показатели характеризуют физическое развитие детей и подростков
3. Что является основой для оценки физического развития детей и подростков
4. Какие стандарты физического развития есть в РУз



5. Почему оценка физического развития детей и подростков по шкале регрессии считается одним из лучших методов такой оценки

6. Укажите алгоритм действий при оценке физического развития по шкале регрессии

7. Для чего проводится сравнительная оценка физического развития детских организованных коллективов

8. Укажите алгоритм действий при сравнительной оценке физического развития организованных детей

## **8. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ, ОБОРУДОВАНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

### **8.1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЖИМА ДНЯ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА, АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ВРАЧЕЙ ДЕТСКИХ И ПОДРОСТКОВЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Очень важным гигиеническим принципом построения режима дня школьника является рациональная организация учебно-воспитательного процесса, при которой получение разносторонних знаний сочетается с укреплением здоровья школьников и способствует формированию целостной, востребуемой обществом личности. Успешное обучение требует устойчивой концентрации возбуждения в коре головного мозга ребенка. Вместе с тем, относительная функциональная незрелость нервных клеток ЦНС, слабость процессов активного внутреннего торможения наряду с преобладанием возбуждения характерны для детей младшего школьного возраста и требуют особого подхода к построению режима умственной деятельности, чтобы она не превратилась в фактор негативного воздействия на здоровье.

Образовательная работа требует также длительного сохранения определенной статической позы, создающей нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Для предупреждения диспропорции между статическим и динамическим компонентами образовательной части режима дня ребенка (что имеет существенное неблагоприятное значение для здоровья) следует вводить дополнительные виды двигательной активности (физкультминутки и физкультпаузы), гимнастику до начала занятий, подвижные перемены и др.

Утомление на школьном уроке - естественное следствие учебной деятельности и играет определенную биологическую



роль для организма. Прежде всего, это защита от переутомления, т. е. истощения организма и, кроме того, утомление стимулирует восстановительные процессы и повышает функциональные возможности организма. О начале развития утомления свидетельствует: снижение продуктивности труда (увеличение числа ошибок и неправильных ответов, удлинение времени выполнения рабочих операций), появление двигательного беспокойства, снижение внимания, нарушение дыхания, сердцебиение, ухудшение самочувствия. Признаки утомления возникают позднее, если школьник находится в благоприятных условиях. Небольшая двигательная нагрузка снимает указанные признаки, поэтому включение двигательных пауз в школьный урок является обязательным условием гигиенического нормирования урока и предупреждает развитие переутомления. Это могут быть простейшие упражнения, выполняемые в положении сидя, а лучше - стоя около парты (потягивание, наклоны, приседания, дыхательная гимнастика), чтобы разгрузить утомленные мышцы.

Переутомление характеризуется более выраженными и стойкими изменениями в поведении школьника, потерей аппетита, изменением настроения (плаксивость, раздражительность) и снижением успеваемости. Возможны жалобы на боли в области сердца, головную боль, головокружение, слабость, нервные тики. В состоянии переутомления у школьника значительно уменьшаются защитные свойства организма, он становится восприимчив к любым неблагоприятным воздействиям. Кратковременный отдых не дает стойкого эффекта. Необходим длительный отдых, а иногда и комплексное восстановление (отдых, полноценное питание, лечебная гимнастика, плавание, сон, медикаменты). Если такие мероприятия не предпринимаются и продолжается учеба на фоне переутомления, то развивается невроз с

вовлечением в патологический процесс других систем организма. Развитию переутомления способствуют нарушение санитарно-гигиенических условий учебной деятельности, несоответствие режима труда и отдыха индивидуальным особенностям детей и подростков. В настоящее время предельная недельная учебная нагрузка составляет в начальной школе 20-25 часов, в средней школе - 28-32 часа и в старшей - 31-36 часов, в зависимости от длительности учебной недели. В современной общеобразовательной школе появилось несколько новых предметов (валеология, ритмика, экология, хореография и др.), которые призваны снижать напряженность учебного процесса и необходимы в образовательном процессе детей и подростков. Правильная организация учебных занятий способствует сохранению здоровья, работоспособности школьника. Вместе с тем, состояние современного образования выявляет негативные тенденции для здоровья учеников, так как увеличиваются и «омолаживаются» отдельные формы патологии от начала к концу школьного этапа образования (дефекты осанки, близорукость, заболевания верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы, патология позвоночника и пр.). В их предупреждении важная роль должна отводиться соблюдению возрастного гигиенического регламента в правильном подборе мебели, помещений, одежды, обуви, в достаточном освещении рабочего места, в оптимальных условиях микроклимата жилых и учебных помещений, в питании, закаливании и прочих мероприятиях. Большую роль играют взаимоотношения в семье, в учебном коллективе со сверстниками и педагогами.

Очень важен оптимальный ритм работы и отдыха, в том числе активного отдыха. Физиологическая схема изменения работоспособности включает периоды вработывания, оптимальной работоспособности и ее снижения. Затем должен следовать период отдыха с фазой восстановления функций и



их упрочения. Все эти фазы по длительности и степени выраженности очень разнятся у школьников разного возраста и должны определяться индивидуальными особенностями. Важная роль должна быть отведена индивидуальному биоритму, который необходимо положить в основу суточного режима жизнедеятельности. Известно, что в течение суток «пик» работоспособности приходится на 9-12 и 16-18 часов. Допустимо небольшое рассогласование режима дня с биоритмом для тренировки механизмов защиты организма.

При составлении расписания уроков необходимо учитывать динамику работоспособности школьников в течение дня и учебной недели. У младших школьников наиболее высокая работоспособность отмечается на 1 и 2 уроках, затем к 3-му и, особенно, к 4-му она снижается. На 5 уроке у младших и на 6 - у старших работоспособность снижается на 50 % по сравнению с первым уроком. Аналогичная динамика работоспособности наблюдается и в течение недели. Вместе с тем следует учитывать и недельную, и месячную, и годовую динамику работоспособности (нарастание утомления к середине и к концу недели, к середине и к концу учебной четверти, к середине и к концу учебного года). В связи с этим на указанных этапах следует менять акценты, несколько снижая учебную нагрузку и увеличивая активный отдых. При рассмотрении вопросов обучаемости следует учитывать влияние наследственных и социальных факторов, их соотношение. В старшем школьном возрасте снижается роль генотипа, возрастает роль средовых воздействий. Обучение должно ставить трудные, но разрешимые задачи и поэтому способствовать развитию психофизиологических функций. В процессе развития меняется форма мышления от наглядно-действенной через наглядно-образную к словесно-логической. Базовой гигиенической проблемой учебной деятельности школьника является:

нормирование учебной нагрузки; регламентация длительности урока и перемен; время и продолжительность каникул; количественный регламент уроков в течение дня и недели и их оптимальное сочетание; разумное чередование работы и отдыха; обеспечение оптимальных условий для учебы и отдыха. Деление школьного периода обучения ребенка на 3 этапа (начальный, средний и старший школьный), безусловно, оправдано, но, наш взгляд, необходимо выделить в начальном этапе еще период наибольшего напряжения адаптационных механизмов ребенка к условиям систематического обучения (первые полгода или год). Здесь умения педагога в работе с детьми или их отсутствие могут сыграть позитивную или негативную роль, заложить в ребенке интерес или нежелание учиться, а также укрепить базис здоровья или ослабить его. Важную роль играют и склонность ребенка к обучению, его способности, его готовность, резерв адаптации. Именно поэтому в последние годы практикуется дошкольное тестирование детей (наряду с оценкой здоровья) на определение уровня развития речи, психики, моторики. В целях обеспечения процесса адаптации детей к требованиям школы в 1-х классах должен применяться «ступенчатый» режим учебных занятий с постепенным наращиванием учебной нагрузки: в сентябре - 3 урока по 35 минут, со 2-й четверти - 4 урока по 35 минут, со 2-го полугодия - в соответствии с максимально допустимой недельной нагрузкой. Для учащихся 1-х классов в течение года устанавливаются дополнительные недельные каникулы. Для поддержания высокого уровня работоспособности и решения педагогических задач большое значение имеет организация урока, его длительность, сочетание разных видов учебной деятельности. Гигиенические требования к структуре урока едины для всех классов: введение микропауз в течение занятия, постепенное увеличение нагрузки до максимума к середине урока и



снижение к концу, прекращение занятий по звонку. Длительность активного внимания у младших школьников ограничена в большинстве случаев 15-25 минутами, что требует переключения на другой вид деятельности. Особенно утомительна для детей монотонная работа, а также работа, связанная с длительным психофизическим напряжением, зрительной нагрузкой, сохранением статической позы. В среднем и старшем школьном возрасте учебная нагрузка возрастает за счет увеличения количества уроков в день и учебных дисциплин, что увеличивает опасность развития переутомления. Для его профилактики наряду с соблюдением всех гигиенических требований следует большое внимание уделить рациональному составлению учебного расписания на каждый день и на неделю. В соответствии с трудностью урока и динамикой суточной и недельной работоспособности необходимо обратить внимание на сочетание двигательного и статического компонентов в период занятий. К динамическим урокам относят уроки физкультуры, труда, пения, ритмики, которые способствуют снятию статической нагрузки и профилактике переутомления. Наиболее утомительными в младших классах являются чтение, природоведение, история; в средних - география, история, математика, физика, химия; в старших - литература, география, физика, химия, математика, информатика. Трудные уроки следует включать в расписание вторыми или третьими, то есть в период высокой работоспособности. Не следует сочетать одинаковые уроки 2-3 раза подряд, даже легкие и динамические, так как монотонная работа особенно утомительна для ребенка. Трудные уроки в расписании необходимо чередовать с легкими, а статические с динамическими. Для учащихся среднего и старшего возраста - предметы естественно-математического и гуманитарного циклов необходимо ставить 2 и 3 в расписании и чередовать. Уроки труда, физического воспитания, начальной военной

подготовки, музыки, изобразительного искусства надо ставить в младших классах 3 уроком, в старших - 4-м. В понедельник и субботу расписание облегчается за счет уменьшения количества часов и включения в него более легких уроков. Не рекомендуется ставить в расписание подряд несколько предметов, предусматривающих одинаковый вид деятельности. В виде исключения в 5-9 классах разрешено соединять занятия по лыжной подготовке, плаванию и урокам труда. В 10-11 классах допускается проведение сдвоенных уроков по основным и профильным предметам.

Длительность непрерывного применения на уроках диапозитивов составляет в 1-2 классе от 7 до 15 мин, кинофильмов - от 15 до 20 мин, телепередач - до 15 мин; для 3-4 классов - 15-20 мин, 15-20 мин и 20 мин соответственно; для 5-7 классов - 20-25 мин для всех видов технических средств обучения и в 8-11 классах - 25-30 мин для всех видов.

Нежелательно повторять применение современных информационных технических средств на нескольких уроках подряд, а после таких уроков нельзя давать нагрузку на зрительный анализатор (уроки черчения, шитье на домоводстве и прочее). Определенную сложность составляет составление расписания для учащихся второй смены. Процессы утомления в период занятий у них более выражены. Поэтому рекомендуется ученикам начальной школы и выпускных классов заниматься в первую смену, в остальных классах - чередовать смены.

Большое внимание следует уделять длительности и подвижности перемен, в период которых восстанавливаются функции корковых клеток и ускоряются восстановительные процессы. Поэтому перемены менее 10 минут в школе не допускаются, так как времени для отдыха недостаточно. Большие перемены (до 30 минут) предназначены для приема пищи учениками и длительного отдыха и проводятся в



середине смены. Вместо одной большой перемены после 2-го или 3-го уроков допускается две перемены по 20 минут каждая после 2 и 3 уроков. В начальной школе рекомендуется 3 перемены в такой последовательности: 10-20-10 минут; в средней - 10-20-20-10-10 минут и в старшей - 10-10-30-10-10. Во время большой перемены дети (если не питаются) выходят на свежий воздух, где у них есть возможность подвигаться, эмоционально разрядиться. Не всегда следует занимать перемены шумной игрой, требующей времени для восстановления, не следует на перемене читать книгу, повторять уроки.

Перемена может быть проведена под контролем преподавателя физвоспитания или другого педагога и должна носить активный характер. Следует воспитывать в детях привычку делать перерывы в работе на компьютере каждые 15-20 - для младших и 20-25 минут для старших. В течение недели количество уроков с применением ТСО не должно превышать для учащихся младших классов 3 - 4, старших классов - 4 - 6. При использовании компьютерной техники на уроках непрерывная длительность занятий непосредственно с видео дисплейным терминалом (ВДТ) и проведение профилактических мероприятий должны соответствовать гигиеническим требованиям, предъявляемым к видео дисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам. После занятий с ВДТ необходимо проводить гимнастику для глаз, которая выполняется учащимися на рабочем месте. Даже при работе с компьютером, имеющим специальную защиту экрана, должны существовать временные ограничения (от 15 до 30 минут для школьников разного возраста), т. к. неблагоприятный эффект излучения сочетается с мельканием кадров и другими факторами негативного воздействия.

Режим дня - это распределение времени на все виды суточной деятельности и отдыха с учетом возраста, состояния

здоровья и особенностей личности. Рационально построенный режим способствует оптимальной работоспособности, предупреждает утомление, укрепляет здоровье. В основе режима дня лежит условно-рефлекторная деятельность. Со временем она приобретает характер динамического стереотипа, подготавливая организм к выполнению определенной деятельности в конкретное время и, значит, облегчает выполнение этой работы.

С ростом и развитием ребенка режим дня претерпевает изменения в соответствии с другими интересами, ритмом жизни, что носит диалектически обусловленный характер. Режим дня считается правильным, если в нем предусмотрено достаточно времени для всех видов деятельности ребенка, в соответствии с гигиеническим регламентом. Деятельность должна быть посильной для данного индивидуума, а отдых должен способствовать оптимальному восстановлению.

Основными компонентами режима дня являются: сон, пребывание на свежем воздухе (прогулки), учеба в школе и дома, игровая деятельность по интересам, отдых по интересам, личная гигиена, питание, помощь по дому.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Гигиенические основы режима дня и учебного процесса, актуальные вопросы профилактической работы врачей детских и подростковых учреждений.
2. Гигиена учебных занятий в школе.
3. Адаптация детей к учебному процессу в начале обучения.
4. Гигиенические принципы организации учебного процесса. Работоспособность. 5. Гигиенические требования к учебным и техническим средствам обучения. 6. Профилактика нарушений состояния здоровья при работе на персональных компьютерах.



## 8.2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ, ПЛАНИРОВКЕ И ОБОРУДОВАНИЮ ШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, К ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОМУ РЕЖИМУ, ИНСОЛЯЦИИ, ЕСТЕСТВЕННОМУ И ИСКУССТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

Гигиенические требования к школе. Земельный участок, здание школы со всеми его помещениями является той внешней средой, в которой школьники проводят много времени. В школе дети большей частью заняты умственным трудом, требующим известного напряжения еще не полностью развывшейся и укрепившейся нервной системы. Все это ставит перед медицинскими работниками большие и важные задачи в области повседневного контроля условий обучения и воспитания детей и подростков в школах.

Количество ученических мест в школах предусмотрено в следующих пределах: в начальной школе - 40-80; в неполной средней школе - 192-320; в средней школе - 392, 464, 624, 784, 1176, 1568, 1960. Число учащихся предусматривается: в 1-8 кл - не более 40 человек в классе, начиная с 9 класса - не более 36 человек в классе.

При проведении гигиенической оценки правильности выбора земельного участка и его планировки учитываются: место расположения школы, ее тип (начальная, средняя), радиус обслуживания школы на территории района, ее окружение, расстояние от школы до красной линии застройки квартала, наличие дорожек и проездов.

Размеры площади земельных участков на 1-го учащегося (в одну смену) устанавливаются согласно МКМ 01-04 и зависят от вместимости общеобразовательной школы (табл. 1).

Таблица 1

Размер земельного участка общеобразовательных школ

№	Число учащихся:	площадь на 1 уч - ка, м <sup>2</sup>
1	от 40 до 630	50-55
2	от 631 до 945	35-40
3	свыше 945	22

*На участке выделяют следующие зоны:*

1. Учебно-опытная зона (участки овощных и полевых культур, плодового сада и ягодника, цветочно-декоративных, парника, метео-географическая площадка и др.).

2. Спортивная зона (площади для спортивных игр, гимнастики, легкоатлетическая), располагается в глубине участка, вдали от окон учебных помещений, отделяется защитной полосой зеленых насаждений;

3. Зона отдыха с площадками для подвижных игр и тихого отдыха;

4. Хозяйственная зона; размещается со стороны входа в производственные помещения столовой, имеет отдельный въезд с улицы;

5. Зеленые насаждения (зона озеленения) (40 -50 % участка); размещается по периметру участка (ширина не менее 1,5м, со стороны улицы - не менее 6 м).

6. Зона застройки - все здания, размещенные на участке - не более 15% участка. Здание школы должно размещаться на расстоянии не менее 2,5м. от красной линии участка (защитная зона)

При проектировании школьных зданий используют централизованную композицию с комнатной планировкой и одним гардеробом или блочную, предусматривающую объединение помещений для учащихся разных возрастных групп и разных назначений.

Здание школы должно иметь не более трех этажей, но если школа располагается в густонаселенном районе, то допускается 4 этажа.

Гардероб проектируют централизованный (при вестибюле) или децентрализованный по учебным секциям вблизи входов и лестниц. Размещение его в рекреации недопустимо. Площадь гардероба с вестибюлем на одного учащегося не менее 0,25м<sup>2</sup>. При оценке гардероба выясняется



тип тамбура, график входа, наличие приспособления для очистки обуви, вешалка для верхней одежды, наличие отдельного гардероба для учащихся младших классов.

Рекреационные помещения проектируют или в виде односторонне застроенных коридоров шириной не менее 2,8м, или в виде залов, куда выходят 3 – 6 классов. На каждого учащегося в рекреационном помещении должно приходиться не менее 0,6м<sup>2</sup>.

Одним из основных помещений школы является класс. Классная комната должна отвечать целому ряду санитарно-гигиенических требований, нарушение которых ведет к снижению работоспособности учащихся, к развитию близорукости, искривлениям позвоночника и другим заболеваниям.

Классы для учащихся начальных классов должны располагаться на первом этаже, а старшие - на 2, 3 этажах.

Классная комната должна иметь площадь до 50 м<sup>2</sup>, на одного учащегося - не менее 1,25м<sup>2</sup>. Целесообразное соотношение сторон класса - 3:4 при глубине 6 – 6,3 и длине 8:8,4м; высота классных помещений - 3 м, кубатура 3,75 м<sup>3</sup> на одного учащегося. Специализированные учебные комнаты имеют площадь 50 – 66м<sup>2</sup>, площадь кабинетов иностранных языков допускается уменьшать до 32м<sup>2</sup>, они используются для занятия половины класса. Лаборатория физики, химии и биологии имеют площадь 66 – 70м<sup>2</sup>, на одного учащегося 1,65 – 1,75м<sup>2</sup>. При каждой лаборатории предусматривается лаборантская комната площадью 16м<sup>2</sup>.

Ориентация окон классов должна быть на юг, юго-восток. Ориентировать на север – северо-восток, запад разрешается не более 25% классов. Световой коэффициент должен быть 1:4 - 1:5, КЕО – 1,5%.

Оптимальные условия микроклимата классов: температура воздуха - 18 - 21 °С, относительная влажность - от 40 до 60%, скорость движения воздуха от 0,1 до 0,2 м/сек.

Спортивный зал в неполных средних школах и средних школах на 8 - 20 классов имеет площадь 162м<sup>2</sup> при высоте 5,4м; школы большей вместимости должны иметь зал площадью 288 м<sup>2</sup> высотой 6м. Двумя спортивными залами располагают школы на 40 - 50 классов. Малые залы используются для занятий начальных классов. Площадь на одного учащегося в зале должна быть не менее 4м<sup>2</sup>, кубатура не менее 18 - 20м<sup>3</sup>. При спортивном зале предусматривается две раздевалки (0,8м<sup>2</sup> на одно место) с душевыми и уборными, снарядная и комната инструктора. Окна, источники искусственного освещения, радиаторы центрального отопления в спортивном зале ограждают металлическими сетками или решетками.

Столовую размещают на первом этаже с отдельным выходом на участок. Столовая должна иметь обеденный зал (от 0,65 до 0,75м<sup>2</sup> на одно посадочное место при посадке не более чем в 4 очереди), кухню - доготовочную, моечную, кладовую сухих продуктов, охлаждаемую камеру. Перед входом в столовую или в обеденный зал должны быть установлены умывальники из расчета один кран на 20 посадочных мест.

Актовый зал рассчитывается по 0,6м<sup>2</sup> на одного учащегося при одновременном размещении не менее 20 - 25% общего числа школьников. Зал должен иметь не менее двух выходов.

Учительская размещается на среднем этаже.

Кабинет врача размещается на первом этаже или у лестничной клетки последующих этажей. В школах вместимостью до 30 классов проектируют одну комнату 12м<sup>2</sup>, в школах большей вместимости - в виде 2 комнат, одну из которых оборудуют под кабинет зубного врача.



Умывальники и туалеты размещают вблизи учебных помещений на каждом этаже, их площадь должна составлять не менее  $0,1\text{ м}^2$  на учащегося.

Для персонала школы предусматривают отдельный туалет с умывальником.

Требования к школьной мебели. Существенную часть общей нагрузки учащихся составляет статическое напряжение, которое возникает в результате вынужденного, неподвижного положения тела на протяжении большей части урока. Длительное статическое напряжение является одним из факторов, способствующих более быстрому развитию утомления во время учебных занятий. Это прежде всего касается учащихся младших классов, в связи с особенностями центральной нервной системы (преобладание процессов возбуждения) и несовершенством костно-мышечного аппарата.

Уменьшение статического напряжения во время сидения за партой может быть достигнуто за счет сохранения правильной рабочей позы, которая в свою очередь, зависит от соответствующего подбора школьной мебели. Несоответствие мебели росту детей ведет к неправильной посадке и как следствие - к нарушению осанки. Кроме того, неправильная посадка вызывает быстрое утомление учащихся, понижение внимания и работоспособности.

Правильной посадкой считается такая, когда школьник сидит прямо, с легким наклоном вперед. Тетрадь или книга находится на расстоянии 30 – 35 см. от глаз. Между грудью и столом свободно проходит кисть руки. Спина опирается на спинку стула или скамьи на уровне поясницы. Ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах под прямым или тупым углом и опираются всей ступней о подставку или пол. Обе руки свободно лежат на столе, а плечи находятся на одной высоте, параллельно краю стола. При правильной посадке органы грудной и брюшной полости не стеснены, дыхание свободное,

нагрузка на костно – мышечный аппарат минимальная, зрение не напряжено.

*Основные размеры парты:*

- Дистанция спинки должна равняться переднезаднему размеру грудной клетки плюс 5 см.

- Дистанция сиденья – это расстояние от переднего края сиденья до вертикальной линии, опущенной от заднего края стула. Дистанция сиденья должна быть отрицательной, т.е. сиденье должно заходить за край стола на 4 5 см. Бывает также дистанция сиденья положительная и нулевая. При положительной дистанции вертикальная линия проходит впереди края скамьи. Положительная дистанция необходима учащемуся при вставании с места, при усаживании за парту и при выходе из – за нее. Она создается наличием откидной крышки. При письме и чтении наиболее благоприятна отрицательная дистанция.

- Дифференция – равняется разности высоты сиденья и локтя свободно опущенной руки сидящего ребенка с добавлением 5 – 6 см., что дает благоприятное соотношение углов наклона корпуса:

- Высота стула – должна равняться высоте голени со стопой плюс 2 см на высоту каблука.

- Глубина стула – должна быть не менее  $2/3$  и не более  $3/4$  длины бедра.

В связи с введением кабинетной системы обучения были установлены новые ГОСТы на школьную мебель: ГОСТ 11015-93 “Стол� ученические” и ГОСТ 11016 –93 “Стулья ученические”, согласно которым в зависимости от роста учащихся мебель распределяется на 5 групп с ростовым интервалом 15 см.

Ученические столы делают одноместными или двухместными. Учебная мебель имеет фабричную маркировку, по которой ее можно правильно подобрать для каждого



школьника. Эту маркировку наносят на нижнюю поверхность крышки стола и сиденья стула. Номер стола или стула ставят числителем, а рост детей, для которых предназначена данная мебель – знаменателем. Например: В/146 – 160. Кроме того, с обеих внешних боковых сторон стола наносят дополнительную цветовую маркировку в виде круга диаметром 15 – 20 мм или горизонтальной полосы шириной 15 – 20 мм.

К началу учебного года медицинский персонал школы совместно с классным руководителем должен позаботиться об укомплектовании каждого класса соответствующей мебелью.

Двухместные парты расставляют в классе в 3 ряда, одноместные в 5 рядов. Впереди ставят столы или парты меньших размеров, дальше от доски – больших размеров. Проход между рядами столов или парт должен составлять 0,7 м, а расстояние от стен до крайних рядов от 0,5 до 0,6 м.

При рассаживании следует обратить внимание на детей с нарушением здоровья. Дети с пониженным зрением должны сидеть за передними партами или столами, сидящими у окна. Школьников с пониженным слухом также нужно рассаживать на передние парты.

## Размеры мебели и её маркировка по ГОСТам «Столы ученические» и «Стулья ученические»

Номера мебели по ГОСТ 11015-93 ГОСТ 11016-93	Группа роста (в мм.)	Высота над полом крышки края стола переднего края сидения	Цвет маркировки	Высота над полом переднего края сиденья по ГОСТ 11016-93, мм
1	1000-1150	460	оранжевый	260
2	1150-1300	520	фиолетовый	300
3	1300-1450	580	желтый	340
4	1450-1600	640	красный	380
5	1600-1750	700	зеленый	420
6	свыше 1750	760	голубой	460



Учащихся, страдающих ревматизмом и склонных к простудным заболеваниям, не рекомендуется сажать за парты и столы, расположенные у наружной стены класса. В целях профилактики нарушения осанки и развития косоглазия рекомендуется два три раза в год менять местами учащихся, сидящих в крайнем левом и правом рядах, соблюдая соответствие их росту номера парты.

Контроль за правильностью рассаживания детей должен осуществляться медицинским персоналом школы.

В тех случаях, когда размеры парты (стола, стула) соответствуют размерам сидящего за ними, а посадка ребенка не соответствует требованиям, необходимо довести до сведения учителя, что у ребенка не выработан навык правильной посадки.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Оценка сформировавшейся рабочей позы на примере студентов, оценка соответствия основных размеров стола и стула размерам тела студентов (дистанция сидения, дифференция, высота сидения)

- работа студентов по анализу ситуационных заданий:

а) гигиеническая оценка школы и разработка рекомендаций по оптимизации условий обучения и воспитания детей

*Алгоритм действий:*

- обозначить гигиеническую норму для каждого показателя школы, включенного в ситуационное задание

- выявить степень соответствия показателей гигиеническим требованиям

- дать рекомендации по улучшению условий обучения

Рассмотрите предложенную ситуацию, выявите, какие из указанных параметров не соответствуют гигиеническим требованиям.

Дайте рекомендации по улучшению гигиенических условий обучения и воспитания в школе

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

#### Задача 1. Школа № 230, г.Ташкент

Показатели	Для данной школы
Размещение школы	
Расстояние до ближайших жилых домов	60м
Радиус обслуживания	600м
Площадь земельного участка	3300м <sup>2</sup>
Конфигурация земельного участка	прямоугольный
Планировка земельного участка:	
-защитная зона	25м
-зона застройки	15%
-спортивная зона	
-биолог.участок	20%
-озеленение	50%
-хозяйственный двор	10%
Въезды	2
Композиция здания	блочная
Этажность	3
Классы:	
--расположение по этажам	1
--площадь	50м <sup>2</sup>
--глубина	6м
--СК	1:4
--КЕО	1%
кабинет математики	
--площадь	66 м <sup>2</sup>
--СК	1:4
--КЕО	1,5%
-лаборантские	
Гимнастический (спортивный) зал:	
--расположение	1 этаж
--площадь	360м <sup>2</sup>
--высота	6 м
--КЕО	1%
--состав помещений	Снарядная 24м <sup>2</sup> , комната для



	инструктора 9м <sup>2</sup> , уборная 8м <sup>2</sup>
Кабинеты труда:	1 этаж
-площадь	90м <sup>2</sup>
--СК	1:4
Вспомогательные помещения:	
-рекреации	0.25м <sup>2</sup> на 1 уч-ся
-вестибюль-гардербная	
-актовый зал	2 этаж
-комната обществ.работы	
-библиотека	1 этаж
-туалеты	Только на 1 этаже
Служебные помещения:	
-кабинет директора	1 этаж
-кабинет врача	площадь 14м <sup>2</sup> , процедурная 14м <sup>2</sup> .
Столовая:	1 этаж
Обеденный зал	
Температура воздуха (зима):	20°С
-классы	22°С
-коридор, рекреация	18°С
-спортзал	16°С
Влажность воздуха	45%
Вентиляция:	естественная
-классы	Через форточки
-лаборатории	Вытяжная вентиляция

**Задача 2.** Дайте гигиеническую оценку земельного участка, помещений, оборудования, организации занятий в специальной общеобразовательной школе-интернате для детей с нарушением слуха.

Площадь земельного участка составляет 2,0 га, имеет ограждение высотой 1,6 м. Площадь озеленения участка составляет 50 %. На территории земельного участка предусмотрены функциональные зоны: физкультурно-спортивная, производственная, хозяйственная, зона отдыха. Функциональные зоны территории связаны пешеходными дорожками и площадками для катания на велосипедах, роликовых коньках, ходьбы на лыжах. Ширина прогулочных дорожек для двустороннего движения 1,7 м. По краю дорожек

выложен бордюр высотой 0,1 м. Зона тихого отдыха оборудована теновыми навесами. Территория учреждения имеет наружное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность на поверхности земли в вечернее время не менее 20 лк, физкультурно-спортивной зоны — 40 лк. Учреждение размещено в двух отдельно стоящих зданиях, которые соединены между собой отопливаемыми коридорами. Здание школы-интерната трехэтажное. Учебные комнаты расположены на 2-м и 3-м этажах здания, оснащены хорошо различной визуальной информацией. Помещения оснащены световой и звуковой системами пожарной сигнализации. Площадь учебных кабинетов составляет 2,5 м<sup>2</sup> из расчета на одного ребенка. Предусмотрены комнаты для приготовления уроков площадью 2,2 м<sup>2</sup> на одного ребенка. Оборудованы спальные помещения (раздельные для мальчиков и девочек) вместимостью на 5 детей каждое. В учреждении созданы условия для организации физического воспитания: на первом этаже оборудованы спортивный зал и зал для занятий специальных медицинских групп. В жилых, учебных и общешкольных помещениях КЕО составляет 2,5 %. На окнах предусмотрены жалюзи. Искусственное освещение осуществляется люминесцентными лампами. Предусмотрено раздельное включение линий светильников. Освещенность на рабочей поверхности столов составляет 400 лк. В учебных помещениях на стационарно закрепленных столах педагога и детей смонтировано слуховое оборудование. Ученические двухместные столы установлены в два ряда. В ряду у наружной стены сидят дети с ангиной, часто и длительно болеющие. На момент обследования в холодный период года температура воздуха в жилой комнате составила +19 °С, его относительная влажность 60 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с. Длительность занятий по интересам для детей в возрасте 6–10 лет составляет 45 мин, для детей в возрасте от 11 лет — 2 ч.



**Задача 3.** Дайте гигиеническую оценку земельного участка, помещений, оборудования и организации занятий в специальной общеобразовательной школе-интернате для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Площадь земельного участка составляет 2,3 га, высота ограждения 1,8 м, площадь озеленения участка 70 %. На территории земельного участка предусмотрены физкультурно-спортивная зона, учебно-опытная зона, зона отдыха и зона подсобного хозяйства. Функциональные зоны территории связаны пешеходными дорожками и площадками для катания на велосипедах, роликовых коньках, скейтбордах, ходьбы на лыжах. Ширина прогулочных дорожек 1,8 м. На путях передвижения детей организованы места отдыха через каждые 40 м, оборудованные скамейками со спинками. Зона тихого отдыха оборудована теньевыми навесами. Территория учреждения имеет наружное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность на поверхности земли в вечернее время на уровне 20 лк, учебно-опытной зоны — 40 лк. Здание школы-интерната трехэтажное. Вход в здание оборудован пандусом. В учреждении предусмотрено наличие лифтов. Ширина коридоров обеспечивает возможность двустороннего движения детей, передвигающихся на креслах-колясках. На первом этаже холл здания отделен от кабинетов лестницами, которые с одной стороны оборудованы поручнями высотой 0,7 м. Поручнями также оборудованы все пути передвижения детей в здании. Учебные помещения размещены на всех этажах здания, их площадь составляет 3,0 м<sup>2</sup> на одного ребенка. Предусмотрены трёхместные спальные помещения площадью 4,5 м<sup>2</sup> на одного ребенка, отдельные для мальчиков и девочек. Для организации физического воспитания и коррекционных занятий предусмотрен спортивный зал, размещенный на первом этаже, и крытый плавательный бассейн на втором этаже. Периметр чаши

бассейна оборудован поручнями, обеспечена возможность спуска в чашу бассейна и подъема из нее детей. Кабинет социальной адаптации оборудован стиральной машиной-автоматом, бытовой электроплитой, шкафчиками для хранения посуды и кухонного инвентаря, обеденным столом, а также двухгнездной мойкой. Имеется мастерская трудового обучения. При оценке расстановки оборудования установлено, что расстояние между рядами составляет 130–140 см, между станками — не менее 80 см, между станками и верстаками — не менее 90 см. В жилых, учебных и общешкольных помещениях КЕО соответствует 1,5 %. Светопроемы оборудованы жалюзи. Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания. Предусмотрено отдельное включение линий светильников. Освещенность рабочих мест в учебных кабинетах составляет 200 лк. В переходный период года температура воздуха в спортивном зале составила +17 °С, относительная влажность 60 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с. В режиме дня предусмотрены занятия по интересам. Длительность занятий по интересам для детей в возрасте от 6 до 10 лет составляет 30 мин, для детей в возрасте от 11 лет — 1 ч. 64

**Задача 4.** Дайте гигиеническую оценку земельного участка, помещений, оборудования, организации занятий в школе.

Земельный участок учреждения имеет площадь 1,9 га, ограждение высотой 2,0 м, оборудован 2 въездами (основной и хозяйственный). На территории земельного участка предусмотрены следующие зоны: физкультурно-спортивная, учебно-опытная, хозяйственная, производственная и зона отдыха. Функциональные зоны территории связаны между собой пешеходными дорожками шириной 1,7 м, рассчитанной на двустороннее движение. Расстояние от здания до хозяйственной зоны 15 м, от здания до мусоросборников — 25 м. Территория учреждения имеет наружное электрическое



освещение, обеспечивающее освещенность на поверхности земли в вечернее время на уровне 40 лк. Здание школы-интерната двухэтажное. Входы в здание оборудованы пандусами. В учреждении лестницы с одной стороны оборудованы ограждением высотой 0,9 м с поручнями, которые предусмотрены на высоте 0,5 м и 0,9 м. Ребра ступеней закруглены. Учебные помещения размещены на всех этажах, их площадь и площадь комнаты для приготовления уроков принята из расчета  $2,0 \text{ м}^2$  на одного ребенка. Спальные помещения площадью  $16 \text{ м}^2$ , отдельные для мальчиков и девочек, оборудованы на 4 места. Для организации физического воспитания в школе-интернате предусмотрены спортивный зал и зал для занятий специальных медицинских групп, размещенные на первом этаже. Помещения медицинского назначения оборудованы в отдельном блоке на втором этаже. Имеются мастерские трудового обучения. Оборудование в мастерских расставлено рядами с расстоянием между ними 130–140 см, между станками — не менее 80 см, между станками и верстаками — не менее 90 см. В жилых, учебных и общешкольных помещениях КЕО соответствует 1,5 %. Светопроемы оборудованы регулируемыми шторами из текстильных материалов. Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания. При этом используются закрытые электросветильники. Предусмотрено отдельное включение линий светильников. Освещенность рабочих мест в учебных кабинетах составляет 200 лк. В переходный период года температура воздуха в спальных помещениях составила  $+22 \text{ }^\circ\text{C}$ , относительная влажность 50 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с. Между занятиями по учебным предметам, коррекционными и факультативными занятиями перерыв составляет 20 мин. Непрерывная зрительная нагрузка на уроке чтения составила 15 мин.

**Задача 5.** Дайте гигиеническую оценку земельного участка, помещений, оборудования, организации занятий в специальной общеобразовательной школе-интернат для детей с нарушениями зрения. Земельный участок площадью 2 га расположен вблизи железнодорожных путей, имеет ограждение высотой 1,5 м. По внешнему периметру земельного участка вдоль ограды предусмотрена полоса с травяным покрытием шириной 2,0 м. Площадь озеленения участка составляет 60 %. Территория земельного участка включает функциональные зоны тихого и активного отдыха, учебноопытную, подсобного хозяйства и хозяйственную зоны, связанные пешеходных- 65 ми дорожками и площадками для катания на велосипедах, роликовых коньках, ходьбы на лыжах. Прогулочные дорожки с двусторонним движением шириной 1,7 м. По краю дорожек выложен бордюр высотой 0,5 м. Зона тихого отдыха включает площадки для настольных игр с укрытиями (беседки). Территория учреждения имеет наружное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность на поверхности земли в вечернее время не менее 20 лк. Здание школы-интерната 2-этажное. Его проектная мощность — 160 человек. Жилые помещения функционально и планировочно обособлены, расположены по коридорному типу. На 1-м этаже — жилые помещения на 5 человек, каждое с удельной площадью 3,5 м<sup>2</sup> на 1 место, гардероб для верхней одежды и обуви, санитарный блок, постирочная и сушилка с гладильной комнатой, кухня-столовая. На 2-м этаже — 4-местные жилые комнаты для детей старше 10 лет, комната воспитателя, кладовая для хранения чистого белья, помещения медицинского назначения (кабинет приема; процедурный кабинет; медицинский изолятор). На каждом этаже предусмотрена комната приготовления уроков из расчета 2,0 м<sup>2</sup> на одного учащегося. Палаты медицинского изолятора рассчитаны на 2 вида инфекции, отдельные для мальчиков и девочек, предусмотрены из расчета 5 % от общей численности



детей. Одна из учебных комнат расположена на 2-м этаже здания. В ней занимаются 11 детей в возрасте 9 лет (рост 120-135 см). В комнате 3 окна, ориентированы на юго-восток, КЕО — 2,0 %. Искусственное освещение обеспечивается люминесцентными лампами (подвесные светильники рассеянного света). Освещенность на рабочей поверхности парт составляет 200 лк. На внутренней стене комнаты на высоте 1,4 м от пола висит бытовой термометр. В переходный период года температура воздуха в комнате составляет +19 °С, относительная влажность 61 %, скорость движения воздуха 0,2 м/с. Класс оборудован 7 партами, расположенными в 2 ряда, маркировка парт желтого цвета. Столы оборудованы подставками для учебников, приборами для письма рельефно-точечной системой Брайля, а также специальным оптическим оборудованием для использования остаточного зрения незрячих и слабовидящих детей. Расстояние от первого ряда до доски 1,2 м. Дети с ангиной, часто и длительно болеющие, а также страдающие светобоязнью сидят в среднем ряду. Между занятиями по учебным предметам, коррекционными и факультативными занятиями в учреждении предусмотрен перерыв 30 мин. Во время урока непрерывная зрительная нагрузка составила 15 мин у слабовидящих детей и 10 мин — у незрячих детей с остаточным зрением.

**Задача 6.** Здание школы на 30 классов размещено в центре микрорайона с многоэтажной застройкой, радиус обслуживания 1,5 км. Земельный участок площадью 2,8 га разделен на зоны: спортивную (10700 м<sup>2</sup>), учебно-опытную (1900 м<sup>2</sup>), отдыха (1650 м<sup>2</sup>), хозяйственную (800 м<sup>2</sup>). Спортивная зона примыкает непосредственно к школьному зданию. Продольная ось спортивных площадок ориентирована в направлении запад-восток, хозяйственная — граничит со спортивной и имеет отдельный въезд. Зеленые насаждения размещены на площади 0,9 га. Дайте гигиеническую оценку земельному участку.

**Задача 7.** Дать гигиеническую оценку мебели и условий рассаживания. Во 2 классе 40 учащихся. Рост 18 из них от 115 до 130 см., 22-х – от 131 до 145 см. В классе имеются двухместные столы высотой 54 см. – 10 штук, 60 см. – 10 штук. Крышки стола окрашены масляной краской в зеленый цвет с коэффициентом отражения 0,45, стулья – цвета натурального дерева.

**Задача 8.** При санитарно-гигиеническом обследовании 5 "А" класса общеобразовательной средней школы № 29 выявлено: класс площадью 52 м<sup>2</sup> прямоугольной формы расположен на 2 этаже. В классе 40 учеников. Из них у 12 рост 139 см, у 18 рост 140 см и у 10 рост 137 см. Класс оборудован 2-х местными столами: группы "А" - 8, группы "Б" - 10 парт и группы "В" - 2 парт. Из 20 парт, находящихся в классе 6 имеют положительную дистанцию сидения, 3 - нулевую и 11 - отрицательную. Поверхность крышки столов окрашена в черный цвет. Вся мебель исправна. Мебель расставлена в три ряда. Расстояние между рядами столов 50 см, между рядами столов и наружной продольной стеной 60 см, от задних столов до классной доски - 840 см., высота нижнего края классной доски над полом равна 70 см. Два ученика, имеющих миопию сидят за последними столами. Маркировка столов отсутствует. При медицинском осмотре детей выявлены учащиеся, имеющие нарушение осанки разной степени. Дайте гигиеническую оценку школьной мебели и оцените правильность рассаживания учащихся в классе и расстановку мебели.

**Задача 9.** Оцените искусственное освещение в классе при общем освещении 7 светильников СК – 300, мощность ламп 200 Вт, напряжение в сети 220 В. Минимальная освещенность отличается от максимальной более, чем в 4 раза. Коэффициент 1 Вт/м<sup>2</sup> дает освещенность 2,83 лк. В задаче не полные данные, по имеющимся данным можно высчитать общую удельную



мощность =  $7 \cdot 200 = 1400$  Вт. В нормах также имеется отношение минимальной освещенности от максимальной в норме должен быть не более 0,3 а фактически имеется более чем в 4 раза. Ответ: искусственное освещение не рационально

**Задача 10.** Дайте гигиеническую оценку урока физкультуры.

Урок в 10-м классе проводился в спортивном зале, температура воздуха  $16^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 60%, скорость движения воздуха 0,2 м/сек.

Перед уроком проведена влажная уборка, проветривание. Учащиеся одеты в спортивную форму. Урок по расписанию четвертый. Продолжительность урока 45 минут. Время, затрачиваемое на выполнение упражнений – 35 минут. Исходная частота пульса 70 ударов в минуту, после вводной части урока – 84, в основной части – 180 ударов и в конце урока – 76. К исходному уровню пульс вернулся через 3 минуты после окончания урока. Продолжительность вводной части 7 минут, основной – 30 минут и заключительной – 8 минут.

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

**1 Назовите не менее 4 из приведенных элементов, имеющих наибольшее значение для гигиенических условий обучения и воспитания детей в школе**

- А. планировка и оборудование школ
- Б. мощность школы (количество учащихся)
- В. состояние микроклимата, освещенности, отопления, вентиляции помещений
- Г. тип застройки школьного здания
- Д. санитарное состояние территории и помещений
- Е. рациональность режима школьных занятий
- Ж. правильность ориентации коридоров
- З. наличие в классах комнатных растений

**2. Какие три из указанных зон обязательно должны быть выделены на школьном участке?**

- А. зона озеленения
- Б. зона застройки
- В. санитарно-защитная зона
- Г. биологический участок
- Д. зона расположения школьных мастерских
- Е. спортивные и игровые площадки

**3. Какие три условия должны быть соблюдены при выборе места для строительства школы в условиях города?**

- А. не ближе 50 м от жилых домов
- Б. не дальше 50 м от жилых кварталов
- В. радиус обслуживания - до 1,5 км
- Г. близость подъездных путей
- Д. удаленность от источников загрязнения воздуха и транспортных магистралей
- Е. обязательное внутриквартальное расположение школы



**4. Какие три вида неблагоприятных последствий для организма связаны с несоответствием школьной мебели росту учащихся?**

- А. быстрое утомление**
- Б. низкая успеваемость**
- В. замедление роста**
- Г. нарушение осанки**
- Д. развитие близорукости**
- Е. развитие дальновзоркости**

**5. При обходе учебных классов младших школьников врач был недоволен тем, что все классы оборудованы красивыми одинаковыми школьными партами. Почему же недоволен врач?**

- А. в классе должны быть парты не менее 2 групп**
- Б. в каждом классе должны быть парты разных групп для ребят различного роста**
- В. в классе должны быть парты не менее 3 групп**
- Г. в классе должны быть парты не менее 4 групп**
- Д. врач неправ – именно так должны оформляться классы**

**6. В населенном пункте планируется строительство новой школы рядом с трамвайной линией. Какие два нарушения гигиенических правил допущены в проекте школы?**

- А. школу не разрешается размещать вблизи трамвайных путей (опасность травм)**
- Б. шум трамваев может мешать учебному процессу**
- В. школа должна быть расположена вблизи дороги, но не трамвайных путей**
- Г. школа не должна иметь рядом никаких дорог**
- Д. никаких нарушений здесь нет – очень удобно, что школа рядом с трамвайной линией**

**7. Чем объяснить возрастание числа детей с миопией и нарушением осанки среди старших школьников?**

А. условия обучения и воспитания не соответствуют гигиеническим требованиям

Б. недостаточный медицинский контроль за состоянием здоровья и физического развития школьников

В. не проводятся коррегирующие оздоровительные мероприятия

Г. сказывается влияние наследственных факторов

Д. это одно из проявлений акселерации

**8. Каков радиус обслуживания городских школ?**

А. до 1000м

Б. до 2500м

В. до 100м

Г. до 250м

Д. до 50м

**9. От чего зависит площадь земельного участка школы?**

А. от числа учащихся

Б. от типа школы

В. от степени удаленности от жилых зданий

Г. от характера населенного пункта-город село

Д. от материальных возможностей местных органов управления

**10. Достаточна ли площадь земельного участка отводимого под озеленение школы если она составляет 50 процентов?**

А. Да

Б. нет

В. да, если это деревья

Г. да, если это кустарник

Д. это слишком большая площадь



**11. Какую из указанных зон нельзя размещать на территории школьного участка?**

- А. прачечная
- Б. зона застройки
- В. хозяйственная зона
- Г. спортивная зона
- Д. зона озеленения

**12. Достаточно ли площадь класса, в котором на одного учащегося приходится 12.5 кв.м?**

- А. да
- Б. нет
- В. да, если это кабинет физики
- Г. нет, если это кабинет химии
- Д. да, если это кабинет биологии

**13. Сколько групп парт должно использоваться в школе?**

- А. 5 групп в зависимости от роста учеников
- Б. 2 группы - для старших и младших школьников
- В. 3 группы: для 1-3 классов, для 4-7 классов, для старших классов
- Г. 2 группы: парты и столы для старших школьников
- Д. 4 группы: для старших и младших классов, девочек и мальчиков

**14. Какая парта и с какой маркировкой нужна школьнику, имеющему рост 143 см?**

- А. парта группы Б с красной маркировкой
- Б. парта группы Б с белой маркировкой
- В. парта группы В с голубой маркировкой
- Г. парта группы Д с белой маркировкой
- Д. парта группы А с желтой маркировкой

**15. Какой должна быть дистанция сидения при правильной посадке учащихся за партой?**

- А. отрицательной
- Б. положительной
- В. нулевой или положительной
- Г. высокой
- Д. высокой отрицательной

**16. При правильной посадке учащихся за партой дистанция спинки должна быть равна передне-заднему размеру грудной клетки плюс ...**

- А. 3-5 см
- Б. 0,5 см
- В. 8-10 см
- Г. 20-30 см
- Д. 50 см

**17. Работа на компьютере влияет:**

- А. на нервно-эмоциональный статус
- Б. на зрительный анализатор
- В. на состояние здоровья
- Г. на биологическое развитие
- Д. на акселерацию физического развития.

**18. Принципы физического воспитания:**

- А. постепенность
- Б. систематичность
- В. комплексность
- Г. тренированность
- Д. снижение нагрузки

**19. Высота сидения определяется:**

- А. ростом учащихся
- Б. длиной голени учащихся



В. длиной голени вместе со стопой с добавлением 1,5-2 см на высоту каблука

Г. ростом сидя

Д. длиной бедра

**20. Мероприятия по профилактике сколиоза у школьников:**

А. контроль за правильной посадкой школьников

Б. соответствие учебной мебели ростовой группе

В. планировка помещения

Г. проведение медицинских осмотров

Д. местное освещение на партах.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Выбор места для строительства школы

2. Планировка земельного участка школы

3. Гигиенические требования к размещению функционально различных помещений

4. Гигиенические требования к санитарно-техническому оборудованию школьных зданий, освещению отоплению, вентиляции помещений

5. Основные гигиенические требования к классным помещениям

6. Гигиенические требования к школьной мебели

7. Правила рассаживания, учащихся в классе

8. Оценка соответствия размеров парты антропометрическим характеристикам учащихся

### 8.3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Организация учебного процесса общеобразовательных школах\_определяются по СанПиНу № 0341-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных школах»

Наполняемость классов, за исключением классов компенсирующего обучения, не должна превышать 25 человек.

Обучение детей, не достигших 6 лет 6 месяцев к началу учебного года, следует проводить в условиях дошкольного образовательного учреждения или в общеобразовательной школе с соблюдением всех гигиенических требований к условиям и организации образовательного процесса для детей дошкольного возраста.

Для профилактики переутомления обучающихся в годовом календарном учебном плане рекомендуется предусмотреть равномерное распределение периодов учебного времени и каникул.

Учебные занятия следует начинать не ранее 8.00 часов. Проведение нулевых уроков не допускается. В общеобразовательной школе с углубленным изучением отдельных предметов обучение проводят только в первую смену.

В общеобразовательной школе, работающей в две смены, обучение 1-х, 5-х и выпускного – 9-го класса и классов компенсирующего обучения должно быть организовано в первую смену.

Обучение в три смены в общеобразовательной школе не допускается.

Количество часов, отведенных на освоение учащимися учебного плана общеобразовательной школы, состоящего из обязательной части и части, формируемой участниками



образовательного процесса, не должно в совокупности превышать величину недельной образовательной нагрузки.

Величину недельной образовательной нагрузки (количество учебных занятий), реализуемую через урочную и внеурочную деятельность, определяют в соответствии с таблицей 1.

*Таблица 1*

**Предельно-допустимая недельная нагрузка учащихся общеобразовательной школы (с факультативами)**

1класс - 22 часа
2класс - 24 часа
3класс - 24 часов
4класс - 26 часов
5класс - 32 часов
6класс - 34 часов
7класс - 35 часов
8класс - 36 часов
9класс - 37 часов
10класс - 36 часов
1класс - 36 часов

Образовательную недельную нагрузку необходимо равномерно распределять в течение учебной недели, при этом объем максимальной допустимой нагрузки в течение дня должен составлять:

- для учащихся 1-х классов - не должен превышать 4 уроков и 1 день в неделю - не более 5 уроков, за счет урока физической культуры;

- для обучающихся 2-4-х классов - не более 5 уроков и один раз в неделю 6 уроков за счет урока физической культуры при 6-дневной учебной неделе;

- для обучающихся 5-6-х классов - не более 6 уроков;

- для обучающихся 7-9-х классов - не более 7 уроков.

Расписание уроков составляется отдельно для обязательных и факультативных занятий. Факультативные

занятия следует планировать на дни с наименьшим количеством обязательных уроков. Между началом факультативных занятий и последним уроком рекомендуется устраивать перерыв продолжительностью не менее 45 минут.

Расписание уроков составляют с учетом дневной и недельной умственной работоспособности учащихся и шкалой трудности учебных предметов (таблицы А и Б).

### **Гигиенические рекомендации к расписанию уроков**

Современными научными исследованиями установлено, что биоритмологический оптимум умственной работоспособности у детей школьного возраста приходится на интервал 10-12 часов. В эти часы отмечается наибольшая эффективность усвоения материала при наименьших психофизиологических затратах организма.

Поэтому в расписании уроков для учащихся начальных классов основные предметы должны проводиться на 2-3-х уроках, а для учащихся средних и старших классов - на 2, 3, 4 уроках.

Неодинакова умственная работоспособность учащихся в разные дни учебной недели. Ее уровень нарастает к середине недели и остается низким в начале (понедельник) и в конце (пятница) недели.

Поэтому распределение учебной нагрузки в течение недели строится таким образом, чтобы наибольший ее объем приходился на вторник и (или) среду. На эти дни в расписание уроков включаются предметы, соответствующие наивысшему баллу по шкале трудности (таблицы А и Б) либо со средним баллом и наименьшим баллом по шкале трудности, но в большем количестве, чем в остальные дни недели. Изложение нового материала, контрольные работы следует проводить на 2-4-х уроках в середине учебной недели.



Предметы, требующие больших затрат времени на домашнюю подготовку, не должны группироваться в один день.

При составлении расписания уроков для учащихся начальных, средних и старших классов необходимо пользоваться таблицами А и Б, в которых трудность каждого учебного предмета ранжируется в баллах.

Занятия физической культурой рекомендуется предусматривать в числе последних уроков. После уроков физической культуры не проводятся уроки с письменными заданиями и контрольные работы.

При правильно составленном расписании уроков наибольшее количество баллов за день по сумме всех предметов должно приходиться на вторник и (или) среду.

Таблица А

**Шкала трудности предметов для учащихся 1-4-х классов**

№	Общеобразовательные предметы	Количество баллов (ранг трудности предмета)
1	Математика	8
2	Национальный (русский, иностранный язык)	7
3	Природоведение, информатика	6
4	Национальная (русская) литература	5
5	История	4
6	Рисование и музыка	3
7	Труд	2
8	Физическая культура	1

Таблица Б

**Шкала трудности предметов для учащихся 5-9-х классов**

№	Общеобразовательные предметы	Количество баллов (ранг трудности)				
		5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс
1	Химия	-	-	13	10	12
2	Геометрия	-	-	12	10	8



3	Физика	-	-	8	9	13
4	Алгебра	-	-	10	9	7
5	Экономика	-	-	-	-	11
6	Черчение	-	-	-	5	4
7	Биология	10	8	7	7	7
8	Математика	10	13	-	-	-
9	Иностранный язык	9	11	10	8	9
10	Узбекский язык	8	12	11	7	6
11	Природоведение	7	8	-	-	-
12	География	-	7	6	6	5
13	История	5	8	6	8	10
14	Труд	4	3	2	1	4
15	Литература	4	6	4	4	7
16	Изобразительное искусство (ИЗО)	3	3	1	3	-
17	Физическая культура	3	4	2	2	2
18	Экология	3	3	3	6	1
19	Музыка	2	1	1	1	-
20	Информатика	4	10	4	7	7
21	Здоровый образ жизни (ЗОЖ)	1	2	3	3	3

При составлении расписания уроков следует чередовать различные по сложности предметы в течение дня и недели: для учащихся начальных классов основные предметы (математика, русский и иностранный язык, природоведение, информатика) чередовать с уроками музыки, изобразительного искусства, труда, физической культуры; для средних и старших классов предметы естественно-математического профиля чередовать с гуманитарными предметами.

Для обучающихся 1-х классов наиболее трудные предметы должны проводить на 2 уроке; 2-4-х классов – на 2-3-х уроках; для обучающихся 5-9-х классов - на 2-4-х уроках.

В начальных классах сдвоенные уроки не проводятся.

В течение учебного дня не следует проводить более одной контрольной работы. Контрольные работы рекомендуется проводить на 2-4-х уроках.



Продолжительность урока (академический час) во всех классах не должна превышать 45 минут, за исключением 1-го класса, в котором продолжительность регламентируется пунктом 10.10 настоящих санитарных правил, и компенсирующего класса, продолжительность урока в котором не должна превышать 40 минут.

Плотность учебной работы учащихся на уроках по основным предметам должна составлять 60-80%.

Обучение в 1-м классе осуществляется с соблюдением следующих дополнительных требований:

- учебные занятия проводятся по 6-ти дневной учебной недели и только в первую смену;

- использование «ступенчатого» режима обучения в первом полугодии (в сентябре, октябре - по 3 урока в день по 35 минут каждый, в ноябре-декабре - по 4 урока по 35 минут каждый; январь - май - по 4 урока по 45 минут каждый);

- рекомендуется организация в середине учебного дня динамической паузы продолжительностью не менее 40 минут;

- для посещающих группу продленного дня необходима организация дневного сна (не менее 1 часа), 3-разового питания и прогулок;

- обучение проводится без балльного оценивания знаний учащихся и домашних заданий;

- дополнительные недельные каникулы в середине третьей четверти при традиционном режиме обучения.

Для предупреждения переутомления и сохранения оптимального уровня работоспособности в течение недели, учащиеся должны иметь облегченный учебный день в четверг или пятницу.

Продолжительность перемен между уроками составляет не менее 10 минут, большой перемены (после 2 или 3 уроков) - 20-30 минут. Вместо одной большой перемены допускается

после 2-го и 3-го уроков устанавливать две перемены по 20 минут каждая.

Рекомендуется организовывать перемены на открытом воздухе. С этой целью при проведении ежедневной динамической паузы рекомендуется увеличить продолжительность большой перемены до 45 минут, из которых не менее 30 минут отводится на организацию двигательного-активных видов деятельности, учащихся на спортплощадке, в спортивном зале или в рекреациях общеобразовательной школы.

Перерыв между сменами должен составлять не менее 30 минут для проведения влажной уборки в помещениях и их проветривания, в случае неблагополучной эпидемиологической ситуации, для проведения дезинфекционной обработки, перерыв увеличивают до 60 минут.

Использование в учебном процессе инновационных образовательных программ и технологий возможно при отсутствии их неблагоприятного влияния на функциональное состояние и здоровье учащихся.

В малокомплектных сельских общеобразовательных школах в зависимости от конкретных условий, числа обучающихся, их возрастных особенностей допускается формирование классов-комплектов из учащихся начальных классов. Оптимальным при этом является раздельное обучение учащихся разного возраста.

При объединении учащихся начальных классов в класс-комплект оптимальным является создание его из двух классов: 1 и 3 классов (1 + 3), 2 и 3 классов (2 + 3), 2 и 4 классов (2 + 4). Для предупреждения утомления, учащихся необходимо сокращать продолжительность совмещенных (особенно 4-х и 5-х) уроков на 5-10 минут (кроме урока физической культуры). Наполняемость классов-комплектов должна соответствовать данным, приведенным в таблице 2.



## Наполняемость классов-комплектов

Классы, объединяемые в класс-комплект	Количество учащихся в классе-комплекте
1 + 3	8-10
1 + 2	8-10
1 + 4	8-10
2 + 3	10-12
2 + 4	10-15
3 + 4	10-15

В классах компенсирующего обучения количество учащихся не должно превышать 20 человек. Продолжительность уроков не должна превышать 40 минут. Коррекционно-развивающие занятия включаются в объем максимально допустимой недельной нагрузки, установленной для учащихся каждого возраста.

Независимо от продолжительности учебной недели, число уроков в день не должно быть более 5 в начальных классах (кроме первого класса) и более 6 уроков - в 5-9 классах.

Для предупреждения переутомления и сохранения оптимального уровня работоспособности, организуют облегченный учебный день - четверг или пятница.

Для облегчения и сокращения периода адаптации к образовательному процессу учащихся компенсирующих классов следует обеспечить медико-психологической помощью, осуществляемой педагогами-психологами, врачами-педиатрами, учителями-логопедами и другими специально подготовленными педагогическими работниками, а также с применением информационно-коммуникационных технологий и наглядных пособий.

С целью профилактики утомления, нарушения осанки и зрения учащихся, на уроках следует проводить физкультминутки (приложение 1 и гимнастику для глаз (приложение 2).

Необходимо чередовать во время урока различные виды учебной деятельности (за исключением контрольных работ).

Средняя непрерывная продолжительность различных видов учебной деятельности учащихся (чтение с бумажного носителя, письмо, слушание, опрос и т.п.) в 1-4-х классах не должна превышать 7-10 минут, в 5-9-х классах - 10-15 минут. Расстояние от глаз до тетради или книги у учащихся 1-4-х классов должно составлять не менее 25-35 см и у учащихся 5-9-х классов - не менее 30-45 см.

Продолжительность непрерывного использования в образовательном процессе технических средств обучения устанавливается согласно данным, приведенных в таблице 3.



Таблица 3

## Продолжительность непрерывного применения технических средств обучения на уроках

Классы	Непрерывная длительность не более, минут					
	просмотр статических изображений на учебных досках и экранах отраженного свечения		просмотр телепередач	работа с изображением на индивидуальном мониторе компьютера и клавиатурой	прослушивание аудиозаписи	
	статических	динамических			без наушников	в наушниках
1-2	10	15	15	15	20	10
3-4	15	20	20	15	20	15
5-7	20	25	25	20	25	20
8-9	25	30	30	25	25	25

После использования технических средств обучения, связанных со зрительной нагрузкой, необходимо проводить комплекс упражнений для профилактики утомления глаз, а в конце урока - физические упражнения для профилактики общего утомления.

Режим обучения и организации работы кабинетов с использованием компьютерной техники должен соответствовать гигиеническим требованиям к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы на них.

Для удовлетворения биологической потребности в движении, независимо от возраста учащихся, рекомендуется проводить не менее 3-х уроков физической культуры в неделю, предусмотренных в объеме максимально допустимой недельной нагрузки.

Заменять уроки физической культуры другими предметами не допускается.

Для увеличения двигательной активности учащихся рекомендуется в учебные планы включать предметы двигательного характера (хореография, ритмика, современные и бальные танцы, обучение традиционным и национальным спортивным играм).

Двигательная активность учащихся, помимо уроков физической культуры, в образовательном процессе может обеспечиваться за счет:

- физкультминуток в соответствии с рекомендуемым комплексом упражнений (приложение 1);
- организованных подвижных игр на переменах;
- спортивного часа для детей, посещающих группу продленного дня;
- внеклассных спортивных занятий и соревнований, общешкольных спортивных мероприятий, дней здоровья;



- самостоятельных занятий физической культурой в секциях и спортивных школах.

Спортивные нагрузки на занятиях физической культурой, соревнованиях, внеурочных занятиях спортивного профиля, при проведении динамического или спортивного часа должны соответствовать возрасту, состоянию здоровья и физической подготовленности учащихся, а также метеоусловиям (если они организованы на открытом воздухе).

Распределение учащихся на основную, подготовительную и специальную группы, для участия в физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятиях, проводит врач с учетом их состояния здоровья (или на основании справок об их здоровье).

Учащимся основной физкультурной группы разрешается участие во всех физкультурно-оздоровительных мероприятиях в соответствии с их возрастом. С учащимися подготовительной и специальной групп физкультурно-оздоровительную работу следует проводить с учетом заключения врача.

Учащиеся, отнесенные по состоянию здоровья к подготовительной и специальной группам, занимаются физической культурой со снижением физической нагрузки.

Уроки физической культуры целесообразно проводить на открытом воздухе. Возможность проведения занятий физической культурой на открытом воздухе, а также подвижных игр определяется по совокупности показателей метеоусловий (температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха).

В дождливые, ветреные и морозные дни занятия физической культурой проводят в спортивном зале.

Моторная плотность занятий физической культурой должна составлять не менее 70%.

К тестированию физической подготовленности, участию в соревнованиях и туристских походах, учащихся допускают с

разрешения медицинского работника. Его присутствие на спортивных соревнованиях и на занятиях в плавательных бассейнах обязательно.

На занятиях трудом, предусмотренных образовательной программой, следует чередовать различные по характеру задания. Не следует на уроке выполнять один вид деятельности на протяжении всего времени самостоятельной работы.

Все работы в мастерских и кабинетах домоводства учащиеся выполняют в специальной одежде (халат, фартук, берет, косынка). При выполнении работ, создающих угрозу повреждения глаз, следует использовать защитные очки.

При организации практики и занятий общественно полезным трудом учащихся, предусмотренных образовательной программой, связанных с большой физической нагрузкой (переноска и передвижение тяжестей), необходимо руководствоваться санитарно-эпидемиологическими требованиями к безопасности условий труда работников, не достигших 18-летнего возраста.

Не допускается привлекать учащихся к работам с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18-ти лет, а также к уборке санитарных узлов и мест общего пользования, мытью окон и светильников, уборке снега с крыш и другим аналогичным работам.

Для проведения сельскохозяйственных работ (практики) следует отводить преимущественно первую половину дня. Сельскохозяйственный инвентарь, используемый для работы, должен соответствовать росту и возрасту учащихся. Допустимая продолжительность работ для учащихся 12-13 лет составляет - 2 часа; для подростков 14-15 лет - 3 часа. Через каждые 45 минут работы необходимо устраивать регламентированные 15-минутные перерывы для отдыха.



При организации групп продленного дня необходимо руководствоваться рекомендациями, изложенными в приложении 3 (выписка из санитарных правил).

Кружковая работа в группах продленного дня должна учитывать возрастные особенности учащихся, обеспечивать баланс между двигательными-активными и статическими занятиями, и организована в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к учреждениям дополнительного образования детей.

Объем домашних заданий (по всем предметам) должен быть таким, чтобы затраты времени на его выполнение не превышали (в астрономических часах): во 2-3-х классах - 1,5 ч, в 4-5-х классах - 2 ч, в 6-8-х классах - 2,5 ч, в 9-х классах - до 3,5 ч.

При проведении итоговой аттестации, не допускается проведение более одного экзамена в день. Перерыв между проведением экзаменов должен быть не менее 2-х дней. При продолжительности экзамена 4 и более часа необходима организация питания учащихся.

Вес ежедневного комплекта учебников и письменных принадлежностей не должен превышать: для учащихся 1-2-х классов - более 1,5 кг, 3-4-х классов - более 2 кг, 5-6-х классов - более 2,5 кг, 7-8-х классов - более 3,5 кг и 9-х классов - более 4,0 кг.

В целях профилактики нарушения осанки учащихся рекомендуется для начальных классов иметь два комплекта учебников: один - для использования на уроках в общеобразовательной школе, второй - для приготовления домашних заданий.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**ПРАКТИЧЕСКИЙ НАВЫК.** Работа студентов по анализу ситуационных заданий:

а) гигиеническая оценка школы и разработка рекомендаций по оптимизации условий обучения и воспитания детей

*Алгоритм действий:*

- обозначить гигиеническую норму для каждого показателя школы, включенного в ситуационное задание

- выявить степень соответствия показателей гигиеническим требованиям

- дать рекомендации по улучшению условий обучения

б) гигиенический анализ расписания занятий учащихся младших классов, рекомендации по оптимизации расписания

*Алгоритм действий:*

- оценить правильность недельной учебной нагрузки

- выявить наличие сдвоенных уроков

- проставить баллы за каждый урок с учетом шкалы трудности уроков

- вычертить графики распределения уроков по трудности за каждый день и за неделю

- сопоставить полученные графики с графиком физиологической динамики работоспособности учащихся

- сделать выводы о качестве расписания и дать рекомендации по его улучшению

Рассмотрите предложенную ситуацию, выявите, какие из указанных параметров не соответствуют гигиеническим требованиям.

Дайте рекомендации по улучшению гигиенических условий обучения и воспитания в школе



## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Дайте гигиеническую оценку расписанию уроков для учащихся 2-го класса.

Понедельник	Вторник	Среда
Физическая культура	Русский язык	Музыка
Русский язык	Чтение	Природоведение
Математика	Математика	Русский язык
Чтение	Труд	Математика
Четверг	Пятница	Суббота
Русский язык	Русский язык	Чтение
Чтение	Рисование	Русский язык
Математика	Чтение	Физическая культура
Труд	Математика	Математика

**Задача 2.** Дайте гигиеническую оценку расписанию уроков для учащихся 8-го класса.

Понедельник	Вторник	Среда
Физика	УПК	Русский язык
Алгебра		Геометрия
Русский язык		География
Русская литература		Биология
Основы государства и права		История
История		Химия
Четверг	Пятница	Суббота
Алгебра	Алгебра	Геометрия
Русская литература	Химия	Физика
Родной язык	Иностранный язык	Литература
Физическая культура	Биология	Черчение
Физическая культура	География	Родной язык
Геометрия	История	Родная литература

**Задача 3.** Дайте гигиеническую оценку расписанию уроков для учащихся 3-го класса.

Понедельник	Вторник	Среда
Русский язык	Родной язык	Математика
Музыка	Математика	Русский язык
Математика	Русский язык	Родная литература
Физическая культура	Природоведение	Музыка
Четверг	Пятница	Суббота
Русский язык	Музыка	Труд

Математика	Математика	Чтение
Родной язык	Рисование	Русский язык
Чтение	Русский язык	Математика
Физическая культура	Родная литература	

**Задача 4.** Дайте гигиеническую оценку урока математики во 2 классе.

Структура урока: вводная часть – 5 минут, основная часть – 35 минут, заключительная часть – 5 минут. Время занятое непосредственно для выполнения учебной программы составило 37 минут. Продолжительность устного счета – 7 минут. Объяснение нового материала – 15 минут, решение арифметических примеров – 15 минут. В середине урока была проведена физкультминутка продолжительностью 2 минуты, во время которой дети делали дыхательные упражнения и приседания. У большинства учащихся к 35 минуте урока отмечались признаки утомления.

**Задача 5.** Дать гигиеническую оценку приведенным данным.

В 9 ом классе после урока черчения следовал урок химии, который проводился по типу лекции с использованием в течение 18 минут телевизионной передачи. В тот же день на уроке геометрии преподаватель с помощью проекционной аппаратуры демонстрировал 15 минут графический материал.

**Задача 6.** Оценить организацию занятий и использование технических средств обучения (ТСО) в течение дня.

В субботу во 2 классе были проведены уроки: 1) чтение; 2) русский язык; 3) физкультура; 4) математика. На 2 и 4 уроках использовалась звукозапись по 15 минут. Продолжительность перерывов между уроками 5 – 10 – 15 минут.

**Задача 7.** Дайте гигиеническую оценку урока геометрии в 6 классе.



Структура урока: вводная часть – 10 минут, основная часть – 25 минут, заключительная часть – 10 минут. Время занятое непосредственно для выполнения учебной программы составило 40 минут. Вначале урока был проведен опрос учащихся по домашнему заданию, продолжительностью 10 минут. Объяснение нового материала – 15 минут, решение арифметических примеров – 15 минут. В середине урока была проведена физкультминутка продолжительностью 2 минуты, во время которой дети разминку кистей рук и дыхательные упражнения. У большинства учащихся к 35 минуте урока отмечались признаки утомления.

**Задача 8.** Дайте гигиеническую оценку урока истории в 7 классе.

Время занятое непосредственно для выполнения учебной программы составило 35 минут. Вначале урока был проведен опрос учащихся по домашнему заданию, продолжительностью 15 минут. Объяснение нового материала – 20 минут. Во время урока учителю неоднократно приходилось делать замечания учащимся с целью восстановления дисциплины. У большинства учащихся к 40 минуте урока отмечались признаки утомления.

**Задача 9.** Дать гигиеническую оценку приведенным данным.

В 10 классе после урока биологии, который проводился с использованием в течение 15 минут видеоматериала, следовал урок информатики в компьютерном классе. Структура урока состояла из вводной части – 10 минут, основной – 30 минут и заключительной части – 5 минут. На уроке учащиеся выполняли следующие виды деятельности: слушали и смотрели – 10 минут, самостоятельно выполняли задание на компьютере – 30 минут. В заключительной части была проведена гимнастика для снятия зрительного утомления.

**Задача 10.** Оценить организацию занятий и использование технических средств обучения (ТСО) в течение дня.

В понедельник в 4 классе были проведены уроки: 1) родная литература; 2) русский язык; 3) английский язык; 4) математика. Продолжительность перерывов между уроками 5 - 20 - 15 минут. На 1 и 3 уроке использовалась звукозапись по 15 минут, а на 4 уроке в течение 10 минут с помощью проекционной аппаратуры демонстрировался графический материал.



## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Какие из перечисленных факторов не влияют на работоспособность учащихся:

- А. Степень подготовленности
- Б. Организация урока
- В. Рациональность расписания
- Г. Санитарно-гигиенические условия в школе
- Д. Правильное питание

2. Запись детей в кружки начинается:

- А. После установления учебного расписания в школе, второй половине сентября
- Б. До установления учебного расписания в школе (вторая половина августа)
- В. После установления учебного расписания в школе (первая половина сентября)
- Г. Конец августа, начало сентября

3. Укажите методику, используемую для гигиенической оценки урока динамического характера:

- А. Хронометраж и построение физиологической кривой
- Б. Степ тест Гвардовского
- В. Проба Штанге
- Г. Проба Мартине-Кушелёвского
- Д. Расчетный метод

4. Какова продолжительность вводной части урока физического воспитания:

- А. 5-7 минут
- Б. 3-5 минут
- В. 8-12 минут
- Г. 12-15 минут
- Д. 5-10 минут

**5. Какова продолжительность подготовительной части уроков физкультуры:**

- А. 12-15 минут
- Б. 5-7 минут
- В. 3-5 минут
- Г. 8-12 минут

**6. Какова продолжительность основной части урока физического воспитания:**

- А. 20-25 минут
- Б. 25-30 минут
- В. 15-20 минут
- Г. 10-15 минут

**7. Какова продолжительность заключительной части урока физкультуры:**

- А. 3-5 минут
- Б. 5-7 минут
- В. 8-12 минут
- Г. 10-15 минут

**8. Что понимается под моторной плотностью занятия физического воспитания:**

- А. Время использования в основной части занятия
- Б. Общая продолжительность урока
- В. Время от момента начала урока до конца
- Г. Общая продолжительность занятия физ. упражнениями

**9. От чего зависит динамика работоспособности учащихся в процессе занятия:**

- А. От возраста и числа уроков
- Б. От физического и умственного развития
- В. От пола, возраста и физического развития



- Г. От пола и возраста
- Д. от возраста и питание

**10. Можно ли проводить сдвоенные уроки:**

- А. Можно, если лабораторные и контрольные работы
- Б. Можно
- В. Допускается
- Г. Нельзя

**11. В расписании школьных занятий учащихся 6 класса самые трудные уроки поставлены на понедельник. Оцените правильность расписания с гигиенической точки зрения**

А. самые трудные уроки необходимо ставить ежедневно в утренние часы

Б. расписание составлено неверно, так как в понедельник трудные уроки можно ставить только в утренние часы

В. расписание составлено правильно, так как в понедельник, после воскресного отдыха у детей самый высокий уровень работоспособности

Г. расписание составлено неверно, т.к. в понедельник уровень работоспособности учащихся невысокий

Д. степень трудности занятий по дням недели с гигиенической точки зрения не имеет значения

**12. В расписании школьных занятий учащихся 6 класса самые трудные уроки поставлены на утро понедельника. Какие две гигиенических ошибки допущены при составлении расписания**

А. первые уроки не являются самыми продуктивными

Б. самые трудные уроки необходимо ставить ежедневно именно в утренние часы

В. расписание составлено правильно, так как в понедельник, после воскресного отдыха у детей самый высокий уровень работоспособности

Г. в понедельник уровень работоспособности учеников не самый высокий

Д. степень трудности занятий по дням недели с гигиенической точки зрения не имеет значения

**13. При гигиенической оценке расписания школьных занятий в 4-м классе врач обратил внимание на то, что недельная нагрузка составляет 36 часов, причем наиболее сложные уроки приходятся на понедельник и четверг. По каким показателям такое расписание не соответствует гигиеническим требованиям**

А. наиболее «сложными» должны быть понедельник и вторник, а не четверг

Б. и по величине недельной нагрузки и по ее распределению по дням недели

В. по степени недельной нагрузки

Г. недельная нагрузка в 4 классе должна быть не более 20 часов

Д. самые сложные занятия в 4-м классе целесообразно ставить только на понедельник

**14. Какова предельная величина недельной нагрузки для учащихся 4 класса**

А. 26 часов

Б. 40 часов

В. 20 часов

Г. 30 часов

Д. 38 часов



**15. Укажите какой из названных факторов менее всего влияет на работоспособность учащихся**

А. степень подготовленности учащихся к занятию  
организация урока

Б. степень трудности урока

В. еженедельное количество уроков

Г. рациональность расписания

Д. количество и продолжительность перемен

**16. Гигиеническими принципами составления расписания занятий будут**

А. учет трудности предмета

Б. учет физиологической кривой дневной и недельной работоспособности

В. учет необходимости переключения видов деятельности

Г. расположение занятий с динамическим компонентом в часы и дни наивысшей работоспособности

Д. расположение занятий с динамическим компонентом в часы и дни начинающегося утомления

Е. расположение занятий с динамическим компонентом в часы и дни выраженного утомления

**17. Показанием к началу физкультурных минуток на уроке является**

А. 20-я минута 45-минутного урока

Б. 30-я минута 45-минутного урока

В. появление первоначальных признаков утомления у отдельных учащихся

Г. появление первоначальных признаков утомления у большинства учащихся

Д. 10-я минута 40-минутного урока

**18. Облегченным в расписании учебных занятий при обучении старших школьников по 5-дневной рабочей неделе должен быть**

- А. понедельник
- Б. вторник
- В. среда
- Г. четверг
- Д. пятница

**19. Оптимальным расписанием для учащихся 1-го класса во вторник является**

- А. физкультура, математика, чтение, русский язык
- Б. чтение, русский язык математика, физкультура
- В. математика, чтение, физкультура, русский язык
- Г. математика, физкультура, русский язык, чтение
- Д. русский язык математика, физкультура

**20. Трудность предмета для учащихся определяется**

- А. объемом и содержанием программы
- Б. новизной
- В. наличием наглядного преподавания
- Г. индивидуальными способностями учащихся
- Д. местом в расписании
- Е. подготовленностью и опытом преподавания

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

**1. Гигиеническое значение рационального режима школьных занятий**

**2. Гигиенические требования к расписанию школьных занятий**

**3. Перечислите 5 основных гигиенических требования к расписанию школьных занятий**



4. Опишите типичную динамику работоспособности учащихся 1-4 классов в течение учебного дня (4 урока)

5. В какие 2 дня недели у школьников отмечается самая низкая работоспособность

6. Шкала трудности предметов для учащихся.

## **РАЗДЕЛ 9. ГИГИЕНА ТРУДА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ**

### **9.1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ.**

**Значение современных гигиенических условий труда для здоровья работающих. Труд играет исключительно важную роль в жизни и деятельности человека. Большую часть жизни человек участвует в общественно полезном труде в сфере производства или сельского хозяйства. Половину занятых в производственной сфере составляют женщины.**

**Производственная деятельность является неотъемлемой частью жизни взрослого трудоспособного человека. При этом производственный процесс и факторы производственной среды оказывают на организм человека многостороннее действие.**

#### **Факторы, обуславливающие медико-социальную значимость здоровья работающих на производстве**

- Большая численность взрослого трудоспособного населения, работающего на промышленных предприятиях**
- Изменение социально-экономических условий и влияние на условия труда НТП**
- Наличие большого числа неблагоприятных факторов на современных промышленных предприятиях**
- Рост общей заболеваемости работающих, в т.ч. - профессиональной (ежегодно 60 - 100 и более новых случаев профзаболеваний)**

**Научно-технический прогресс (НТП), являющийся одной из наиболее характерных особенностей XX века, оказал заметное влияние на все сферы жизнедеятельности человека. Особенно заметно это влияние на трудовые процессы, так как именно в**



трудовой деятельности человека в наибольшей степени реализуются все новейшие достижения современной науки. В условиях НТП нередко меняется сам процесс трудовой деятельности, ибо для современного производства характерная высокая степень механизации, автоматизации, а на многих производствах – компьютеризации и роботизации производственного процесса. Вместе с тем, широкое внедрение в производство новейших открытий и достижений науки привело к резкой интенсификации производственных процессов, появлению совершенно новых производств, использованию нетрадиционного сырья и получению новых видов промышленной продукции. НТП в производстве оказал существенное влияние и на условия труда работающих. Можно говорить о том, что в этом плане могут быть выделены как положительные, как и отрицательные моменты, характеризующие воздействие факторов производственной среды на работающих. Так, автоматизация, механизация, роботизация производства ведет к освобождению работающих от тяжелого труда, уменьшению контакта большого числа работающих с вредными факторами. В то же время указанные изменения производства обуславливают резкое увеличение нервно-психического напряжения работающих, а труд, связанный в основном с управлением производственными процессами, приводит к снижению подвижности, гиподинамии. НТП на современном производстве позволяет широко использовать современные методы улучшения условий труда. В то же время увеличение мощности производства способствует увеличению валовых количеств вредных факторов, воздействующих на работающих. Производство новых видов продуктов и изделий не только создает условия для более полного удовлетворения запросов и потребностей человека, но и увеличивает вероятность воздействия на работающих новых факторов.

В связи со сказанным становится ясно, что вопросы улучшения условий труда на современном производстве не менее важны, чем в предшествующий период, ибо от этого зависит не только производительность труда, но и состояние здоровья работающих. Эта проблема тесно взаимосвязана с медициной, в частности с медициной труда, имеющей своей задачей медицинское обслуживание работающих на производстве.

### **Понятие о гигиене труда, ее целях и задачах**

Важнейшей частью медицины труда является гигиена труда - наука, изучающая влияние вредных факторов производственной среды на организм работающих и разрабатывающая на этой основе мероприятия, направленные на предупреждение заболеваний работающих, их утомления и переутомления, повышение производительности труда.

Гигиена труда - система обеспечения здоровья работающих в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

**ГИГИЕНА ТРУДА** - часть гигиенической науки, изучающая действие на организм работающих факторов производственной среды и разрабатывающая гигиенические нормы, и регламенты этих факторов

**Цель гигиены труда:** оздоровление и облегчение условий труда, профилактика заболеваний и травм на основе Закона о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, гигиенических норм, регламентов.

Указанная цель гигиены труда имеет не только социальную, но и экономическую направленность, поэтому в реализации практических наработок гигиены труда должны быть заинтересованы не только медики, но и сами производственники, администрация предприятий, независимо от форм собственности.



*Предметом изучения гигиены труда является:*

- санитарные особенности производственных процессов, оборудования и обрабатываемых материалов с точки зрения влияния их на организм работающих,

- санитарные условия труда,

- характер и организация трудовых процессов

- изменение физиологических функций при выполнении работы,

- состояние здоровья работающих

- гигиеническая эффективность санитарно-технических и санитарно-бытовых устройств и установок, СИЗ

*Перед гигиеной труда стоят следующие основные задачи:*

- изучить технологический процесс и выявить вредные факторы, воздействующие на работающих;

- изучить влияние факторов производства на организм человека (для регламентируемых заведомо вредных факторов - на организм животных) и определить параметры этого фактора, являющиеся оптимальными, а для вредных факторов - индифферентными для организма человека;

- внедрить разработанные гигиенические нормативы и регламенты на исследуемом производстве;

- контроль эффективности оздоровительных мероприятий на производстве

Для большей части факторов производственной среды на сегодняшний день уже разработаны гигиенические нормативы и регламенты, однако продолжающееся изменение производства в связи с НТП ставит перед гигиеной труда новые задачи и, прежде всего, необходимость гигиенической оценки факторов производственной среды в условиях реконструкции производств, внедрения новых технологий, их автоматизации. Одна из важнейших гигиенических задач на современном производстве - это гигиеническое обоснование технологий, адаптированных к организму человека.

## **Основы законодательства по охране труда, правовые нормы, охрана труда женщин и подростков**

**Охрана труда** – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Выраженные в правовой форме и в первую очередь закрепленные в трудовом законодательстве, все эти нормы образуют важнейший правовой институт особенной части трудового права, хотя, конечно, нельзя при этом не учитывать, что под охраной труда в широком смысле слова следует понимать все трудовое право, поскольку все его нормы направлены на защиту интересов всех работающих.

### **Международные правовые нормы**

- Декларация ООН о правах человека, от 10 декабря 1948 г.
- Европейская социальная хартия
- Конвенция МОТ № 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде»
- Конвенция МОТ № 187 «О основах, содействующих безопасности и гигиене труда»
- Рекомендация МОТ о безопасности и гигиене труда
- Инструкция МОТ о безопасности и гигиене труда
- Руководство МОТ-СУОТ по управлению охраной труда
- OHSAS 18001

### **Основополагающие законодательные документы по охране труда**

- Конституция Республики Узбекистан
- Закон РУз «Об охране здоровья граждан 1993 г.;
- Закон Руз «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» 2015 г



- Закон РУз «Об охране труда 1993 г., 22 сентября 2016 г., № ЗРУ-410

- Закон РУз «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняки 2000 г.

- Постановление КМ РУз №133 «Об утверждении нормативных актов, необходимых для реализации труда всего кодекса» и др.

- Постановление КМ Руз От 15 сентября 2014 года № 263 «О дальнейшем совершенствовании мер по охране труда работников».

### **Принципы организации охраны труда**

- признание и обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности;

- координация деятельности по охране труда с другими областями экономической и социальной политики, а также в области охраны окружающей природной среды;

- установление единых нормативных требований по охране труда для всех производств страны;

- государственное управление деятельностью по охране труда, включая государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда;

- общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов в области охраны труда, осуществляемый работниками через органы профсоюзов и иные уполномоченные ими органы;

- взаимодействие и сотрудничество органов госуправления, надзора и контроля с работодателями, профсоюзными органами, заинтересованными в разработке и реализации госполитики в области охраны труда;

- обязательное расследование каждого несчастного случая и профессионального заболевания на производстве;

• установление статистической отчетности об условиях труда и несчастных случаях на производстве

*Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:*

• обеспечение приоритета жизни и здоровья работника;

• разработка и реализация государственных программ в области охраны труда;

• координация деятельности органов государственного и хозяйственного управления, органов государственной власти на местах в области охраны труда;

• установление требований в области охраны труда для всех организаций;

• осуществление государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда;

• стимулирование разработки и внедрения безопасной техники, технологии и средств защиты работников;

• использование достижений науки, техники и передового национального и зарубежного опыта по охране труда;

• социальная защита работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве или получивших профессиональные заболевания;

• осуществление международного сотрудничества.

*Принципы экономической государственной политики по охране труда*

• проведение эффективной налоговой политики, стимулирующее создание здоровых и безопасных условий труда,

• внедрение безопасных техники и технологий, средств индивидуальной и коллективной защиты;

• участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;

• установление компенсаций и льгот за тяжелые работы, работы с вредными и опасными условиями труда, не



устраняемыми при современном техническом уровне производства и организации труда;

- защита интересов работников, пострадавших от трудового увечья, а также членов их семей

*Организационные принципы охраны труда:*

- подготовка специалистов в области охраны труда, в том числе в вузах и учреждениях среднего профессионально-технического образования;

- информирование работников о состоянии условий и охраны труда на производстве;

- распространение передового отечественного и зарубежного опыта по улучшению охраны условий труда.

К указанным принципам следует добавить и принцип особой защиты от производственных вредностей тех, кто нуждается в такой защите (женщин, подростков, инвалидов)

**Право работника на охрану труда и его гарантии** - В статье 37 Конституции Республики указано - «Каждый имеет право на труд, на свободный выбор работы, на справедливые условия труда и на защиту от безработицы, в порядке, установленном законом». Право на охрану труда — это право работника, реализуемое в процессе его труда. Неработающий гражданин не может его фактически осуществить. С поступлением гражданина на работу оно активно реализуется, и обеспечить это право обязан работодатель.

### **Статья 8. Нормативное обеспечение охраны труда**

- Кабинет Министров Республики Узбекистан совместно с Советом Федерации профсоюзов Узбекистана устанавливают уровни требований, необходимые для обеспечения безопасности труда на производстве, путем разработки и принятия научно-обоснованных стандартов, правил и норм охраны труда, окружающей среды, а также разрабатывают по согласованию с профсоюзами и финансируют республиканские

целевые программы по улучшению условий труда, предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и контролируют их выполнение.

- Министерства и ведомства по согласованию с соответствующими профсоюзными органами разрабатывают и финансируют отраслевые программы по улучшению условий труда.

- Администрация предприятия, наниматель, собственник либо уполномоченный им орган управления\* обеспечивает на предприятии выполнение требований стандартов, правил и норм по охране труда, а также обязательств, предусмотренных коллективным договором

### **Статья 10. Подготовка специалистов по охране труда**

- Государство и предприятия в Республике Узбекистан обеспечивают подготовку в высших и средних специальных учебных заведениях специалистов для работы в службах охраны труда предприятий.

- Высшие и средние специальные учебные заведения должны организовать обязательное изучение студентами и учащимися курса по охране труда с учетом особенностей производства различных отраслей народного хозяйства.

- Министерства, ведомства, концерны, ассоциации и другие органы хозяйственного управления обеспечивают переквалификацию специалистов для работы в системе охраны труда

*В соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об охране труда», государственная политика в области охраны труда основывается на принципах:*

- приоритета жизни и здоровья работника по отношению к результатам производственной деятельности предприятия;



- координации деятельности в области охраны труда с другими направлениями экономической и социальной политики;

- установления единых требований в области охраны труда для всех предприятий, независимо от форм собственности и хозяйствования;

- обеспечения экологически безопасных условий труда и систематического контроля за состоянием окружающей среды на рабочих местах;

- осуществления надзора и контроля за повсеместным выполнением требований охраны труда на предприятиях;

- участия государства в финансировании охраны труда;

- подготовки специалистов по охране труда в высших и средних специальных учебных заведениях;

- стимулирования разработки и внедрения безопасной техники, технологии и средств защиты работающих;

**Охрана труда женщин, лиц с семейными обязанностями.** На женщин, кроме общих для всех работников норм по охране труда, трудовое право распространяет специальные нормы, создающие их особую охрану труда, которые, в свою очередь, подразделяются на три группы:

- для всех женщин с учетом физиологических особенностей женского организма, его детородной функции, требующей особой защиты от производственных вредностей;

- для периода их активного материнства (беременность, роды, наличие грудных и малолетних детей);

- в последние годы в соответствии с Конвенцией МОТ 1981 года о трудящихся с семейными обязанностями появилось третье основание дифференциации норм по труду женщин (так и мужчин) — это наличие у трудящейся женщины (мужчины) семейных обязанностей по уходу за нетрудоспособными членами семьи.

## Содержание охраны труда женщин

1. Запрещается применение труда женщин на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, а также на подземных работах, кроме нефизических работ или по санитарно-бытовому обслуживанию. Перечень таких запрещенных для женщин работ медицински обоснован и включает более 500 видов различных работ.

2. Металлообработка (вагранщик, завальщик шихты в вагранки и печи, занятый загрузкой шихты вручную, газосварщик и электросварщик ручной сварки и т. д.).

3. Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (горячий ремонт печей и топок котла, плитоломные работы).

4. Разборка зданий и сооружений, асфальтобетонщик, асфальтобетонщик-варильщик, занятые на работе вручную, гидромониторщик, и т. д.

5. Горные работы (бурильщик шпуров, взрывник, мастер-взрывник, крепильщик, машинист буровой установки, проходчик и т. д.).

6. Ремонт оборудования электростанций и сетей (электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи, занятый на верхолазных работах ремонтом высоковольтных линий электропередачи, электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий, занятый на ремонте кабельных вводов со свинцовым глетом и на пайке свинцовых кабельных муфт и оболочек).

7. Производство абразивов (балансировщик-заливщик абразивных кругов, занятый заливкой свинцом абразивных изделий, машинист бульдозера, занятый на горячей разборке печей сопротивления в производстве абразивов, плавильщик абразивных материалов, разборщик печей сопротивления, занятый в цехе производства карбида кремния и т. д.) и др.



8. Запрещается обучение и прием на работу женщин в качестве трактористок, машинистов, водителями грузовых автомашин, а также привлечение женщин детородного возраста (до 35 лет) к выполнению операций в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, связанных с применением ядохимикатов, пестицидов и дезинфицирующих средств.

### **Охране труда женщин, выполняющих функцию материнства**

1. Беременным женщинам запрещаются ночные, сверхурочные работы, работы в выходные, нерабочие праздничные дни и командировки. Если женщина отказывается от запрещенных для нее работ, то это не может квалифицироваться как нарушение трудовой дисциплины. Привлечение к ночному труду, сверхурочным работам, работам в выходные, нерабочие праздничные дни и направление в командировки женщин, имеющих детей в возрасте до 3 лет (детей-инвалидов до 16 лет), возможно только с их согласия и при условии, что это ей не запрещено медицинскими рекомендациями. И если женщина отказывается от сверхурочной работы или командировки, то такой отказ не является нарушением трудовой дисциплины. Данные льготы распространяются и на отцов, опекунов и попечителей, воспитывающих ребенка без матери.

2. Беременные женщины и женщины, имеющие детей до 12 лет, не должны привлекаться и к дежурствам на производстве после окончания рабочего дня в выходные и праздничные дни.

3. Беременным женщинам по медицинским показаниям снижаются нормы выработки, нормы обслуживания либо они переводятся на более легкую работу с сохранением прежнего среднего заработка. До решения вопроса о предоставлении беременной женщине более легкой работы она подлежит

освобождению от работы с сохранением среднего заработка за все пропущенные из-за этого рабочие дни за счет средств работодателя. В сельской местности запрещено использовать труд беременных женщин с момента установления беременности в растениеводстве и животноводстве. Они должны быть переведены на другую работу или освобождены от работы с сохранением среднего заработка. Беременным и кормящим матерям сельхозпроизводства должны бесплатно выдавать продукты питания, производимые данным хозяйством, по нормам, устанавливаемым трудовым коллективом.

4. Женщины, имеющие детей до 1,5 лет, в случае невозможности выполнения прежней работы переводятся на другую работу с сохранением прежнего заработка до достижения ребенком возраста 1,5 лет. Женщинам, имеющим детей до 1,5 лет, предоставляются помимо общих перерывов дополнительные перерывы для кормления ребенка не реже чем через каждые три часа продолжительностью не менее 30 минут каждый. При наличии двух детей такого возраста — перерыв не менее часа. Эти перерывы включаются в рабочее время и оплачиваются по среднему заработку. Сроки и порядок их предоставления устанавливает администрация по согласованию с профкомом с учетом пожеланий матери. Средний заработок здесь определяется за два последних месяца.

5. Одному из родителей (опекуну, попечителю) для ухода за инвалидами с детства до 18 лет и ребенком-инвалидом предоставляется по письменному его заявлению четыре дополнительных выходных дня в месяц с оплатой дневного заработка за счет средств социального страхования. Женщинам, трудящимся в сельской местности, по их желанию предоставляется один дополнительный выходной в месяц без сохранения заработной платы.



## Охрана труда молодежи

Подростково-юношеский возраст (14... 18 лет) характеризуется рядом анатомо-физиологических особенностей. Организм подростков сильнее реагирует на действие вредных веществ, пониженных и повышенных температур воздуха (в связи с менее совершенной системой терморегуляции), на шум, высокую физическую нагрузку, одинаковую со взрослыми работу подростки выполняют ценой больших энергетических затрат, мышечная выносливость у них на 20...30% ниже. Для работающей молодежи законодательство предусматривает ряд льгот и ограничений. На постоянную работу разрешено принимать лиц не моложе 16 лет, в исключительных случаях по согласию одного из родителей с 14 лет. Школьников, учащихся профтехучилищ, средних специальных учебных заведений, достигших 14-летнего возраста, можно по их желанию и с согласия одного из родителей принимать на легкую работу как в период каникул, так и в течение всего учебного года в свободное от занятий время. Все лица моложе 18 лет принимаются на работу лишь после предварительного медицинского осмотра и в дальнейшем, до достижения 18 лет, ежегодно подлежат обязательному медицинскому осмотру. Им не устанавливается испытание при приеме на работу, с ними не заключаются договоры о полной материальной ответственности, ежегодный отпуск предоставляется до истечения шести месяцев непрерывной работы в летнее время или, по их желанию, в любое другое время года продолжительностью не менее одного календарного месяца.

Запрещено применение труда несовершеннолетних на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда, также привлекать их к ночным и сверхурочным работам, к работам в государственные праздники, выходные и праздничные дни.

*Перечень основных видов работ и профессий, на которых запрещается использование труда подростков, не достигших 18-летнего возраста (в отдельных случаях 21 года):*

1. Для использования труда подростков запрещаются профессии и виды работ, где условия труда характеризуются наличием факторов химической, физической природы, тяжестью и интенсивностью трудовых процессов, превышающих гигиенические нормативы, и соответствуют по своим параметрам III - IV категории работ по вредности и опасности с учетом приведенных выше критериев для подростков, а работники пользуются льготами за работу в указанных условиях (сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск, льготное пенсионное обеспечение).

2. Виды работ, характеризующиеся значительными физическими нагрузками, при которых, как правило, превышаются предельно допустимые для подростков величины показателей тяжести трудового процесса (погрузочно-разгрузочные работы, земляные работы, работы в карьерах, лесоразработки, лесосплав, монтажные работы в строительстве и др.).

3. Интенсивные виды деятельности, не поддающиеся по своему характеру регламентации:

- по тяжести (когда нельзя уменьшить вес поднимаемого и переносимого груза или уменьшить работу по переносу тяжести до одной трети рабочего дня);

- по темпу (высокий темп конвейерных работ, аварийные условия, требующие максимальной концентрации сил и психической нагрузки, работа в бригадах со взрослыми, выполняющими аккордные задания со специальной оплатой, и др.).

4. Работы с высокой степенью эмоционального напряжения и ответственности:



- профессии операторского типа, требующие принятия срочных решений в условиях дефицита времени или информации, а также ответственных решений, связанных с безопасностью людей, ходом производственных процессов;

- профессии водительского типа, связанные с управлением различными видами транспортных средств (автомобили, транспорт городской, речной, морской, портовый, воздушный, железнодорожный, дорожно-строительные и строительные машины, техника на карьерах по добыче полезных ископаемых и строительных материалов, валке леса и т.д.);

- работы, выполняемые в аварийных или экстремальных условиях;

- аварийно-спасательные службы (работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера);

- работы по охране банковских структур и других ведомств, инкассация и др. виды деятельности, где разрешено ношение огнестрельного оружия;

- работы, выполняемые в одиночестве в вечернее время, ранние утренние часы, связанные с риском нападения (работа вахтерами, работа в торговых точках, предприятиях общественного питания);

- работы, связанные с ответственностью за жизнь, здоровье и безопасность детей (обслуживающий персонал домов ребенка, детских дошкольных учреждений, детских домов, интернатов, обслуживание аттракционов и др.);

- работы, связанные с материальной ответственностью;

- работа по обслуживанию подъемных механизмов для транспортировки людей (производственные лифты, открытые подъемники, канатные и подвесные дороги, эскалаторы и др.);

- работа по подготовке и укладке парашютов и других спасательных средств;

- работы, связанные с обработкой драгоценных камней и металлов, по изготовлению денежных знаков и других ценных бумаг.

## **1. Основы физиологии труда. Труд умственный и физический. Изменения в организме человека в процессе трудовой деятельности**

**Физиология труда** - это раздел физиологии, посвященный изучению изменений состояния организма человека в процессе труда и обоснованию средств организации труда, способствующих поддержанию работоспособности человека. В физиологии труда изучается ряд проблем: обучения, рациональных режимов труда и отдыха, утомления, рационализации трудовых движений и др.

### **Формы труда. Классификация труда**

Жизнь урбанизированного человека неразрывно связана со следующими видами деятельности: труд в различных отраслях экономики, пребывание в городской среде, использование средств транспорта, деятельность в быту, активный и пассивный отдых.

Многообразие форм трудовой деятельности человека подразделяют на физический и умственный труд.

**Физический труд** характеризуется нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма человека (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

**Умственный труд** объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения внимания, памяти, а также активизации процессов мышления.

В современной трудовой деятельности человека объем чисто физического труда незначителен. В соответствии с существующей физиологической классификацией трудовой деятельности различают:



• **формы труда, требующие значительной мышечной активности.** Этот вид трудовой деятельности имеет место при отсутствии механизированных средств для выполнения работ и поэтому характеризуется повышенными энергетическими затратами;

• **механизированные формы труда.** Особенностью механизированных форм труда является изменение характера мышечных нагрузок и усложнение программы действий. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы конечностей, которые должны обеспечивать большую скорость и точность движений, необходимых для управления механизмами. Однообразие простых действий и малый объем воспринимаемой информации приводит к монотонности труда и быстрому наступлению утомления;

• **формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством.** При таком производстве человек выключается из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняет механизм. Задача человека ограничивается выполнением простых операций по обслуживанию механизма: подача материала для обработки, пуск в ход механизма, извлечение готовой продукции. Характерные черты этого вида работ — монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала;

• **групповые формы труда — конвейер.** Эти формы труда характеризуются дроблением технологического процесса на отдельные операции, заданным ритмом и строгой последовательностью выполнения операций, автоматической подачей деталей к каждому рабочему месту с помощью конвейера. С сокращением времени выполнения операций возрастает монотонность труда и упрощается его содержание, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению;

• **формы труда, связанные с дистанционным управлением.** При этих формах труда человек включен в системы управления как необходимое оперативное звено, нагрузка на которое уменьшается с возрастанием степени автоматизации процесса управления. Различают формы управления производственным процессом, требующие частых активных действий человека, и формы управления, в которых действия оператора носят эпизодический характер, и основная его задача сводится к контролю показаний приборов и поддержанию постоянной готовности к вмешательству при необходимости в процесс управления объектом;

• **формы интеллектуального (умственного) труда.** Этот труд представлен как профессиями, относящимися к сфере материального производства (конструкторы, инженеры, техники, диспетчеры, операторы), так и вне его (врачи, преподаватели, писатели и др.). Интеллектуальный труд характеризуется, как правило, необходимостью переработки большого объема разнородной информации с мобилизацией памяти, внимания, отличается высокой частотой стрессовых ситуаций.

Энергетические затраты человека зависят от интенсивности мышечной работы, информационной насыщенности труда, степени эмоционального напряжения и условий окружающей среды (температуры, влажности, скорости движения воздуха и др.).

Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, что имеет большое значение для оптимизации условий труда и рационализации его организации.

Гигиеническая классификация труда (СанПиН РУз №0141-03) подразделяет условия труда на 4 класса: 1 - оптимальные; 2 - допустимые; 3 - вредные; 4 - опасные (экстремальные). Оптимальные и допустимые классы соответствуют безопасным условиям труда.



**Оптимальные условия труда** обуславливаются оптимальными нормативами для параметров микроклимата и обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма.

**Допустимые условия труда** характеризуются факторами среды и трудового процесса, не превышающими гигиенические нормативы для рабочих мест.

**Вредные условия труда** характеризуются уровнями вредных производственных факторов, которые превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное воздействие на организм работающего и его потомство.

**Опасные (экстремальные) условия труда** характеризуются уровнями производственных факторов, которые в течение рабочей смены создают угрозу для жизни, риск профессиональных заболеваний.

### **Что такое условия труда и их степени опасности и вредности**

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, в которых осуществляется деятельность человека.

Соответствие СанПиНа № 0141-03 «Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» условия труда по степени вредности и опасности подразделяются на четыре класса:

1. **Класс** - оптимальные условия труда - такие условия, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

2. **Класс** – допустимые условия труда характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленные гигиенические нормативам для рабочих мест.



**3. Класс** – вредные условия труда, характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство. По степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности.

**4. Класс** - особо опасные (экстремальные) условия труда, характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, заболеваний, повреждений, в том числе тяжелых форм.

Гигиенические нормативы (ПДК, ПДУ) условий труда - это уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Однако следует отметить, что соблюдение гигиенических нормативов условий труда не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

### **Утомление и переутомление, перенапряжение и их профилактика**

Основной задачей медицины труда в области организации трудового процесса является предупреждение развития утомления и переутомления.

При трудовом процессе может наступить такое состояние организма, когда его работоспособность снижается - наступает утомление. Утомление - это состояние организма, вызванное физической или умственной работой, при котором понижается его работоспособность. Ощущение усталости является одним из признаков утомления.



**Утомление** — физиологическое состояние, сопровождающееся чувством усталости, снижением работоспособности, вызванной интенсивной или длительной деятельностью, выражающееся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и прекращающееся после отдыха.

В отличие от утомления, переутомление является состоянием пограничным с патологией. Причем обычный кратковременный отдых не восстанавливает исходного уровня работоспособности, а изменение морфологических, биохимических и иных показателей организма носит выраженный и длительный характер.

Имеется ряд теорий утомления, считающих одной из причин утомления:

1. накопление молочной кислоты и других продуктов обмена в мышцах;

2. снижение работоспособности периферических нервных аппаратов;

3. утомление центрального (коркового) звена нервной системы.

Наиболее верной является центрально-корковая теория утомления при мышечной работе. Согласно этой теории утомление представляет корковую защитную реакцию и означает снижение работоспособности, в первую очередь, корковых клеток.

### **Признаки утомления при физической работе**

При физической работе утомление проявляется тремя признаками:

- нарушением автоматичности движения: если в начале работы человек может выполнять и побочную работу (разговор и т.д.), то по мере утомления эта возможность теряется, и побочные действия наносят ущерб основной работе.

- нарушением двигательной координации: при утомлении работа организма становится менее экономной, нарушается координация движений, что ведет к снижению производительности труда, росту брака, несчастных случаев.

- нарушением вегетативных реакций и вегетативного компонента движений: обильное потоотделение, учащение пульса и т.п. Под вегетативными компонентами понимаются процессы во внутренних органах, регулируемые центральной нервной системой.

### **Признаки утомления при умственной работе**

При умственной работе утомление появляется в виде сдвигов в вегетативной системе. Различают три фазы нервной деятельности:

Уравнительная гипнотическая фаза - человек одинаково реагирует на существенные и малозначительные события ("все равно").

При развитии утомления наступает парадоксальная фаза, когда человек на важные для него явления почти не реагирует, а малозначительные явления могут вызвать повышенные реакции (раздражение).

Если после первой фазы достаточно небольшого отдыха для восстановления работоспособности, то после второй фазы требуется более продолжительное время отдыха.

При нарушении режима труда и отдыха может возникнуть состояние переутомления, выражающееся в снижении работоспособности в начале работы.

Переутомление и хроническое утомление может возникнуть с появлением ультра - парадоксальной фазы в нервной деятельности: когда человек реагирует отрицательно на то, что вызывало у него в обычном состоянии положительную реакцию, и наоборот.



## Пути повышения работоспособности

**Работоспособность** – степень функциональных возможностей организма человека, которая характеризуется количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Работоспособность организма с течением времени снижается.

Меры борьбы с утомлением должны быть направлены на повышение работоспособности, отдаления наступления утомления и обеспечения активного отдыха.

Для снижения утомления принимаются во внимание следующие факторы:

- улучшение общей рабочей обстановки, санитарно-гигиенических условий труда и окружающей среды.
- рационализация трудовых процессов (рабочая зона, рациональные движения, механизация труда; рациональная конструкция и расположение рукояток, приборов). Здесь важное значение имеет тренировка и усвоение эффективных навыков в работе.
- правильная организация труда: постепенность входа в работу, ритмичность и равномерность распределения работы во времени, чередование труда и отдыха, смена форм труда. Здесь важное значение имеет эмоциональное возбуждение: заинтересованность в работе, постановка определенных целей; кроме того, полезна временная перемена рабочих операций, производственная гимнастика.
- благоприятное отношение общества к труду.

## Принципы организации отдыха

Для повышения работоспособности важное значение играет форма отдыха.

Отдых должен быть активным, при этом соблюдаются следующие принципы:

- применять среднюю степень нагрузки и раздражителей;

- при интенсивной работе во время отдыха использовать меньшие нагрузки, а при длительной малоинтересной работе - наоборот;

- при отдыхе стремиться к возбуждению мышц-антагонистов (мышц левой руки при работе правой и наоборот);

- шире использовать эмоции при отдыхе.

Таким образом, условия, в которых трудится человек, влияют на результаты производства - производительность труда, качество и себестоимость выпускаемой продукции. Производительность труда повышается за счет сохранения здоровья человека, повышения уровня использования рабочего времени, продления периода активной трудовой деятельности человека.

Улучшение условий труда и его безопасности приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, что сохраняет здоровье трудящихся.

**Гигиеническая классификация и критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжения трудового процесса.**

Условия труда на любом предприятии или в учреждении представляют собой совокупность производственных факторов, которые могут быть как индифферентными для организма работающих, так и оказывать на него отрицательное воздействие. Последняя группа факторов носит название «производственные вредности». Они делятся на «опасные производственные факторы», воздействие которых может в определенных условиях привести к возникновению травмы или резкому ухудшению здоровья и «вредные производственные факторы», воздействие которых в



определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

*Опасные и вредные производственные факторы классифицируются следующим образом:*

### **1. Физические факторы производственной среды:**

- движущиеся машины, механизмы, изделия и др.
- повышенная запыленность воздуха
- неблагоприятный микроклимат
- шум
- вибрация
- инфра- и ультразвук
- повышенное и пониженное воздушное давление
- повышенная или пониженная ионизация воздуха
- ионизирующие излучения
- статическое электричество
- СВЧ – поле
- нерациональное освещение
- УФЛ, ИКЛ
- значительная высота рабочего места над землей

### **2. Химические факторы производственной среды:**

а) по характеру воздействия на организм они могут быть: общетоксические, местно-раздражающие, кожно-резорбтивного и специфического действия (аллергены, канцерогены, мутагены, тератогены)

б) по пути проникновения в организм они делятся на проникающие через:

органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожу и слизистые оболочки

### **3. Биологические факторы производственной среды:**

- микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности
- макроорганизмы

### **4. Психофизиологические факторы производственной среды:**

- физические перегрузки (статические, динамические)
- нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, напряжение анализаторов, эмоциональная перегрузка)

Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными. Воздействие на организм работающих указанных факторов имеет место на самых различных производствах, но это не значит, что результатом такого действия обязательно являются те или иные заболевания. Возникновение заболеваний возможно в том случае, если уровни воздействия производственных факторов выше предельно допустимых.

Следует различать специфическую и неспецифическую профессиональную патологию. Для специфических профессиональных болезней производственные факторы являются этиологическими (например, шум для кохлеарного неврита, пыль для силикоза и т.д.), для неспецифической патологии производственные факторы выполняют роль способствующих факторов (например, пыль - для бронхитов, конъюнктивитов, гнойничковых заболеваний кожи).

*В список профзаболеваний по Приказу №300 включены следующие группы болезней:*

1. Заболевания, вызываемые воздействием химических факторов (острые, хронические интоксикации, их последствия; болезни кожи - 7 наименований; металлическая лихорадка) - 3 подгруппы

2. Заболевания, вызываемые воздействием промышленных аэрозолей (пневмокониозы, хронический бронхит, хронический ринофаринголарингит) - 3 подгруппы

3. Заболевания, вызываемые воздействием физических факторов (ионизирующего излучения, неионизирующего излучения, лазерного излучения, вибрации, шума, ультразвука,



уФЛ, лучевой энергии – ИКЛ, СВЧ, повышенного атмосферного давления, неблагоприятного микроклимата) – 12 подгрупп.

4. Заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем - 8 подгрупп.

5. Заболевания, вызываемые действием биологических факторов – 2 подгруппы

6. Аллергические заболевания.

7. Новообразования (7 нозологических форм).

Список профзаболеваний включает также указание тех опасных и вредных факторов, которые вызывают развитие профзаболеваний, а также примерный перечень производств, в которых встречаются эти заболевания.

## **9.2. ЦЕХОВОЙ ВРАЧ, ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ**

В настоящее время достаточно велико число работающих, подвергающихся воздействию вредных и опасных производственных факторов: повышенного уровня шума, вибрации, загазованности и запыленности воздуха рабочих зон, недостаточная освещенность рабочих мест, неблагоприятный микроклимат, до сих пор не устранен тяжелый физический труд. Подобные условия труда формируют основную массу профессиональных болезней и, в значительной степени, заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости работающих отмечаются в сельском хозяйстве, текстильной и легкой промышленности, на предприятиях металлургии, в авиационной промышленности. Вследствие высокой запыленности воздуха рабочей зоны, наблюдается большое количество пылевых бронхитов у работающих в хлопко перерабатывающей промышленности и цветной металлургии, промышленности строительных материалов. В результате применения ядохимикатов, растет количество острых и хронических отравлений в сельском хозяйстве.

В связи с этим на органы здравоохранения возлагается большая ответственность по оздоровлению и облегчению условий труда, обеспечению благоприятных санитарно-гигиенических условий, устранению факторов риска возникновения общей и профессиональной заболеваемости. Большое значение в этом имеет лечебно-профилактическое обслуживание рабочих промышленных предприятий в медико-санитарных частях крупных предприятий или специалистами-терапевтами поликлиник. Работа осуществляется по принципу



цеховой участковости. Цеховой врач-терапевт строит свою работу по цеховому принципу, что дает возможность изучить производство на своих участках, активно влиять на условия труда, успешно заниматься профилактикой заболеваемости и травматизма.

*Работа цехового терапевта включает следующие разделы:*

- организационная работа;
- лечебная работа;
- профилактическая работа

### **1. Организационная работа:**

- составление планов работы (квартальных, годовых) по отдельным разделам;
- организация работы цеховых медицинских пунктов;
- обучение среднего и младшего медицинского персонала вопросам профилактического обслуживания рабочих своего участка;
- связь с вышестоящими органами здравоохранения, профсоюзными органами, социального обеспечения, центрами государственного санитарно-эпидемиологического надзора по вопросам медико-профилактического обслуживания рабочих своего участка;
- составление ежегодных актов (совместно с профсоюзом и ЦГСЭН) по выявлению контингента для периодического медицинского осмотра;
- организация предварительных и периодических медицинских осмотров;
- отбор больных, нуждающихся в санаторно-курортном лечении, диетическом питании;
- анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности на своем участке;
- составление отчетов (квартальных, годовых) по отдельным разделам.

## **2. Лечебная работа.**

- лечение терапевтических больных в условиях поликлиники;
- лечение терапевтических больных в условиях стационара МСЧ;
- проведение консультации больных;
- оказание первой медицинской помощи;
- направление больных на стационарное лечение;
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров;
- проведение профилактических прививок.

## **3. Профилактическая работа.**

### **А. Санитарно-гигиеническая работа:**

- изучение технологии производственного процесса;
- изучение неблагоприятных факторов производственной среды;
- составление хронометражных данных по условиям труда;
- контроль за выполнением мероприятий по оздоровлению условий труда;
- контроль на наличием, состоянием и использованием средств индивидуальной защиты;
- диспансерное наблюдение за отдельными группами работающих;
- составление санитарно-гигиенической характеристики условий труда работающего при подозрении у него профессионального заболевания.

### **Б. Противозидемическая работа:**

- проведение мероприятий по предотвращению заноса инфекции на цеховой участок;



- проведение мероприятий по распространению инфекционных заболеваний на цеховом участке;
- контроль за проведение профилактических прививок;
- контроль за качеством проведения дезинфекционных работ.

### **В. Санитарно-просветительная работа:**

- подготовка текстов докладов и бесед по вопросам профилактики профессиональных заболеваний характерных для данного профиля работы;
- чтение лекций и проведение бесед среди работающих по вопросам профилактики профессиональных заболеваний;
- чтение лекций и проведение бесед среди работающих по вопросам здорового образа жизни, о негативных последствиях вредных бытовых привычек;
- чтение лекций и проведение бесед с работающими о значении использования средств индивидуальной защиты при работе во вредных условиях;
- выпуск санитарных бюллетеней, плакатов, буклетов по вопросам профилактики профессиональных заболеваний и здорового образа жизни.

В уменьшении общей и профессиональной заболеваемости на производстве важную роль играет организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с приказом МЗ РУз № 200 от 2012г. Цель приказа - упорядочить проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, работающих на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве.

*Приказом утверждается:*

- перечень вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов, при работе с которыми обязательны предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры, в целях предупреждения профессиональных заболеваний;

- состав врачей-специалистов, участвующих в проведении медицинских осмотров;

- перечень необходимых лабораторных и функциональных исследований по определенным этиологическим факторам в процессе труда и по видам работ;

- перечень медицинских противопоказаний к допуску на работу, связанную с опасными, вредными и неблагоприятными производственными факторами;

- перечень работ, для выполнения которых обязательны предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры;

- инструкция по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров;

- список форм первичной медицинской документации;

- список профессиональных заболеваний;

- положение о порядке проведения диспансеризации больных профессиональными заболеваниями;

- положение о центре профессиональной патологии.

*Предварительный медосмотр ставит своей целью:*

1. Допустить в профессии, особо выделяющиеся по степени ответственности и опасности для работающих и окружающих, только тех лиц, которые по состоянию здоровья полностью удовлетворяют требованиям данной профессии. Например, человек, страдающий дальтонизмом, не может работать на транспорте.

2. Не допустить людей в те профессии, условия труда в которых могут ухудшить существующее у него заболевание.

Периодические медицинские осмотры проводятся в тех же профессиях, в которых предусмотрены обязательные предварительные медосмотры.

*Задачи периодического медицинского осмотра:*

1. Выявление первых признаков профессионального заболевания или отравления.

2. Установление заболевания, которое этиологически не связано с профессией, но делает опасным работу в условиях



воздействия данной вредности, так как это может иметь следствием усугубление имеющегося заболевания. Например, рабочий перенесший грипп, осложненный диэнцефальным синдромом, не может работать в условиях воздействия тетраэтилсвинца.

3. Назначение индивидуальных лечебно-профилактических мероприятий каждому осмотренному и нуждающемуся в этом по состоянию здоровья.

4. Предупреждение профессиональных заболеваний для большой группы работающих. Например, выявление случая профессионального заболевания или подозрения на него у нескольких рабочих одного цеха или участка, сигнализирует о неблагоприятных условиях труда или нарушении технологического процесса. Это является поводом для срочного проведения санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на оздоровление условий труда. Медицинские осмотры проводятся медико-санитарными частями или региональными поликлиниками. Ежегодно администрация, совместно с профсоюзным комитетом и представителем ЦГСЭН составляет акт выявления контингента лиц для периодического медосмотра.

*Этапами организации и проведения периодического медицинского осмотра являются:*

- уточнение цеховыми терапевтами условий труда на своих участках (вредные факторы, уровни факторов, профессии, количество работающих),
- составление поименного списка работающих, подлежащих медосмотру,
- составление календарного плана ПМО
- определение состава врачебной комиссии для проведения ПМО
- составление графиков подготовки и проведения ПМО
- составление перечня необходимых лабораторных и инструментальных исследований
- определение места проведения ПМО



- издание приказа по предприятию о графике явки работающих на медосмотр.

Обеспечить явку работающих на медосмотр обязана администрация. Осмотр одной профессиональной группы должен проходить в сжатые сроки, чтобы данные клинического и лабораторного исследования были синхронны. Документация должна быть тщательной и полной. Четко указывается основная профессиональная вредность; стаж работы по вредности дается в календарных датах, профессиональный анамнез - в календарной последовательности с указанием профессий, в которых обследуемый работал ранее, потому что определяемая при осмотре патология может быть вызвана не настоящей работой, а вредными факторами, с которыми работающий контактировал ранее.

Медицинские осмотры проводятся медико-санитарными частями или региональными поликлиниками. Ежегодно администрация, совместно с профсоюзным комитетом и представителем ЦГСЭН составляет акт выявления контингента лиц для периодического медосмотра.



Результаты медосмотра заносятся в медицинскую карту амбулаторного больного, контрольную карту диспансерного наблюдения и в специальную карту рабочего, подлежащего ПМО.



После проведенного медосмотра обсуждаются его результаты с целью вынесения индивидуального заключения для каждого осмотренного в необходимости проведения лечебно-оздоровительных мероприятий.

В зависимости от полученных результатов заключение может иметь различное содержание:

- практически здоров;
- в связи с выявлением незначительных изменений со стороны органов и систем (указать каких) показано диспансерное наблюдение и лечение (перечисляется);
- в связи с наличием общего заболевания (указать какого) нуждается в дополнительном лечении в амбулатории или стационаре;
- в связи с выявлением общего заболевания (какого) показано направление на санаторно-курортное лечение или назначение диетического питания;
- в связи с выявлением общего заболевания (какого), на основании Приказа № 200 МЗ РУз, продолжать работу в прежней профессии не может и подлежит переводу на работу с условиями, исключающими воздействие производственных факторов (каких);
- в связи с наличием клинических проявлений (каких), вызывающих подозрение на развитие профессионального заболевания (какого), выдать санитарно-гигиеническую характеристику условий труда и направить на консультацию (обследование) в специализированную клинику для решения вопроса о связи данного заболевания с профессией и дальнейшего трудоустройства.

### **Используемые на занятии новые педагогические технологии: «Круглый стол»**

Разговор между несколькими людьми, вопросно-ответный способ преподавания и учения, вид обсуждения учебного

материала. Предполагает наличие у студентов определенного запаса знаний, необходимых и достаточных для вовлечения в активный мыслительный поиск. Отличается порядком размещения участников и чередованием их высказываний.

### **Работа в малых группах**

Это форма организации учебной работы, ориентированная на участников, которым отводится активная роль в процессе обучения в составе небольшой группы, созданной для совместного выполнения учебного задания. При этом главным является процесс взаимодействия внутри группы. Организация работы: одно задание на группу; одна оценка, выполненного совместно задания; личная ответственность каждого за собственные успехи и успехи других членов группы; совместная деятельность; равные возможности в достижении успеха. Групповая работа должна быть обеспечена учебными и вспомогательными средствами (инструкции, приказы и др.).

#### *Практическая часть занятия:*

После рассмотрения основных теоретических положений студенты распределяются на малые группы (по 4 студента), которым предлагается выполнить по два задания:

1. Составить план работы цехового терапевта для заданного производства (на 1 месяц)

2. Составить план проведения периодического медицинского осмотра для заданной профессиональной группы.

#### *Алгоритм действия по шагам:*

##### **Задание 1:**

Составить план работы цехового терапевта на 1 мес:

- указать название предприятия (по заданию преподавателя);

- указать основные гигиенические факторы, воздействующие на работающих;



- подготовить таблицу по схеме:

Дата	Раздел работы, содержание работы	Отводимое время, час
------	----------------------------------	----------------------

- указать содержание организационной работы;

- указать содержание лечебно-профилактической работы;

- указать содержание противоэпидемической работы;

- указать содержание санитарно-гигиенической работы;

- указать содержание работы по санитарному

просвещению;

### **Задание 2:**

определить основные правила и порядок проведения периодического медосмотра для заданной группы работающих в соответствии с Приказом № 200 (ситуационные задания):

- указать периодичность проведения медосмотра;

- указать состав врачебной комиссии;

- дать перечень необходимых лабораторных исследований;

- дать перечень необходимых инструментальных

исследований;

- каждая подгруппа докладывает о проведенных исследованиях и полученных результатах с записью этих результатов всеми студентами

- оформляют протокол исследования

- презентуют варианты решения ситуационных задач

- составление графического органайзера

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Задача 1.** Рабочий В. в возрасте 32 года в течение 4 лет работает проходчиком в шахте, до этого 5 лет работал в дорожно-строительном отряде на административной работе. Перед поступлением на работу в шахту прошёл предварительный медицинский осмотр. Перед спуском в забой рабочий получает все необходимые средства индивидуальной защиты. По окончании смены не всегда может принять душ, так как душевые кабины работают с перебоями, камеры обеспыливания не функционируют, фотарий закрыт. Лечебно-

профилактическое питание получает регулярно. Жалобы на сухой кашель, одышку при физической нагрузке, появление болей за грудиной. За последний год четыре раза болел гриппом (продолжительность нетрудоспособности 12-14 дней). Во время проведения очередного периодического осмотра комиссия врачей установила следующее: выраженная одышка, даже при небольшом физическом напряжении, дыхание жёсткое, показатели ЖЕЛ снижены по сравнению с предыдущим осмотром.

На протяжении последних двух лет рабочий не курит.

Концентрация содержащей диоксид кремния пыли на рабочем месте превышает ПДК в 5 и более раз постоянно.

**Задание**

1. Дайте характеристику условий труда рабочего.
2. Какой вид аэрозоля воздействует на рабочего в процессе труда?
3. Опишите механизм развития патологической реакции организма.
4. С рисками каких нарушений состояния здоровья ассоциируются данные условия труда?
5. Перечислите возможные профилактические мероприятия для снижения уровня воздействия вредным производственным фактором.

**Задача 2.** Работница С, 38 лет, общий трудовой стаж работы 15 лет, 9 лет работает в должности контролёра цеха по производству ртутных термометров, предыдущие годы была сотрудником отдела сбыта этого предприятия. В должностные обязанности входит проверка термометров на герметичность и их упаковка. Рабочие операции производятся на лабораторном столе, покраска стола

- метлахская плитка, на поверхности стола имеются множественные трещины; покрытие пола достаточно изношенный линолеум. Стена рабочего помещения частично



покрашены масляной краской, частично - керамической плиткой. Температура воздуха в зоне дыхания 22 - 26, подвижность воздуха - 0,5 м/сек, содержание паров ртути в воздухе рабочего помещения превышает ПДК в 1,2-3,6 раза; при аварийных ситуациях концентрация увеличивается в 5 - 8 раз по сравнению с ПДК. Уборка разлива ртути производится с помощью пылесоса. Вентиляция в рабочем помещении - естественная.

За последнее время работница стала отмечать металлический вкус во рту, снижение внимания, лёгкий тремор пальцев вытянутых рук. Во время очередного периодического осмотра работница отметила, что общее состояние значительно ухудшилось, пропал аппетит, усилилось слюноотделение.

#### Задание

1. К числу каких ядов относится металлическая ртуть?
2. Укажите нарушения в организации производства, способствующие проявлению токсических свойств ртути.
3. Укажите состав врачебной бригады для проведения периодического медицинского осмотра рабочих, контактирующих с металлической ртутью.
4. Какую цель преследует проведение периодических медицинских осмотров?

**Задача 3.** Рабочий Н., 38 лет общий стаж работы 18 лет, последние 6 лет работает на предприятии по производству лакокрасочных изделий в должности технолога; до этого работал на административной работе. Обратился к врачу здравпункта со следующими жалобами: головная боль, слабость, расстройство сна, носовые кровотечения, неприятные ощущения в области сердца. При осмотре врач обратил внимание на сухость кожных покровов ладоней, множественные трещины кожи у ногтевого ложа, красноту кожных покровов предплечий. При клиническом анализе крови

установлено следующее: снижение содержания эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина.

В должностные обязанности входит постоянный контроль работы технологического оборудования, по которому подаётся в производственное помещение бензол, проведение мелкого ремонта оборудования. При наладке оборудования, ремонтных работах нередко случаи разгерметизации трубопроводов, пролив бензола на пол и руки рабочего. Концентрации паров бензола в рабочем помещении цеха не стабильны (колеблется от 0,8 ПДК до 3,9 ПДК). Температура воздуха в разных рабочих точках цеха колеблется от +12 до +36, подвижность воздуха - от 0,2 м/сек до 0,8 м/сек. Пребывание в производственном помещении составляет 80 - 85 % рабочего дня. Выполнение рабочих операций связано с перемещением по горизонтали и вертикали, вынужденной рабочей позой, множественными наклонами туловища, значительными физическими усилиями.

Рабочий в качестве спецодежды использует хлопчатобумажный комбинезон, рукавицы, каску; рабочую одежду часто стирает дома; рабочая и домашняя одежда хранится в одном шкафу. В рационе домашнего питания часто использует свиное сало, жирные сорта мяса, копчёные и солёные домашние заготовки.

На протяжении последних трёх лет по 3 - 4 раза в году переносит острые респираторные инфекции, грипп. Периодические медицинские осмотры проводятся 1 раз в два года.

### Задание

1. Оцените условия труда рабочего.
2. Какие материалы и кто подготавливает для проведения периодического медицинского осмотра?
3. Какие из перечисленных жалоб соответствуют характеру токсического действия бензола?



4. Оцените пищевые привычки пациента и их возможное влияние на течение патологического процесса.

5. Какие средства индивидуальной защиты следует применять при работе с органическими растворителями?

**Задача 4.** Работница Т., 49 лет работает контролёром Сбербанка, до этого 14 лет работала научным сотрудником лаборатории по изучению огнеупорных свойств малорастворимых соединений бериллия. В должностные обязанности научного сотрудника входило проведение оценки токсичности, установление безопасных условий труда, разработка методических рекомендаций при работе с малорастворимыми солями бериллия.

Работы проводились в помещении типовой химической лаборатории (лабораторные столы, вытяжные шкафы, шкафы с реактивами, титровальные полки, сушильные шкафы, муфельная печь, аналитические весы). Взвешивание навесок, приготовление рабочих смесей, микроскопические исследования и пр. сотрудник проводила в помещении лаборатории на обычном столе; на протяжении рабочего дня около 3-х часов проводила в помещении экспериментального цеха. Содержание пыли солей бериллия во всех помещениях колеблется от 0,9 ПДК до 3,8 ПДК, температура воздуха производственных помещений колеблется от 16 до 36, вентиляция - общеобменная.

Перед поступлением на работу прошла предварительный медицинский осмотр.

За время работы проходила периодические осмотры, лечилась в санатории, чувствовала себя хорошо. По семейным обстоятельствам ушла с работы. После трёхлетнего перерыва пришла на работу в Сбербанк. За последние четыре года обратила внимание на затяжное (до 3-х недель) течение частых простудных заболеваний, ухудшение состояния, нарастающую слабость, утомляемость, похудание, постоянный

кашель. Обратилась за медицинской помощью в диагностический центр. При осмотре врач установил следующее: обилие мелких, влажных хрипов, постоянный кашель, одышка, похудание. Жизненная ёмкость лёгких снижена, при рентгенологическом исследовании прогрессирующий альвеолит.

### Задание

1. Поставьте предположительный диагноз заболевания.
2. Как доказать, что нарушения в состоянии здоровья связаны с профессиональным маршрутом работницы?
3. Перечислите требования к организации труда в контакте с солями бериллия.
4. Укажите возможные исходы токсического действия бериллия.

**Задача 5.** При медосмотре, проведенном терапевтом и невропатологом в марте текущего года, работница отделения окраски мелких деталей машиностроительного завода предъявила жалобы на частые носовые кровотечения, подкожные кровоизлияния, головную боль, головокружение, раздражительность, слабость, потерю аппетита. При лабораторном исследовании крови: эритропения - до  $3.100.000$ , лейкопения -  $3.500$ , тромбоцитопения и лимфоцитоз. Стаж работы в цехе 8 лет. Окраска мелких деталей в цехе проводится на открытых столах. В качестве растворителя используется бензол, содержание которого в воздухе рабочей зоны достигало  $45 \text{ мг/м}^3$  (ПДК  $5 \text{ мг/м}^3$ ). Цеха оборудованы общеобменной и местной вытяжной вентиляцией. Медосмотр проводился 2 года тому назад.

*Дайте ответы на следующие вопросы:*

1. Дайте оценку правильного проведения ПМО (состав комиссии, периодичность, полнота лаб. исследований), пользуясь приказом МЗ РУз №200.



2. Оцените условия труда и характер состояния здоровья работницы и укажите профилактические мероприятия.

**Задача 6.** На предприятии работает 144 человек. Из них 18 человек в условиях труда 1 класса, 36 человек 2 класса, 78 - 3 класса и 17 человек - 4 класса. Руководством предприятия намечено проведение периодических мед. осмотров по приказу №200.

*Дайте ответы на следующие вопросы:*

1. Кто принимает участие при выявлении контингента для периодических мед. осмотров?

2. Какое количество работающих должно проходить мед. осмотр?

3. Какие документы оформляются по итогам вышеизложенной работы, расскажите их содержание?

**Задача 7.** В производственном цехе врач по гигиене труда при выявлении ведущих производственных вредных и опасных факторов обнаружил: в течении суток работающие имеют тесный контакт с химическими растворителями, в цехах высокая запылённость, где температура воздуха достигает в холодный период года + 31 С°, влажность 63-67%, шум с интенсивность 95-105 дБ. После выяснения источников вредных и опасных факторов присутствующих на данном производстве врач по гигиене труда составил акт обследования и дал предписания.

1. Оцените недостатки в цехе.

2. Какими профессиональными заболеваниями могут заболеть рабочие?

*Решение:*

1. В цеху высокая запылённость, загазованность химическими соединениями, интенсивный шум, неблагоприятные микроклиматические условия.

2. У работающих следующие профессиональные заболевания могут возникнуть - химическое отравление, шумовая болезнь, заболевания органов дыхания, ОРВИ.

**Задача 8.** При медицинском осмотре сотрудники лаборатории предъявляли жалобы на повышенную утомляемость, слабость, сонливость, эмоциональную неустойчивость, головные боли, застенчивость, робость. При объективном исследовании отмечался мелкий и частый тремор пальцев вытянутых руки век, иногда гингивиты. В лаборатории используются приборы с ртутным заполнением. Содержание ртути в воздухе колебалось от 0,01 до 0,05 мг/м<sup>3</sup>. В соскобе штукатурки со стен и в паркете пола обнаружены следы ртути. Приборы установлены на лабораторных столах, покрытых винипластом. Вентиляция общеобменная.

*Дайте ответы на следующие вопросы:*

1. Оцените результаты медицинского осмотра и условий труда в лаборатории.

2. Предложите мероприятия по оздоровлению условий труда.

**Задача 9.** При периодическом медицинском осмотре пайщиков цеха сборки автоприборов в ряде случаев обнаружена синевато-серая кайма по краям десен, ретикулоцитоз свыше 10%, базофильно зернистые эритроциты, повышенное содержание порфиринов (более 60 мкг/л) и аминолевулиновой кислоты (более 2 мг%) в моче. Паяльные работы производятся сплавом, содержащим 40% олова и 60% свинца, и чередуются со сборочными процессами. Рабочие места оборудованы местными вытяжными устройствами, обеспечивающими на рабочих местах пайщиков скорость движения воздуха 0,1 м/сек. Приточный воздух подается в верхнюю зону помещения. Содержание свинца в воздухе колеблется от 0,04 до 0,09 мг/м<sup>3</sup>.



*Дайте ответы на следующие вопросы:*

1. Определите характер состояния здоровья рабочих и укажите лечебно-профилактические мероприятия.

2. Дайте оценку условиям труда и укажите оздоровительные мероприятия.

**Задача 10.** При медицинском осмотре рабочие отделения окраски мелких деталей машиностроительного завода предъявляли жалобы на частые носовые кровотечения, подкожные кровоизлияния, головную боль, головокружение, раздражительность, слабость, потерю аппетита. Анализ крови в ряде случаев показал анемию (эритроцитов 3500000), лейкопению (лейкоцитов 3500), тромбопению (тромбоцитов 150000). В цехе производится окраска мелких деталей на открытых столах. В качестве растворителя используется бензол, содержание которого на рабочем месте - 100 мг/м<sup>3</sup>, на расстоянии 10 м - 15 мг/м<sup>3</sup>. Производственное помещение оборудовано механической, общеобменной, приточно-вытяжной вентиляцией.

*Дайте ответы на следующие вопросы:*

1. Определите характер состояния здоровья рабочих и укажите лечебно-профилактические мероприятия.

2. Дайте оценку условий труда и укажите оздоровительные мероприятия.

## ТЕСТЫ

**1. В обязанности врачей медико-санитарной части входит:**

А. оказание квалифицированной медицинской помощи рабочим и служащим

Б. профилактическое наблюдение за состоянием здоровья работающих

В. надзор за проведением профилактических мероприятий и соблюдением правил техники безопасности совместно с отделом охраны труда

Г. контроль содержания токсичных веществ в воздухе рабочей зоны

Д. санитарно-просветительная работа

**2. Все вредные производственные факторы делятся на:**

А. механические факторы

Б. физические факторы

В. химические факторы

Г. биологические факторы

Д. факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического и напряженность труда

**3. Условия труда подразделяются на:**

А. оптимальные

Б. допустимые

В. неблагоприятные

Г. вредные

Д. опасные

**4. Принципы оптимизации трудового процесса при интеллектуальной деятельности:**

А. постепенное вхождение в работу и поддержание оптимального ритма труда



Б. выполнение интеллектуальной работы преимущественно в утреннее время

В. соблюдение определенной последовательности выполняемых операций и правильное чередование труда и отдыха

Г. использование чая и кофе для стимуляции интеллектуальной деятельности

Д. равномерная и систематическая деятельность

**5. Предварительные медицинские осмотры промышленных рабочих проводятся с целью:**

А. определения соответствия состояния здоровья поручаемой им работе

Б. направления на санаторно-курортное лечение

В. выявления группы риска

Г. оценки физического развития

Д. для определения группы здоровья

**6. При постановке диагноза «Профессиональное заболевание» учитывается:**

А. профессиональный маршрут

Б. стаж работы

В. уровни экспозиции вредными производственными факторами

Г. отраслевая принадлежность промышленного предприятия

Д. возраст

**7. Периодические медицинские осмотры промышленных рабочих проводятся с целью**

А. выявления морфологических, биохимических и функциональных изменений в организме работающих на самых ранних этапах

Б. выявления общих заболеваний, являющихся противопоказанием для продолжения работы во вредных условиях труда

В. своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий

Г. определения групп риска развития профессиональных заболеваний

Д. направления на санаторно-курортное лечение

**8. Для защиты рабочих от нагревающего микроклимата в производственных помещениях применяется:**

А. термоизоляция нагретых поверхностей

Б. водяные завесы

В. дистанционное управление технологическим процессом

Г. средства индивидуальной защиты

**9. Цель предварительных медицинских осмотров**

А. осмотр психиатра

Б. определить соответствие состояния здоровья получаемой работе

В. осмотр терапевта

Г. динамическое наблюдение за состоянием здоровья

Д. раннее выявление неблагоприятного действия вредных производственных факторов

**10. Цель периодических медосмотров:**

А. определить соответствие состояния здоровья получаемой работе

Б. обязательный осмотр терапевта и психиатра, а для женщин – гинеколога

В. динамическое наблюдение за состоянием здоровья

Г. раннее выявление начальных признаков профзаболеваний



Д. выявление хронических заболеваний, являющихся противопоказанием к продолжению работы в данной профессии

**11. Максимальная периодичность медосмотров по приказу № 200 - 1 раз в:**

- А. 6 месяцев
- Б. 1 год
- В. 2 года
- Г. каждый квартал
- Д. 1,5 года

**12. «Работодатель» в организации медосмотров отвечает:**

- А. за определение контингента, подлежащего медосмотрам
- Б. составляет поименный список
- В. заключает договор с «Медицинской организацией»
- Г. составляет план-график медосмотров
- Д. составляет заключительный акт

**13. Роль «Медицинской организации» в проведении медосмотров:**

- А. определяет контингент, подлежащий медосмотрам
- Б. составляет план-график медосмотров
- В. составляет заключительный акт
- Г. составляет поименный список, подлежащий осмотрам
- Д. отвечает за явку на медосмотр

**14. Роль «Профцентра» в организации медосмотров:**

- А. медосмотры работников, имеющих стаж 3 года в данной профессии
- Б. обязательно медосмотры работающих, имеющих стаж в профессии 5 лет
- В. регулярные медосмотры 1 раз в 2 года

- Г. ставит заключительный диагноз о профзаболевании
- Д. отвечает за явку на медосмотры

**15. Работнику, у которого «Медицинская организация», проводившая медосмотр, поставила диагноз профзаболевания нужно обратиться:**

- А. в территориальную врачебно-социальную экспертизу для установления % потери трудоспособности
- Б. в профцентр для подтверждения диагноза профзаболевания
- В. в «Санитарную службу», чтобы взять подробную характеристику
- Г. условий труда
- Д. в профсоюзную организацию за компенсацией
- Е. в администрацию за компенсацией

**16. Неблагоприятное действие на репродуктивную функцию женщин оказывают:**

- А. подъем и перенос тяжести
- Б. диоксид серы
- В. локальная вибрация
- Г. СВЧ
- Д. ультразвук

**17. К потенциально опасным химическим веществам по действию на репродуктивную функцию относятся:**

- А. антибиотики
- Б. угарный газ
- В. диоксид серы
- Г. ртуть
- Д. свинец



**18. Допустимая трудовая нагрузка для женщин при подъеме и перемещении тяжести при чередовании с другой работой (до 2-х раз в час):**

А. 20 кг

Б. 15 кг

В. 10 кг

Г. 7 кг

Д. 5 кг

**19. Какой производственной травмы не бывает:**

А. химическая

Б. термическая

В. физическая

Г. кожная

Д. электрическая

**20. К гигиеническим мероприятиям НОТ относятся:**

А. окраска стен

Б. профотбор

В. рациональная рабочая поза

Г. улучшение условий труда

Д. рациональный режим труда и отдыха

**21. К психологическим аспектам НОТ относятся:**

А. осмотр психиатра

Б. борьба с шумом

В. положительная мотивация

Г. профотбор

Д. окраска стен и оборудования

**22. При развивающемся начальном утомлении:**

А. снижается внимание, увеличивается статическая выносливость

Б. улучшается координация движений, замедляется скрытое время реакций

В. производительность труда снижается, но возрастают качественные показатели труда

Г. увеличивается физиологическая стоимость работы

Д. появляется слабость, головокружение

**23. Эргономические критерии для оценки тяжести труда:**

А. напряжение зрения

Б. эмоциональная нагрузка

В. увеличение частоты пульса

Г. снижение показателей динамометрии

Д. вес поднимаемого и переносимого груза

**24. Физиологические критерии для оценки тяжести труда:**

А. увеличение частоты пульса

Б. снижение остроты зрения

В. вес переносимого груза

Г. время нахождения в неудобной позе

Д. наклоны туловища

**25. При физическом труде наблюдается:**

А. урежение пульса

Б. увеличение минутного объема дыхания

В. уменьшение вязкости крови

Г. увеличение статической выносливости

Д. снижение остроты зрения

**26. При умственной работе наблюдается:**

А. учащение дыхания

Б. снижение артериального давления



- В. снижение статической выносливости мышц
- Г. увеличение влагопотерь (потоотделение)
- Д. изменение условно-рефлекторной деятельности

**27. Выберите профессиональное заболевание, обусловленное перенапряжением органов в процессе труда:**

- А. вибрационная болезнь
- Б. остеохондроз
- В. астенический синдром
- Г. гипертоническая болезнь
- Д. миопия

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО И ПИСЬМЕННОГО КОНТРОЛЯ**

1. Понятие о производственных вредностях.
2. Классификация производственных факторов.
3. Производственные вредности, наиболее часто встречающиеся на современных производствах.
4. Понятие о профессиональных заболеваниях.
5. Наиболее часто встречающиеся профессиональные патологии.
6. Понятие о медико-санитарном обслуживании работающих.
7. Структура МСЧ, ее типы.
8. Роль цехового терапевта в медико-санитарном обслуживании работающих промышленных предприятий.
9. Основные разделы работы цехового врача
10. Содержание профилактической работы цехового врача
11. Понятие о предварительном и периодическом медицинском осмотре работающих
12. Приказ МзРУз №200- 10.07.2012: название назначение, содержание

### 9.3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ И ВИБРАЦИЯ, ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ. ШУМОВАЯ И ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ

Производственный шум является одним из важнейших факторов, воздействующих на работающих практически на всех производствах. Вероятность негативного воздействия шума на организм в наибольшей степени определяется его силой (или интенсивностью), частотной характеристикой. Интенсивность (сила) звуков – это энергия, приходящаяся на единицу поверхности ( $\text{Вт}/\text{м}^2$  или  $\text{эрг}/\text{см}^2$ ), однако чаще всего для измерения интенсивности шумов используется относительная единица – Бел (или  $1/10$  бел – децибел, дБ), основанная на восприятии звуков человеком. Диапазон слышимости звуков колеблется от 0 до 130 дБ; 140 дБ – это болевой порог.

По частотной характеристике различают низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные шумы. Наиболее опасны высокочастотные шумы, которые включают звуки с частотой 350 и более гц. Человек реагирует не на абсолютный, а на относительный прирост частот, отмечая это как повышение тона. Диапазон частот с двукратным различием верхней и нижней частоты называется октавой. Весь слышимый диапазон разбит на ряд октав: 16, 31, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 гц. При гигиенической оценке шумовой обстановки измеряется как интенсивность шума, так и его частотная характеристика. Учитывается также, что шумы могут быть постоянными, непостоянными, импульсными.

Учитывая, что относительные единицы шума и вибрации выражаются в дБ, измерение этих факторов может быть проведено одним прибором, но с использованием разных датчиков.

Для измерения шума и вибрации используются приборы различных типов, однако принцип их действия одинаков –



звуковая энергия или энергия вибрации в микрофоне или вибродатчике трансформируется в электрический ток, пропорциональный по величине интенсивности шума или вибрации. Ток усиливается и регистрируется второй (регистрирующей) частью прибора.

Одним из достаточно чувствительных приборов является прибор ВШВ -003-М2, позволяющий определить, как общий уровень звукового давления или вибрации (дБА), так и их частотную характеристику. Используются также приборы других типов, например, ШИ-1, но лучшим вариантом приборов являются такие, которые позволяют измерить не только общий уровень шума или вибрации, но и их частотную характеристику.

Воспринимающей частью прибора ВШВ 003-М2 является микрофон или вибродатчик (в зависимости от задач измерения). Регистрирующая часть прибора размещена в носимом футляре. На верхней панели регистрирующей части расположены: стрелочный прибор, отградуированный в дБ, индикаторные лампы, ручка переключателя рода работ, ручки переключения чувствительности прибора, кнопки и ручки переключения частот и октав. Работа на приборе осуществляется в строгом соответствии с паспортом прибора. Замеры шума или вибрации должен проводить либо специалист ЦГСЭН, прошедший соответствующую подготовку, либо специалист инженерного профиля, владеющий методикой определения шума и вибрации.

**Шумомер интегрирующий ШИ-01.** Шумомер ШИ-01 предназначен для измерений параметров шума, текущих и эквивалентных уровней звука и звукового давления. Возможность проведения октавного и треть октавного спектрального анализа. Применяется для аттестации рабочих мест, сертификации продукции, научных исследований. ШИ-01 позволяет проводить измерения в соответствии с СН

2.2.4\2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", СанПиН2.2.2\2.41340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы", Н2.2.4\2.1.8.583-96 "Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки"

В шумомере ШИ-01 используется современная элементная база и цифровая обработка сигнала.

- одновременное измерение в октавных и треть октавных полосах частот сокращает время анализа постоянного шума и тональных поправок.

- одновременное измерение значений "S", "F", "I", "Leq" с запоминанием максимумов и минимумов позволяет быстро определить характер шума и выбрать нормируемые параметры.

- результаты измерений выводятся на большой графический ЖКИ с подсветкой в цифровом и аналоговом видах, могут быть записаны в память шумомера или переданы в компьютер.

Задачей врача, принимающего участие в проведении замеров шума и вибрации, является контроль выполнения соответствующих правил и условий проведения измерений:

1. На основе ознакомления с технологическим процессом врач должен четко наметить необходимые рабочие точки, в которых должны быть проведены замеры шума или вибрации (не менее 3 точек в рабочем помещении)

2. При проведении замеров в цехе должно быть включено не менее 2/3 оборудования, являющегося источником шума или вибрации

3. При измерении шума микрофон должен быть расположен на уровне уха работающих, на расстоянии не менее 1 м от пола и от стен (для исключения эффекта отражения



звука); при измерении вибрации вибродатчик должен быть закреплен на вибрирующей поверхности, соприкасающейся с телом работающих

4. При измерениях вначале определяют общий уровень шума или вибрации (дБА), а затем – частотную (октавную) характеристику.

5. В каждой точке замеры проводят трижды, для протоколирования берется средняя величина

6. Результаты измерений должны быть занесены в стандартный протокол, который подписывается лицом, проводившим замеры. Сюда же вносятся величины ПДУ по соответствующим СанПиН в зависимости от характера выполняемых работ. Под влиянием колебаний упругих тел возникают фазы сгущения и разряжения упругой среды, т.е. возникают механические колебания (воздуха в частности), воздушной среды, которые, периодически чередуясь, распространяются в воздухе. Они затем достигают барабанной перепонки, передаются цепью слуховых косточек через овальное окно, пери- и эндолимфу, раздражая клетки Кортиева органа (волосатые клетки), при этом механическая энергия звукопередачи преобразуется в специальное акустическое раздражение, которое затем передается по нервным волокнам в слуховые центры. При костной передаче звуковые колебания могут достигнуть улитки через кости черепа. Человеческое ухо воспринимает колебания воздушной среды как звук лишь определенную частоту – от 16-20 до 20000 Гц (Гц – это 1 колебание в 1 секунду). С возрастом диапазон воспринимаемых частот суживается. Некоторые животные (собаки, совы) воспринимают колебания в области ультразвуковых частот (до 100 кГц), а дельфины и летучие мыши в диапазоне 120-170 кГц используют активную эхолокацию.

Частотой колебаний определяется высота тона – чем больше частота колебаний, тем более высоким слышится звук.



Чувствительность уха человека к звукам разных частот неодинакова. Ухо более восприимчиво к высоким тонам, чем к низким. Поэтому при оценке вредного действия шума и разработке мероприятий по борьбе с ним в первую очередь следует направить усилия на ликвидацию высокочастотных шумов. Производственные шумы по частоте подразделяются на 3 класса: низкочастотные (звуки с частотой колебаний до 400 Гц); среднечастотные (от 400-1000 Гц) и высокочастотные (свыше 1000 Гц). Низкочастотные звуки генерируются при работе тихоходных агрегатов неударного действия. Это шумы, проникающие через звукоизолирующие преграды.

Среднечастотные шумы возникают при работе большинства машин, станков, механизмов (токарные, заточные, шлифовальные и др.). Высокочастотные шумы в основном бывают гидро и аэродинамические при работах сверхскоростных станков.

Если в состав производственного шума входят звуки различных частот и нельзя выделить какой-то основной тон - шум называется тональным, узкополосным.

Производственный шум подразделяется на шум стабильный и шум импульсного характера. Стабильный шум в условиях производства возникает при работе, например, ткацких станков, прутковых станков-автоматов, ротационных машин и др. Он характеризуется почти постоянным уровнем звукового давления, измеренного в единицу времени.

Импульсный шум появляется в результате редких ударов, например, при работе кузнечных молотов, горячее штамповочных и вырубочных прессов и др. Для него характерно, во-первых, почти мгновенное изменение амплитуды уровня звукового давления, а также неопределенность появления и частота следования звукового раздражителя. Импульсный шум отличается и многими другими физическими параметрами, которые и определяют характер его воздействия



на организм человека. Наиболее существенные из них особенно следует учитывать. Это, прежде всего, общее время импульса, нарастание крутизны переднего и спада заднего его фронта (фронт – это боковая сторона импульса), длительность, а также продолжительность паузы между импульсами. Наиболее неблагоприятное воздействие на организм человека оказывают импульсные и тональные шумы высокочастотного спектра; низкочастотные, стабильные шумы менее опасны для человека.

При гигиенической оценке шума нужно учитывать также время воздействия шума на человека. Промышленные шумы могут быть продолжительными, действующими от четырех до восьми часов в смену, и кратковременными – менее четырех часов в рабочую смену. Все эти характеристики входят в понятие качественной оценки производственных шумов. Кроме «качественной» существует «количественная» оценка шума, звука. Она может характеризоваться звуковым давлением – разницей между давлением воздуха в фазе сгущения или разряжения и атмосферным давлением. В настоящее время по МСИ (международная система единиц) для измерения давления (механическое напряжение) принята единица – Па (Паскаль). Кроме того, как и каждый колебательный процесс звуковая волна несет в себе энергию, поэтому звук можно характеризовать звуковой мощностью, измеряемыми единицами Вт/м<sup>2</sup>.

Для того, чтобы звук был успешен, необходимо определенное звуковое давление, звуковая энергия, различные для восприятия разных частот, так называемый порог слышимости, порог слухового восприятия (слуховой порог). Наиболее низкий слуховой порог определяется для звука с частотой 1000 Гц звука, принятого как стандартный тон для определения двух относительных единиц – интенсивности звука и громкости звука. При всё большем и большем

увеличении звукового давления, звуковой энергии наряду со слуховым появляется ощущение давления, боли. Это осязательный или болевой порог. Учитывая, что орган слуха различает не разность, а кратность изменений звуковых давлений, поэтому интенсивность звука принято оценивать не абсолютной звукового давления, а его уровнем, т.е. отношением создаваемого давления к давлению, принятому за единицу сравнения. Разница между слуховым и болевым порогом в абсолютных физических единицах составляет миллионы раз. Для удобства отсчета уменьшения шкалы измерения, а также благодаря логарифмической зависимости (десятичных логарифмов), между приростом силы звука в абсолютных единицах (в 10, 100, 1000 и т.д. раз) и ощущением нарастания громкости (в 1, 2, 3 и т.д. раз), принята логарифмическая шкала отсчета уровней интенсивности звука (звуковой энергии, звукового давления) по отношению к пороговым значениям, включающая 14 больших или 140 малых ступеней, названных белами и децибелами. Следовательно, при этом получают не абсолютную, а относительную величину, характеризующую ее интенсивность.

Чтобы представить себе единицу дБ можно привести следующие данные – шелест листьев создает шум в 20 дБ, шепотная речь – 30 дБ, разговорная речь – 65-68 дБ. Особенностью слухового восприятия является тот факт, что при одинаковой интенсивности звуки разных частот воспринимаются не как одинаково громкие, или необходима разная сила звука для того, чтобы воспринимать одинаково громкими звуки разных частот. В связи с этим, для оценки громкости звука, шума введена относительная единица измерения, которая названа «Фон». Громкость любого звука сравнивают с громкостью звука частотой в 1000 Гц (стандартного тона). При восприятии звуков разно громкими скольким децибелам равен уровень силы звука для тона в 1000



Гц, скольким фонам равна громкость исследуемого звука. Таким образом, фон есть громкость звука частотой в 1000 Гц и силой в 1 дБ. Понятие громкости звука включает не только величину силы звука, а учитывает и физиологическое различие в восприятии человеческим ухом звуков разных частот. Уровень громкости определяется с помощью кривых равной громкости, установленных экспериментально и соответствующих одинаковым по громкости звукам.

Производственный шум различен не только по своему частотному составу (о чем упоминалось выше), но и по силе звука. Механический шум при многих станочных работах составляет 75-88-90 дБ, ударный шум, например при клепальных работах достигает 110-115 дБ, при испытании авиамоторов - 120-130 дБ и т.д.

Для исследования производственного шума используются специальные приборы - шумомеры и анализаторы спектрального частотного состава шума различных марок. Шумомеры: ИШВ, фирмы «Брюль и Кьер», RFT, шумоанализатор, октавные анализаторы, анализатор фирмы «Брюль и Кьер» и др. Шумомерами измеряется уровень интенсивности шума (воспринимающая часть - микрофон, преобразователи - усилители звуковой энергии и электрическую и регистрирующую часть, градуированную в децибелах).

### **Вибрация**

Источником вибрации является колебание твердых тел, непосредственно передающихся телу человека. В зависимости от характера воздействия на организм различают локальную (местную) и общую вибрацию. При гигиенической характеристике вибрации необходимо учитывать частоту и амплитуду колебаний, что находит отражение в величине, называемой виброскоростью:

$V = 2\pi f a$ , где

$V$  – виброскорость, см/с (мм/с)

$f$  – частота вибрации, гц

$a$  – амплитуда вибрации (см. мм)

Вибрация как фактор производственной среды встречается в металлообрабатывающей, горнодобывающей, нефтедобывающей, текстильной, машиностроительной, строительной, авиа- и судостроительной промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте и многих других отраслях народного хозяйства. Она используется в ряде технологических процессов: при виброуплотнении, формовании, прессовании, вибрационной интенсификации механической обработки материалов, вибрационном бурении, рыхлении, резании горных пород и грунтов, вибротранспортировке. Вибрацией сопровождается работа передвижных и стационарных механизмов и агрегатов, в основу действия которых положено вращательное или возвратно-поступательное движение.

Вибрация- это механические колебательные движения, источником которых на производстве являются некоторые виды ручных инструментов, станков, машин и механизмов. В случаях, когда колеблющиеся части оборудования соприкасаются с телом работающего, вибрация выступает в качестве профессиональной вредности. Точками ее приложения чаще всего являются руки и ноги, но в некоторых случаях это может быть область груди, живота, спины, бедер. Механические колебания могут распространиться по телу, иногда на большие расстояния от точки приложения вибрации и достигать области головы, позвоночника, органов грудной и брюшной полости.

Различают вибрация местную и общую. Местная вибрация — это вибрация которая воздействует на ограниченный участок тела, а общая, когда идёт перемещение вибрации по телу в горизонтальном или вертикальном положении.



Таким образом, вибрация представляет собой механическое колебательное движение, простейшим видом которого является гармоническое (синусоидальное) колебание, когда тело повторяет одно и то же движение с возрастающей и убывающей величиной смещения. В производственных условиях чаще встречаются сложные виды вибрации, являющиеся результатом сложения ряда простых гармонических колебаний. В некоторых случаях, например на транспорте, наиболее распространены негармонические колебания.

При гигиенических исследованиях определяют основные характеристики вибрации – частоту и амплитуду колебаний, а также их производные – скорость и ускорение.

**Частота колебаний ( $f$ )** – число полных колебаний за единицу времени. *Единица частоты – герц* – одно колебание в секунду. Частота колебаний – величина, обратно пропорциональная периоду колебаний ( $T$ ), равному отрезку времени, в течение которого совершался полный колебательный цикл.

**Амплитуда колебаний ( $a$ )** – максимальное смещение колеблющейся точки от положения равновесия или, иначе полуразмах колебания. Измеряется она в *сантиметрах, миллиметрах, микронах*.

**Скорость ( $V$ )** при измерениях вибрации принято определять по её максимальному значению, которое находится в прямой зависимости от частоты и амплитуды:

$$V_{\text{макс}} = 2\pi \cdot f \cdot a$$

где  $V_{\text{макс}}$  – значение скорости в см/сек;  $f$  – частота в герцах;

$a$  – амплитуда в сантиметрах.

**Ускорение ( $W$ )** выражают в долях или единицах ускорения силы тяжести ( $g$ ):

$$W = \frac{4\pi^2 \cdot f \cdot a}{981}$$

где  $W$  – ускорение вибрации в долях или единицах  $g$ ;  $981$  – ускорение силы тяжести в  $см/сек^2$ .

Для измерения вибрации применяют приборы различных конструкций – виброметры и вибрографы. В этих приборах механическая энергия колебаний преобразуется датчиком в электрическую, которая после усиления подаётся на регистрирующий прибор. В практике широко используют прибор ИШВ – 1 (измеритель шума и вибрации), а также низкочастотную виброизмерительную аппаратуру НВА – 1. Полученные показатели в дБ изображаются.

Оценка полученных результатов при измерении вибрации сравнивают с СанПиН №0326-16 «Санитарные нормы общей и локальной вибрации на рабочих местах».

Измерение вибрации позволяет врачу дать оценку степени вредности работы, обосновать необходимость осуществления профилактических мероприятий, а также проверить эффективность уже существующих мер.

*Профилактические мероприятия включают:*

- снижение параметров вибрации используя специальные виброизоляторы (амортизаторы). В качестве амортизаторов используют войлок, резину, стальные пружины;

- для защиты грунта от колебаний, передаваемых через фундаменты, на которых установлены различные двигатели и механизмы, между грунтом и вибрирующим фундаментом по его периметру оставляют разрыв. Последний имеет воздушный промежуток или заполняется материалами с малым акустическим сопротивлением; битумизированным войлоком, пакетами из рубероида или толя на калебе-массе, строительным мусором, шлаком.



## Аналитическая часть

### *Ситуационные задачи:*

**Задача 1.** Изучались условия труда работающих старой типографии на центральном бульваре. При этом были выявлены следующие недостатки: здание тесно расположено с населённым пунктом, помещение цехов недостроенное, в цехах шум с интенсивностью 103-110 дБ, рабочие не используют СИЗ.

1. Какие приборы используют для измерения производственного шума и как проводят замеры.

2. Какие мероприятия необходимо предложить для оздоровления условий труда.

**Задача 2.** В штамповочном цехе при дистанционном управлении производственными циклами на постоянном рабочем месте эквивалентный уровень шума 96 дБА, эквивалентный скорректированный уровень локальной вибрации по виброускорению 79 дБ, по виброскорости – 115 дБ. Дать оценку уровню шума и вибрации в цехе и предложить мероприятия по их снижению и профилактике шумовой и вибрационной патологии.

**Задача 3.** В реакторном цехе эквивалентный уровень шума на постоянных рабочих местах 97 дБА, эквивалентный скорректированный уровень локальной вибрации по виброускорению 120 Гц, общей вибрации на постоянных рабочих местах по виброускорению – 126 Гц. Дать оценку физическим факторам и предложить мероприятия по их оптимизации.

**Задача 4.** В механическом цехе уровень шума на постоянных рабочих местах 85 дБА, уровень вибрации – 115 Гц. Дать оценку физическим факторам и предложить мероприятия по их оптимизации.

**Задача 5.** В штамповочном цеху автозавода произведено измерение уровня шума прибором ИШВ-1. Получены результаты:

Общая интенсивность шума, в дБ	Интенсивность в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
94	99	90	80	81	86	84	80	78
ПДУ шума в производств. помещ. СН 2.2.4/21.8.592 от 1996г.	95	87	82	78	75	73	71	69

### Задание

А. Дайте гигиеническое заключение по шумовой ситуации в данном производственном помещении.

Б. Ответьте на следующие вопросы:

Дайте определение шума как физического явления. Характеристика шумов по происхождению.

Общие и специфические симптомы шумовой болезни. Критерии нормирования производственного шума на рабочих местах.

Особенности организации периодических профессиональных осмотров на шумных производствах.

Врачи каких специальностей привлекаются к проведению профессиональных осмотров в профессиях, связанных с воздействием шума? Какие исследования необходимо проводить во время этих осмотров?)

**Задача 6.** Больной Б., 45 лет, в течение 15 лет работает испытателем двигателей в ОАО «Кузнецов», где шум на рабочем месте достигает 95-110 дБ в основном на высоких частотах. В последние 3 года стал отмечать повышенную раздражительность, быструю утомляемость, периодически головную боль. В дальнейшем при очередном периодическом медицинском осмотре было обнаружено снижение сухожильных периостальных рефлексов на руках и ногах, тремор пальцев вытянутых рук, неустойчивость в позе Ромберга, общий гипергидроз, стойкий красный дермогра-



физм. В это же время стал замечать снижение слуха. Изменений в отоскопической картине не обнаружено. При аудиометрии обнаружено повышение порогов слуха в области восприятия речевых частот в пределах 21-30 дБ, на 400 Гц - до 65 ( $\pm 20$ ) и снижение слуха на восприятие шепотной речи до 2 м ( $\pm 1$  м).

Задание: сформулируйте и обоснуйте предварительный диагноз; проведите дифференциальную диагностику, укажите, какие дополнительные исследования следует провести для подтверждения диагноза, назначьте лечение и оцените медико-социальный прогноз.

Эталон ответа: Диагноз: Нейросенсорная тугоухость третьей степени, обусловленный воздействием производственного шума; астеновегетативный синдром. Лечение: симптоматическое с учетом состояния сердечно-сосудистой и нервной системы. Общеукрепляющие средства, закаливание, рациональный режим труда и отдыха, лечебная гимнастика, полноценное питание с достаточным содержанием витаминов

**Задача 7.** Мотористы-вальщики леса используют бензопилу типа «Дружба-4» весом 12,3 кг. Вальщик работает стоя, кистями рук сжимает резиновые рукоятки бензопилы (с силой 12-25 кг), которые держит на уровне поясницы. Уровни локальной вибрации.

Среднегеометрическая частота октавных полос, Гц	63	125	250	500	1000	2000
Скорости виброскорости, дБ	118	117	114	108	100	92
СанПиН №0326-16	109	109	109	109	109	109

1. Какими приборами можно измерить уровни вибрации в этом диапазоне частот.

2. Пользуясь СанПиН №0326-16, оцените уровень вибрации на рабочем месте вальщика леса.

3. Дайте рекомендации по снижению воздействия параметров вибрации на работающего.

## ТЕСТЫ

### 1. Что такое шум?

- А. совокупность звуков беспорядочно изменяющиеся во времени и вызывающие неприятные субъектные ощущения
- Б. слышимые воздушные колебания вызывающие ощущение звука
- В. звуки с частотой от 16 до 10000 Гц
- Г. совокупность инфра- и ультразвука вызывающие неприятные ощущения
- Д. весь диапазон механических колебаний воздуха

### 2. Какая единица частоты колебаний?

- А. герц
- Б. Вт/м<sup>2</sup>
- В. Бел
- Г. Ньютон/м<sup>2</sup>
- Д. Фон

### 3. Что измеряется в децибеллах?

- А. сила звука
- Б. частота
- В. порог слышимости
- Г. громкость
- Д. болевой порог

### 4. Колебания воздуха какой частоты воспринимается человеком как звук?

- А. 16-20000 Гц
- Б. 16-250000 Гц
- В. 10-25000 Гц
- Г. 6-22000 Гц
- Д. 8-12000 Гц



**5. К какому классу относится шум с частотой 300 Гц?**

- А. низкочастотный
- Б. среднечастотный
- В. высокочастотный
- Г. мощный
- Д. громкий

**6. К какому классу относится шум с частотой 550 Гц?**

- А. среднечастотный
- Б. высокочастотный
- В. низкочастотный
- Г. мощный
- Д. громкий

**7. К какому классу относится шум с частотой 1500 Гц?**

- А. высокочастотный
- Б. среднечастотный
- В. низкочастотный
- Г. мощный
- Д. громкий

**8. Как классифицируется шум по характеру спектра?**

- А. широкополосный, тональный
- Б. сплошной, колеблющийся
- В. тональный, непостоянный
- Г. узкотональный, прерывистый
- Д. мощный, прерывистый

**9. Как классифицируется шум по временным характеристикам?**

- А. постоянный, непостоянный
- Б. колеблющийся, прерывистый

В. постоянный, высокочастотный

Г. средне- и низкочастотный

Д. постоянный, импульсивный

**10. Какая аппаратура необходима для полной характеристики производственного шума?**

А. шумомер, анализатор спектра, магнитофоны

Б. гальванометр, звукоанализатор

В. ВТ-2, аудиометр, НВ-1

Г. Виброметр, магнитофон, аудиометр

Д. барометр, гальванометр, анализатор

**11. Как изменяется вибрационная чувствительность под влиянием локальной вибрации**

А. снижается

Б. увеличивается

В. не изменяется

Г. уменьшается только при интенсивной вибрации

Д. изменяется только при наличии сопутствующих факторов

**12. Капилляроскопия позволяет**

А. судить о степени тяжести трудового процесса

Б. обнаружить первые признаки влияния локальной вибрации

В. судить о направленности трудового процесса

Г. обнаружить влияние производственного шума

Д. обнаружить признаки воздействия инфразвука

**13. Что такое вибрация**

А. механические колебательные движения, источники которого инструменты, станки, машины

Б. совокупность звуков разной интенсивности



- В. касание различных предметов в воздухе
- Г. длительное движение вокруг оси
- Д. сочетание звуков во времени

**14. Какие факторы могут усугубить воздействие вибрации на организм**

- А. шум высокой интенсивности, повышенная температура воздуха
- Б. повышенная влажность воздуха, шум высокой интенсивности
- В. низкая температура воздуха, высокая скорость движения воздуха
- Г. низкая влажность воздуха, шум, химический фактор
- Д. химический фактор, высокая скорость движения воздуха

**15. Какой основной законодательный документ учитывается при гигиеническом нормировании вибрации**

- А. СанПиН №0120-01
- Б. СанПиН №0221-01
- В. СанПиН №0326-16
- Г. СанПиН №0122-01
- Д. СанПиН №0131-02

**16. В качестве индивидуальных средств защиты от вибрации используют**

- А. «Беруши», очки
- Б. гасящие вибрацию рукавицы, спец. обувь
- В. фартуки, спец. обувь
- Г. очки, гасящие вибрацию рукавицы, шлемы
- Д. нарукавники, «Беруши»

**17. В каких отраслях промышленности вибрация является основным вредным и опасным производственным фактором**

А. химическая промышленность, нефтедобывающая промышленность

Б. газодобывающая промышленность, обувная промышленность

В. текстильная промышленность, транспортная промышленность

Г. пищевая промышленность, химическая промышленность,

Д. химическая промышленность, текстильная промышленность

**18. Как классифицируется вибрация как проф. вредность по способу передачи на работающего**

А. общая, местная

Б. транспортная, технологическая

В. местная, технологическая

Г. транспортная, общая, технологическая

Д. вибрация ручных инструментов

**19. Какими показателями характеризуется вибрация**

А. интенсивность, скорость, смещение

Б. прерывистость, скорость, высота

В. частота, виброскорость, виброускорение, амплитуда

Г. стабильность, интенсивность

Д. громкость, амплитуда, интенсивность

**20. Что необходимо знать для полной гигиенической оценки производственной вибрации и с какими нормами сравниваются**

А. вид вибрации, направление по осям, интенсивность, частоту, с допустимыми нормами



Б. степень приложенного усилия, спектр, время воздействия, с оптимальными нормами

В. направление по осям, время; с допустимыми нормами

Г. действие на организм, способность передачи; с оптимальными нормами

Д. уровни сопутствующих факторов; с допустимыми и оптимальными нормами

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Цель: Данный тип исследования проводится в населенных пунктах, жилищных зданиях, детских учреждениях и на производственных объектах. Для измерения вибрации на рабочих местах используются приборы – ИШВ-1, ВШВ-0003М и др.

### Алгоритм действий:

№ этапа	Этапы практических навыков
1	Вибропровод направлен в сторону вибрирующих поверхностей
2	Интенсивность вибрации измеряется в дБА: тумблер в состояние «вибрация», измерительный угол «лин», темп работы «быстрый»; измеряется самое меньше это 3 раза, показания прибора записываются и находят среднюю величину.
3	Измерение спектра вибрации: измерительный угол направлен «фильтр», угол частоты один за другим 16, 32, 64 и так далее; на каждой частоте записываются показания прибора.
4	Результаты заносятся в протокол
5	Учитывая ПДУ для вибрации исследуемого объекта, оцениваются полученные результаты.

## **Форма контроля знаний навыков и умений**

### **1. Устный**

1. Что такое вибрация;
2. На каких производственных объектах вибрация является ведущим вредным и опасным фактором производственной среды;
3. Какие основные параметры вибрации вы знаете;
4. Объясните как дать оценку полученным результатам при измерении вибрации на рабочих местах;
5. К организационно-техническим профилактическим мероприятиям что относится.

### **2. Письменный**

1. Как классифицируется производственная вибрация;
2. Какие меры профилактики по снижению уровни производственной вибрации вам известны;
3. Какими приборами измеряют уровень вибрации;
4. Какой нормативный документ существует для производственной вибрации.
5. Что такое общая вибрация и где она встречается.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие о производственном шуме, его физические характеристики, единицы измерения шума
2. Влияние производственного шума на организм работающих
3. Меры профилактики вредного воздействия шума на организм работающих
4. Гигиеническая характеристика вибрации
5. Воздействие вибрации на организм работающих, меры профилактики
6. Приборы, использующиеся для измерения шума и вибрации, принцип их действия
7. Правила проведения замеров шума и вибрации
8. Оформление результатов исследования шумо-вибрационной обстановки
9. Понятие о гигиенических регламентах шума и вибрации



## 9.4. ПРОМЫШЛЕННАЯ ПЫЛЬ. ПЫЛЕВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. ПРОФИЛАКТИКА

Одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды является запыленность воздуха рабочей зоны производственной пылью различного состава, причем чаще всего - пылью, не обладающей токсическим действием, однако способной оказывать неблагоприятное воздействие на организм работающих. Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами от нескольких десятков до долей микрометра. Пыль представляет собой аэрозоль, т.е. дисперсную систему, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы, а дисперсной средой - воздух.

Производственную пыль классифицируют по происхождению, способу образования, размерам частиц (дисперсности).

*По происхождению различают пыль:*

1. Органическую: естественную (древесную, хлопковую, костяную, шерстяную т.д) и искусственную (пыль пластмасс, резины, красителей, смол и т.д.).

2. Неорганическую: минеральную (кварцевую, силикатную, асбестовую т.д.) и металлическую (железную, цинковую, медную и т.д.).

3. Смешанную: минерально-металлическую (например, смесь пыли железа и кремния) и органическую и неорганическую (например, пыль злаков и почвы)

*По способу образования различают:*

1. Аэрозоли дезинтеграции, возникающие при механическом измельчении, дроблении твердых пород (бурение, дробление, размол), транспортировке и упаковке сыпучих материалов, механической обработке изделий (шлифовка, полировка и т.д.).

2. Аэрозоли конденсации, возникающие при испарении и

последующей конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов (электросварка, испарение металлов при электроплавке и других технологических процессах).

*По дисперсности различают пыль:*

1. Видимую (более 10 мкм)
2. Микроскопическую (от 0,25 до 10 мкм)
3. Ультрамикроскопическую (менее 0,25 мкм)

### **Гигиеническое значение физико-химических свойств пыли**

Пыль характеризуется совокупностью свойств, определяющих поведение ее в воздухе, превращения ее в организме, действие на организм. Из различных свойств промышленной пыли наибольшее значение имеют химический состав, дисперсность, растворимость, взрывоопасность, форма пылинок, электростатическая заряженность, радиоактивность.

*Химический состав пыли.*

В зависимости от состава пыль может оказывать на организм фиброгенное, раздражающее, токсическое, аллергенное действие. Первостепенное значение для развития пылевых заболеваний легких имеет минеральный состав пыли, особенно содержание в пыли свободного диоксида кремния. С этой точки зрения наиболее агрессивна пыль свободного кристаллического диоксида кремния – кварца – и других модификаций. Химическая активность зависит от общей площади поверхности пылинок. Обожженные продукты – керамзит, вермикулит и др. благодаря увеличенной общей поверхности обладают более выраженным фиброгенным действием.

*Растворимость пыли.*

Хорошая растворимость токсических пылей, вследствие быстрого всасывания и попадания в кровь, способствует развитию явлений отравления. Нерастворимая, в частности, волокнистая пыль надолго задерживается в воздухоносных



путях, приводя к развитию патологического процесса в них. Агрессивность фиброгенных пылей не находится в прямой зависимости от их растворимости. Например, растворимость аморфного кремния выше, чем кварца, но фиброгенная активность последнего намного больше.

#### *Дисперсность пыли.*

Дисперсность аэрозолей определяет устойчивость частиц в воздухе и глубину проникновения в органы дыхания. Частицы, размерами свыше 10 мкм, подчиняясь закону Ньютона, быстро выпадают из воздуха под влиянием силы тяжести. При вдыхании они задерживаются в верхних дыхательных путях. Частицы микроскопического размера (0,25-10 мкм) более устойчивы в воздухе и выпадают из него с равномерной скоростью. При вдыхании они проникают в альвеолы, причем в основном частицы размером до 5 мкм. Ультрамикроскопические частицы величиной менее 0,25-0,1 мкм длительно витают в воздухе, подчиняясь законам броуновского движения. В легких из вдыхаемого воздуха задерживается только 60-70% частиц ультрамикроскопического размера. Роль ультрамикроскопической пыли в развитии пылевых поражений легких не является решающей, так как общая их масса невелика.

#### *Форма пылинок.*

Форма пылевых частиц может быть различной: сферической, плоской, неправильной. При образовании аэрозолей конденсации пылинки большей частью имеют округлую форму, а в составе аэрозолей дезинтеграции — неправильную многоугольную, плоскую форму. Форма влияет на поведение пылинок в воздухе, при этом частицы неправильной формы способны более длительное время сохраняться в воздухе. Частицы круглой формы быстрее оседают и легче проникают в легочную ткань и лучше фагоцитируются. От размеров и формы частиц зависит реакция организма, например, возникновение "литейной лихорадки" в



производстве цинка. Игольчатая пыль стекловолокна, слюды оказывает раздражающее действие на кожу, слизистую оболочку глаз и верхних дыхательных путей.

Структура пылевых частиц оказывает влияние на фиброгенную активность. Например, аморфный диоксид кремния менее вреден, чем кристаллический, а разновидности кристаллического диоксида кремния (кварц, кристобалит, тридимит), имеющие одинаковую формулу при разной структуре кристаллов, отличаются по своей фиброгенной активности. Это, по-видимому, связано с разной физико-химической активностью поверхности кристаллов.

### **Влияние пыли на организм**

Пыль оказывает фиброгенное, токсическое, раздражающее, радиоактивное, аллергенное, канцерогенное, фотосенсибилизирующее действие.

Профессиональные пылевые заболевания легких – пневмокониозы - один из самых тяжелых распространенных во всем мире видов профессиональных заболеваний.

*Основными пылевыми профзаболеваниями являются:*

1. Пневмокониозы
2. Хронический пылевой бронхит.
3. Пылевые заболевания верхних дыхательных путей

Пневмокониоз - хроническое профессиональное пылевое заболевание легких, характеризующееся развитием фиброзных изменений в них в результате длительного ингаляционного действия фиброгенных производственных аэрозолей.

По этиологическому принципу выделены следующие виды пневмокониозов:

1. Силикоз - пневмокониоз, обусловленный вдыханием кварцевой пыли, содержащей свободную двуокись кремния.

2. Силикатозы - пневмокониозы, возникающие от вдыхания пыли минералов, содержащих двуокись кремния в связанном состоянии с различными элементами.



3. Металлокониозы - пневмокониозы от воздействия пыли металлов (сидероз, алюминоз, баритоз, станиоз, манганокониоз и др.)

4. Пневмокониоз от смешанной пыли (с содержанием свободного диоксида кремния более 10% и менее 10%).

5. Пневмокониоз от органической пыли: растительной (биссиноз - от пыли хлопка и льна; багассоз - от пыли сахарного тростника; фермерское легкое - от сельскохозяйственной пыли, содержащей грибы), синтетической (пыль пластмасс), от воздействия сажи - промышленного углерода.

Контроль за уровнем запыленности воздуха рабочих мест, определение вида пыли и ее дисперсности являются важной частью текущего санитарного надзора за промышленными объектами, позволяющим оценить степень опасности пыли для работающих, а также необходимость и характер профилактических мер, направленных на предупреждение пылевой патологии.

Определение запыленности воздуха проводится весовым методом, суть которого состоит в том, что пыль из определенного объема воздуха собирается на фильтр, подвергающийся взвешиванию до- и после отбора пробы воздуха. По разнице весов может быть рассчитана запыленность на 1 м<sup>3</sup> воздуха.

Для определения запыленности воздуха необходимы: аналитические весы, фильтр (АФА или ФПП), аллонж, электроаспиратор (рис.1).



Рис.1.

Для исследования запыленности необходимо определить массу чистого фильтра, протянуть через него с помощью аспиратора определенный объем воздуха и вновь взвесить фильтр. С учетом разницы веса фильтра до и после протягивания воздуха, а также с учетом объема протянутого воздуха проводится расчет концентрации пыли в 1 куб.м исследуемого воздуха. Полученные данные оценивают в соответствии с ПДК для данного вида пыли (по СанПиН 0294-11).

Схема установки для отбора проб воздуха на запыленность.

Для определения запыленности могут быть использованы и более современные приборы, такие как ПКА-01 (рис.2):



Рис.2. Прибор контроля запыленности воздуха ПКА-01

Прибор предназначен для измерения массовой концентрации пыли при технологическом, производственном и гигиеническом контроле воздуха. Может использоваться для измерения массовой концентрации витающей пыли любого происхождения во всех отраслях промышленности. Режимы измерения выбираются в зависимости от вида пыли. В настоящее время прибор является единственным в мире малогабаритным экспресс-прибором оперативного контроля запыленности воздуха с широким диапазоном измерения. Прибор компактен, имеет современный дизайн и оснащен новейшими микропроцессорами.

Кроме концентрации пыли, важное гигиеническое значение имеет размер пылевых частиц, т.е. дисперсность



пыли. Для определения дисперсности пыли могут быть использованы фильтры ФПП, на которые отбиралась пыль для оценки запыленности. Для определения дисперсности необходимо приготовить препарат пыли: фильтр с осажденной на нем пыли укладывают фильтрующей поверхностью на предметное стекло и держат над парами ацетона до просветления фильтра. Фильтр при этом становится прозрачным и фиксирует пылинки на поверхности стекла.

Приготовленный препарат микроскопируют измеряя пылинки при помощи окулярной линейки. Запись измеренных величин пылинок ведется по группам: до 2, от 2-5, от 6 до 10 и более 10 микрон.

Общее количество пылинок принимается за 100% а количество пылинок, входящих в одну группу будет составлять определенную часть из общего числа в процентах. Затем пишется заключение о дисперсности пыли.

- глубину проникновения в органы дыхания степень задержки скорость оседания в воздухе (респираторная функция по проникновению 5мкм по фиброгенности 1-2 мкм);

- вызывает увеличение суммарной поверхности (1 см<sup>3</sup> – раздробление до 0,1 мкм – поверхность увеличивается в 100000 раз), что ведет к увеличению сорбции газов, паров, токсических и радиоактивных паров и газов микроорганизмов и образованию пылегазовых смесей – взрыво- и пожароопасных;

- влияет на скорость оседания пыли в воздухе. Пыль оседает по закону Ньютона (размером 100 мкм и более), Стокса (0,1-100мкм) и находится в броуновском движении (менее 0,1 мкм).

В настоящее время для определения дисперсности пылевых частиц могут быть использованы автоматизированные устройства, например, автоматизированная система определения дисперсности АСОД-300 (рис.3). Прибор

управляется с лицевой панели. Выводит результат в виде гистограммы. экспресс определения дисперсного состава пыли. Система состоит из измерительного блока, блока подготовки аэрозвеси и программного обеспечения. Измерительный блок в автономном режиме измеряет пыль в потоке воздуха и строит функцию распределения частиц по размерам, запоминая до десяти результатов



**Рис.3. Автоматизированная система определения дисперсности пыли**

### **Профилактики пылевых заболеваний**

1. Гигиеническое нормирование. Основой проведения мероприятий по борьбе с производственной пылью является гигиеническое нормирование. В нашей стране установлены ПДК фиброгенных пылей в воздухе рабочих помещений, требование соблюдения которых является основой при осуществлении предупредительного и текущего санитарного надзора. Контроль за состоянием уровня запыленности осуществляется лабораториями органов Госсанэпиднадзора, заводскими санитарно-химическими лабораториями. На администрацию предприятий возложена ответственность за поддержание условий, препятствующих превышению ПДК пыли в воздушной среде. Учитывая, что среди аэрозолей фиброгенного действия наибольшей агрессивностью обладает пыль, содержащая свободную двуокись кремния, ПДК таких пылей зависит от процентного содержания ее. Так при содержании свободной двуокиси кремния в пыли более 70%,



ПДК составит 1 мг/м<sup>3</sup>, при содержании от 10 до 70% - 2 мг/м<sup>3</sup>, при содержании от 2 до 10 % - 4 мг/м<sup>3</sup>, асбест - 2 мг/м<sup>3</sup> и др. наибольшая величина ПДК пыли - 10 мг/м<sup>3</sup>.

2. Технологические мероприятия. Основной путь профилактики пылевых заболеваний легких - устранение пыли на рабочих местах путем изменения технологии производства, то есть уменьшение пылеобразования. Внедрение непрерывных технологий, автоматизации и механизации производства, дистанционное управление способствует значительному облегчению условий труда. Эффективными средствами борьбы с пылью являются применение в технологическом процессе вместо порошкообразных веществ - брикетов гранул, паст, растворов и т.д., а также, замена "сухих" процессов "мокрыми".

3. Санитарно-технические мероприятия. Мероприятия санитарно-технического характера направлены на удаление пыли непосредственно от мест пылеобразования. Они играют существенную роль в предупреждении пылевых заболеваний. К ним относятся местные укрытия пылящего оборудования с отсосом воздуха, местная вытяжная вентиляция. Перед выбросом в атмосферу запыленный воздух должен быть очищен.

4. Индивидуальные средства защиты. В случаях, когда проведение мероприятий по снижению концентрации пыли не приводит к уменьшению пыли в рабочей зоне до допустимых пределов, необходимо применять индивидуальные средства защиты. К индивидуальным средствам защиты относятся противопылевые респираторы, защитные очки, специальная противопылевая одежда. Наиболее широко применяют респиратор типа "Лепесток". В случае контакта с порошкообразными материалами, неблагоприятно воздействующими на кожу, используют защитные мази и пасты. Для защиты глаз применяют закрытые или открытые очки. Из спецодежды применяются пылезащитные комбинезоны.

5. Лечебно-профилактические мероприятия. В системе оздоровительных мероприятий весьма важен медицинский контроль за состоянием здоровья работающих. В соответствии с приказом МЗ РУз №200 от 2012года обязательным является проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров. Противопоказаниями к приему на работу, связанную с воздействием пыли, являются все формы туберкулеза, хронические заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, глаз и кожи.

**Основная задача периодических осмотров** – своевременное выявление ранних стадий заболевания и предупреждение развития пневмокониоза, определение профпригодности, проведение наиболее эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Сроки проведения осмотров зависят от вида производства, профессии и содержания двуокиси кремния в пыли.

**Биологические методы профилактики** направлены на повышение реактивности организма и ускорение выведения из него пыли. Наибольшей эффективностью обладает ультрафиолетовое облучение в фотариях, тормозящее склеротические процессы; щелочные ингаляции, способствующие выведению пыли из дыхательных путей, санации слизистых оболочек. Дыхательная гимнастика, занятия спортом улучшающую функцию внешнего дыхания и также предупреждают развитие пневмокониоза. Диета при организации питания должна быть направлена на нормализацию белкового обмена и торможение силикотоксического процесса. С этой целью к ней добавляют метионин и витамины, что активизирует ферментные и гормональные системы и повышает сопротивляемость организма к патогенному действию пыли.

**Практический навык.** Алгоритм действий по шагам при определении запыленности весовым методом:



- Взвесить на аналитических весах (или торсионных весах) чистый фильтр АФА (или ФПП), записать его массу на бумажном фильтродержателе

- Собрать систему для отбора пробы воздуха (электроаспиратор с реометром, аллонж, резиновая трубка, фильтр АФА)

- Установить аллонж с фильтром в исследуемой точке (зона дыхания работника, в модельных условиях занятия – в зоне дыхания студентов рядом с доской, с которой сухой тряпкой стирается мел)

- Установить с помощью поплавка реометра нужную скорость протягивания воздуха аспириатором (например, 20 л\мин.).

- Включить аспириатор и протянуть через фильтр 60-100 л воздуха (с учетом скорости и времени протягивания воздуха).

- Взвесить фильтр с пылью

- Рассчитать запыленность:

Ход определения. Предварительно взвешивают фильтр АФА, затем с помощью аспириатора протягивают воздух через фильтр с определенной скоростью и отмечают время отбора. Зная привес и количество пропущенного воздуха (время + скорость) и приведя его к нормальным условиям, мы рассчитываем по формуле количество пыли в мг/м<sup>3</sup>.

$$X = \frac{m_2 - m_1 \times 1000}{V_{20}}$$

$$V_{20} = Vt \times K$$

$X = (m_2 - m_1) : V \times 1000$  мг/м<sup>3</sup>, где

X – запыленность, мг/м<sup>3</sup>

m<sub>2</sub> - вес фильтра с пылью, мг

m<sub>1</sub> - вес чистого фильтра, мг

V - объем протянутого воздуха, л

1000 - перевод литров в м<sup>3</sup>

- Полученные данные оформить в виде протокола исследования запыленности.

Полученные данные оценивают в соответствии с ПДК для данного вида пыли (по СанПиН 0294-11)

№	Вид навыка
1	Взвесить чистый фильтр, записать его вес на бумажном фильтродержателе ( $m_1$ )
2	Собрать систему для отбора пробы воздуха
3	Протянуть через фильтр воздух со скоростью 15-20 л/мин в течение 3-5 минут
4	Определить объем протянутого воздуха ( $V$ )
5	Взвесить фильтр с пылью ( $m_2$ )
6	Рассчитать запыленность: $X = (m_2 - m_1) : V \times 1000$ мг в 1 куб м воздуха

### Определить дисперсность пыли воздуха рабочей зоны

№	Вид навыка
1	Подготовить приборов для приготовления препарата пыли
2	Установление АФА фильтра с отобранной пробой пыли на чистое предметное стекло
3	Приготовление препарата пыли с помощью паров ацетона
4	Определения дисперсности пыли с помощью микроскопа
5	Расчет и оценка полученных результатов

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Для определения дисперсности пыли врач взял фильтр АФА с пылью, поместил его на предметное стекло пылью вверх, затем предметное стекло – на химический стакан с ацетоном, который поставил на 2 минуты в водяную баню. Через 2 минуты врач безуспешно попытался определить дисперсность пыли. В чем были ошибки врача?

**Задача 2.** При определении дисперсности пыли врачом-лаборантом выявлено следующее распределение пылевых частиц по диаметру:

- 2 мкм - 28 частиц



- 2 - 5 мкм - 57 частиц
- 5 - 10 мкм - 10 частиц
- более 10 мкм - 5 частиц

Определите дисперсность производственной пыли

**Задача 3.** Рассчитайте запыленность воздуха производственной зоны по следующим данным:

- вес чистого фильтра 132 мг
- время отбора пробы воздуха 20 минут
- скорость протягивания воздуха 20 л/мин
- вес фильтра после отбора пробы 140 мг

**Задача 4.** В заборе угольной шахте происходит добыча угля помощью комбайна «Донбасс». На рабочем месте отбойщика содержание пыли в воздухе – 200 мг/м<sup>3</sup>, по дисперсному составу пыль преимущественно мелкодисперсная, до 5 мкм - 78%, содержание свободной двуокиси кремния равно 8%.

1. Дайте характеристику пыли и определите ПДК.
2. Укажите перечень профилактических мероприятий по борьбе с пылью на данном участке работы.

**Задача 5.** Содержание пыли, содержащей 3-5% SiO<sub>2</sub> в сушильном цехе и цехе очистки хлопкоочистительного завода 42 мг/м<sup>3</sup>. В составе пыли.

*Ответьте на следующие вопросы:*

1. Оцените запыленность воздуха в цехе путем сравнения с ГОСТ 12.1005-88.
2. Назовите оздоровительные мероприятия.

**Задача 6.** На шелкоткальном предприятии во время технологического производства образуется аэрозоль конденсации, концентрация которой в воздухе рабочей зоны составляет 1 мг/м<sup>3</sup>. Пыль по происхождению относится к растительной пыли.

*Ответьте на следующие вопросы:*

1. Укажите, какая система вентиляции будет наиболее рациональной.
2. Дайте характеристику пыли.

**Задача 7.** В литейном цехе на рабочем месте обрубщика литья запыленность воздуха составляет 30 мг/м<sup>3</sup>. Пыль содержит 6-8% свободного диоксида кремния (SiO<sub>2</sub>). Местная вытяжная вентиляция представлена решёткой от стола со скоростью отсоса 0,7 м/с и удалением воздуха вниз.

1. Оцените запыленность воздуха цеха путем сравнения с ГОСТ 12.1.055-88.

2. Назовите оздоровительные мероприятия.

**Задача 8.** В карьере по добыче руды, у экскаватора, занимающегося погрузкой горной породы, был произведён отбор проб воздуха с целью определения концентрации пыли, её химического состава и дисперсности пылевых частиц.

Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны составила 4 мг/м<sup>3</sup>. Пыль содержала 55% свободной двуокиси кремния (ПДК для данного вида пыли - 2 мг/м<sup>3</sup>). Дисперсность пылевых частиц представлена в таблице. Распределение пылевых частиц по дисперсности.

Размеры пылевых частиц	до 1,0 мкм	от 1 до 5 мкм	Более 5 мкм
Содержание пылевых частиц в процентах	15%	80%	5%

### Задание

А. Оцените условия труда на данном рабочем месте. Дайте рекомендации по их улучшению.

Б. Ответьте на следующие вопросы:

1. Дайте определение ПДК пыли в воздухе.

2. Какие заболевания могут быть вызваны воздействием на организм производственной пыли?

3. Какие характеристики пыли, представленные в условии задачи, имеют определяющее значение в развитии силикоза и почему?

**Задача 9.** На машиностроительном заводе в цехе сборки проводятся сварочные работы. Во время электросварки



концентрации пыли равна  $1,0 \text{ мг/м}^3$ . Химический состав пыли состоит из 6,5% окиси марганца и 4,6%  $\text{SiO}_4$ .

1. Укажите, какая система вентиляции будет наиболее рациональной.

2. Дайте характеристику пыли.

## ТЕСТЫ:

1. Опасными называются производственные факторы, приводящие...

- А. к травме
- Б. к развитию профессионального заболевания
- В. к снижению работоспособности
- Г. к острому нарушению здоровья
- Д. к смерти

2. Какое из приведенных свойств пыли имеет самое важное значение при его нормировании?

- А. Химический состав
- Б. Дисперсность
- В. Место образования
- Г. Растворимость

3. По происхождению пыль классифицируется на:

- А. Органическую, неорганическую, смешанную
- Б. Естественную, искусственную
- В. Дезинтеграционную, конденсационную
- Г. Химическую, искусственную.

4. Как называется метод определения концентрации пыли в воздухе?

- А. Весовой метод
- Б. Спектрофотометрический;
- В. Седиментационный
- Г. Хромато графический

5. На каких из перечисленных предприятий силикоз опасная пыль имеет важное значение?

- А. горно-металлургические предприятия
- Б. Химическая промышленность;
- В. Текстильные комбинаты
- Г. Любые заводы.



**6. Производственная пыль служит причиной**

- А. дерматитов, конъюнктивитов
- Б. ринитов, фарингитов, пневмоний
- В. Астмоидного бронхита, бронхиальной астмы
- Г. Псориаза

**7. Пыль хлопкоочистительного завода это:**

- А. Смешанная пыль
- Б. Органическая
- В. Неорганическая
- Г. Металлическая

**8. При определении дисперсности пыли фильтр растворяют в парах...**

- А. Ацетона
- Б. Бензина
- В. Соляной кислоты
- Г. Серной кислоты

**9. Как называется профессиональное заболевание при вдыхании угольной пыли?**

- А. алюминоз
- Б. силикоз
- В. антракоз
- Г. пневмокониоз
- Д. сидероз

**10. При действии минеральной пыли какой эффект будет ведущим?**

- А. сенсibiliзирующий
- Б. токсический
- В. раздражающий
- Г. фибриногенный

**11. Чем, в основном, определяется опасность воздействия аэрозолей преимущественно фибриногенного действия?**

- А. содержанием кристаллического диоксида кремния
- Б. большой растворимостью в воде
- В. малой растворимостью в воде
- Г. электрoзаряженностью

**12. Какое наиболее тяжелое проф. заболевание вызывает пыль?**

- А. ларинготрахеит
- Б. глоссит
- В. ринит
- Г. пневмокониоз

**13. Какой из перечисленных органов более всего чувствителен к фибриногенной пыли?**

- А. легкие
- Б. печень
- В. органы зрения
- Г. органы слуха

**14. Какое свойство считается ведущим при гигиеническом нормировании пыли?**

- А. химический состав
- Б. дисперсность
- В. форма
- Г. растворимость

**15. Какой эффект будет ведущим при действии растительной пыли?**

- А. фибриногенный
- Б. токсический



- В. эмбриотропный
- Г. аллергический

**16. В каких случаях надо определять запыленность воздуха?**

А. при плановом обследовании, расследовании проф. заболеваний, при приёмке объекта

Б. при оценке тяжести и напряженности труда, при приёмке новой техники

В. при определении дисперсности пыли, растворимости, летучести

Г. при оценки растворимости пыли, дисперсности

**17. Какой метод используется в практике для количественной оценки запыленности воздуха?**

А. весовой

Б. спектрофотометрический

В. седиментационный

Г. хроматографический

**18. На каких перечисленных предприятиях пыль является ведущим производственным фактором?**

А. текстильные производства

Б. кожевенные заводы

В. горнодобывающая промышленность

Г. фильтрующие противогазы

**19. Какие СИЗ применяются для защиты органов дыхания от пыли?**

А. пневмошлеммы

Б. респираторы

В. марлевые повязки

Г. фильтрующие противогазы.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие о производственной пыли, классификации (по происхождению, по способу образования, по дисперсности);
2. По каким свойствам пыли оценивается ее фиброгенная опасность, понятие о ПДК пыли
3. Основные производства, на которых пылевой фактор является ведущим.
4. Понятие о пылевой патологии. Механизм развития пылевой патологии.
5. Специфическая пылевая патология
6. Неспецифическая пылевая патология
7. Меры профилактики пылевой патологии
8. Определение запыленности воздуха
9. Оценка результатов исследования запыленности.
10. Исследование дисперсности пыли



## **РАЗДЕЛ 10. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ. ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **10.1. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ВРЕДНОСТИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ, ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ. ГИГИЕНА ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ, ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Профессиональные вредности и их классификация, влияние на здоровье работающих производственных факторов (физические, биологические и психофизиологические факторы).

#### **1. Физические факторы производственной среды**

Физические факторы производственной среды представляют собой многочисленную группу факторов, причем действие их имеет место практически на всех производствах.

##### **1.1. Производственный микроклимат**

Одним из наиболее важных физических факторов является неблагоприятный микроклимат. Для климатических условий нашей республики этот фактор имеет особое значение, так как континентальный климат региона оказывает существенное воздействие на микроклимат производства и, следовательно, - на работающих, как в теплый, так и в холодный периоды года.

С гигиенических позиций на производстве могут быть выделены 2 типа неблагоприятного климата: нагревающий (перегревающий) и охлаждающий.

Нагревающий (перегревающий) микроклимат в наибольшей степени характерен для тех производств, где

имеются источники тепловыделений, связанные с технологическим процессом: металлургические производства, химические реакторы, обжиг и другая термическая обработка изделий и пр. Необходимо отметить, что источники теплоизлучений есть практически в любом производстве, что в совокупности с климатическими условиями РУз в летний период года делает весьма актуальной проблему воздействия на организм работающих нагревающего микроклимата.

Для нагревающего микроклимата характерна высокая температура, низкая подвижность, сухость воздуха (на некоторых производствах высокая температура сочетается с повышенной влажностью воздуха – красильные цехи, производство железобетонных изделий и др.). Кроме того, для таких производств характерно наличие нагретого оборудования, являющегося источником инфракрасного излучения, при воздействии которого на органы зрения возможно развитие катаракты («катаракта стеклодувов»), помимо общего действия на организм.

Воздействие на организм работающих указанных факторов нагревающего микроклимата прежде всего влияет на процессы терморегуляции. Резко увеличивается теплоотдача за счет испарения (потоотделения), в результате за 1 рабочую смену человек может потерять до 8 л воды. Вместе с потом из организма выводятся и соли (в основном – хлориды). На этом фоне у работающих отмечается целый ряд функциональных изменений, вплоть до развития патологий. Наблюдается учащение дыхания и пульса, изменяется азотистый обмен (быстрое разрушение белков), организм обедняется витаминами, особенно витамином «С», нарушается водно-солевой баланс. При длительном воздействии нагревающего микроклимата у работающих могут быть судорожные сокращения мышц конечностей («судорожная болезнь»), обусловленные нарушением водно-солевого баланса. Резко



выраженное тепловое воздействие на организм работающих может вызвать тепловой удар с внезапной потерей сознания, значительным повышением температуры тела.

Профилактика перегреваний организма работающих должна быть комплексной, направленной как на улучшение микроклимата, так и на смягчение его действия на организм. Для улучшения микроклимата необходимо проведение изоляции нагретого оборудования, если это позволяет технология производства. Велико значение эффективной аэрации и искусственной вентиляции рабочих помещений. Для аэрации цехов над нагретым оборудованием устраивается естественная тяга и выброс нагретого воздуха («фонари»); поступление наружного воздуха при этом происходит через дверные проемы, окна. В летнее время года в наших климатических условиях аэрация позволяет лишь увеличить скорость движения воздуха, но не может снизить температуру, так как температура наружного воздуха достигает 45-46С. В этих условиях необходима искусственная вентиляция воздуха с его охлаждением (кондиционирование). Однако полное кондиционирование больших цехов с широкими дверными проемами нереально, поэтому в этих условиях может быть использовано воздушное душирование тех рабочих мест, для которых характерны наиболее жесткие параметры микроклимата. Для профилактики нарушений водно-солевого обмена работающие в горячих цехах должны быть обеспечены достаточным количеством подсоленной питьевой воды. Лучшим вариантом в этом плане является установка в цехах сатураторов с газированной водой. Работающие должны быть обеспечены спецодеждой, не препятствующей теплообмену организма с окружающей средой. Учитывая усиленное разрушение в организме витаминов и белков, необходимо, чтобы питание рабочих было полноценным. Кроме того, работающим в горячих цехах должны выдаваться поливитамины (драже).



Для профилактики вредного действия инфракрасных излучений на органы зрения работающие должны быть обеспечены защитными очками или щитками.

Охлаждающий производственный микроклимат характеризуется низкой температурой, высокой скоростью движения воздуха и часто повышенной влажностью. В отношении охлаждающего микроклимата бытует мнение, что этот фактор не характерен для промышленных предприятий в наших климатических условиях. Однако многочисленные исследования показывают, что это не так, ибо в холодной сезон года на предприятиях с большими цехами и дверными проемами, рассчитанными на движение автотранспорта (например, предприятия стройиндустрии), температура воздуха, как правило, находится на уровне 7-13 градусов, влажность достигает 85 и более процентов, а скорость его движения нередко превышает 1 м\сек. Такие микроклиматические условия не являются благоприятными для любой категории работающих. Они способны оказывать охлаждающее воздействие на организм даже при выполнении тяжелой работы.

Крайняя степень охлаждения (отморожение) может встречаться лишь при работе в условиях отрицательных температур в сочетании с высокой подвижностью воздуха (например, «открытые работы»). Но длительное воздействие охлаждающего микроклимата даже без отрицательных температур является одним из важнейших производственных факторов, способствующих простудным заболеваниям (ОРЗ, ангины, радикулиты), а также гинекологическим заболеваниям. В этой связи указанные формы заболеваний наиболее характерны для большинства предприятий в холодное время года. Для профилактики этих заболеваний большое значение имеет улучшение микроклимата производственных помещений. Если цехи закрыты, то требуемый микроклимат может



быть обеспечен централизованным отоплением. В «открытых» цехах (с широкими дверными проемами) улучшений микроклимата достигается совмещением вентиляции с отоплением (воздушное отопление), оборудованием воздушных тепловых завес над дверными проемами. Работавшие должны быть обеспечены утепленной спецодеждой. Рядом с рабочими местами должно быть оборудовано место для обогрева работающих с обеспечением их горячим питьем.

Требования к микроклимату производственных помещений определяются специальным СанПиН в зависимости от периода года и тяжести выполняемой работы.

## 2. Производственный шум

К числу важных и широко распространенных физических производственных факторов относится шум. Шум представляет собой беспорядочную совокупность звуков различной частоты и интенсивности. Источником производственного шума являются процессы, сопровождающиеся перемещением, вращением, поступательным движением деталей, движением воздуха, водной струи и т.д.

Возможность и степень неблагоприятного действия шума на организм работающих в наибольшей степени зависит от уровня шумового воздействия, его длительности и частотной характеристики шума

Ухо человека воспринимает звуки с частотой от 16 до 20 000 Гц. Шумы могут включать звуки с различной частотой, но в зависимости от преимущественного частотного состава шумы делят на низкочастотные (до 350 гц), среднечастотные (350-800 Гц), и высокочастотные (более 800 Гц). Уровень шума характеризуется величиной энергии, приходящейся на 1 кв. см ( $\text{Вт}/\text{см}^2$ ). Однако в практике акустики и в гигиенической практике чаще всего используется относительная величина, учитывающая логарифмическую зависимость восприятия

звука от величины его энергии. Единицей этой логарифмической шкалы является Бел. Пороговая величина восприятия звука составляет  $10^{-16}$  Вт/см<sup>2</sup>. 1 Бел равен  $10^{-15}$  Вт/см<sup>2</sup>. При возрастании интенсивности звука (шума) в 10 раз восприятие увеличивается в 2 раза, в 100 раз - в 4 раза и т.д. Человек воспринимает звуки именно как звуки с энергией в пределах от 0 до 14 Бел (0-140 дБ). Звуки (шумы) равные 140 дБ вызывают ощущение не звуков, а боль в ухе, поэтому величина 140 дБ считается болевым порогом. Звуки (шумы) более 140 дБ способны вызвать разрыв барабанной перепонки. Допустимые уровни шума для различных производств и с учетом их частотной характеристики определены соответствующим СанПиН.

Воздействие шума на организм работающих приводит к появлению как специфических, так и неспецифических изменений, необходимо отметить, что человек плохо переносит абсолютную тишину, но отрицательное действие шума наблюдается при достаточно большой его интенсивности. При этом более опасными являются высокочастотные шумы, которые вызывают негативные изменения в организме при меньшей интенсивности, чем низко- и среднечастотные шумы.

Специфическое действие шума связано с дегенеративными изменениями волосковых клеток Кортиева органа. В результате у работающих развивается кохлеарный неврит с постепенным снижением слуха вплоть до глухоты (профессиональная тугоухость). Неспецифическое действие шума сказывается на функциональном состоянии многих органов и систем и, прежде всего, ЦНС и сердечно - сосудистой системы. В результате у работающих отмечается астено-вегетативный синдром, головная боль, нарушения сна и памяти, быстрая утомляемость. Вместе со специфическими изменениями весь комплекс нарушений в организме называют «шумовая болезнь».



Для профилактики отрицательного воздействия шума на организм работающих проводится комплекс оздоровительных мероприятий:

- гигиеническая регламентация и контроль уровня шума на рабочих местах.
- уменьшение шума в источнике (техническое усовершенствование, ремонт, подгонка оборудования и пр.)
- звукоизоляция оборудования и использование звукопоглощающих материалов
- организационно-планировочные меры: изоляция или отдельное размещение шумящего оборудования (если это позволяет технология)
- при невозможности снижения шума до величин ПДУ – обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты
- анитифонами: «Беруши», шлемофоны, наушники.
- периодический медосмотр работающих с обязательной аудиометрией
- регламентированный отдых в комнатах психологической разгрузки, оборудованных звукоизоляцией.

### 3. Производственная вибрация.

Для многих шумных производств характерен еще один физический фактор - вибрация, источником которой также являются механические колебания твердых тел, которые, в отличие от шума, передаются человеку не через какую-либо среду (воздух, воду), а при непосредственном соприкосновении с источником.

Вибрация характеризуется частотой и амплитудой. Величину вибрации выражают виброскоростью, являющейся производной от частоты и амплитуды:

$$V = 2\pi \times a \times f \quad (\text{м}\backslash\text{сек}, \text{см}\backslash\text{сек}, \text{мм}\backslash\text{сек}), \text{ где}$$

f – частота, Гц

a – амплитуда колебаний, м, см, мм

Величину вибрации, как и шум, часто выражают в относительных единицах - дБ.

По месту приложения вибрацию делят на общую и местную или локальную. При местной вибрации ее воздействию чаще всего подвергаются руки (например, работа с отбойным молотком), при общей вибрации - все тело (водители транспорта). Часто на работающих воздействует и общая и местная вибрация (станочники).

Вибрация способная оказывать выраженное воздействие на организм. Характер и глубина изменений, происходящих в организме, зависят от уровня вибрации, ее частотной характеристики и продолжительности ее воздействия на организм. Длительное действие вибрации, особенно в сочетании с другими неблагоприятными факторами (охлаждающий микроклимат, шум) приводит к развитию вибрационной болезни. Это заболевание развивается как при действии местной, так и общей вибрации, однако наибольшее значение имеет локальная вибрация, воздействующая на руки работающих. В основе заболевания лежит сложный механизм нейрорефлекторных и нейрогуморальных нарушений, причем в наибольшей степени нарушается регуляция сосудистого тонуса. В результате длительного спастического состояния капилляров (чаще всего - руки работающих) постепенно развивается поражение нервно-мышечного и костного - суставного аппарата с явлениями полиневропатии, нарушением чувствительности, изменениями мышц, дегенеративно-дистрофическими изменениями костной ткани, суставов.

При воздействии общей вибрации чаще возникает вестибулопатия, проявляющейся головокружением, головными болями, гипергидрозом.

Необходимо отметить, что вибрационная болезнь в любом случае является общим заболеванием, при котором помимо



указанных выше нарушений, отмечаются также изменения ЦНС, органов пищеварения, половых органов.

*Профилактика вибрационной болезни включает следующие мероприятия:*

- гигиеническое нормирование и контроль уровня вибрации;

- дистанционное управление виброинструментами.

- техническое усовершенствование инструментов и оборудования, его исправность.

- использование демпфирующих прокладок

- рациональный режим труда и отдыха: работа с виброинструментами не более  $2/3$  рабочего времени, регламентированные перерывы

- создание комплексных бригады со сменой видов деятельности

- физиотерапевтические процедуры, витамины, УФЛ

- использование СИЗ (рукавицы, спецобувь)

- благоприятный микроклимат – температура воздуха не ниже 16 град.

- периодические медосмотры работающих.

#### **4. Ультра – и инфразвуки.**

Одинаковую природу со звуками и вибрацией имеет ультразвук, представляющий собой механические колебания упругой среды с частотой более 20000 Гц, не воспринимаемые ухом человека. Ультразвук широко применяется в промышленности (дефектоскопия, очистка деталей, сварка, дробление, физико-химические исследования) и в медицине (лечение, диагностика).

При воздействии на биологическую ткань ультразвук вызывает механический, термический и физико-химический эффекты. При длительном непосредственном контакте с источниками ультразвука у работающих отмечаются

астеновегетативные реакции (утомляемость, раздражительность, головная боль, расстройство сна, снижение слуха), в некоторых случаях – явления полиневрита конечностей вплоть до пареза кистей и предплечий.

*Мерами профилактики неблагоприятного действия ультразвука являются:*

- гигиеническая регламентация УЗ и контроль его уровня на рабочем

- автоматизированное отключение ультразвука

- дистанционное управление, изоляция генератора

- исключение неиспользуемого («паразитного») излучения

- использование СИЗ (резиновые перчатки, антифоны)

- рациональный режим работы (перерывы через 1,5 ч)

- физиотерапевтические процедуры (массаж, ванночки)

- витаминизация питания (вит. гр В)

- периодические медосмотры работающих

В современном производстве встречается еще один фактор, связанный с механическим колебанием твердых тел - инфразвук. Это акустические колебания с частотой менее 20 Гц, которые, как правило, будучи сами неслышимыми, сопровождаются слышимым шумом. Наиболее важными источниками инфразвуков являются большие колеблющиеся поверхности. Инфразвуки обладают способностью распространяться на большие расстояния, обходить преграды и вызывать вибрацию крупных объектов. При воздействии инфразвуков на организм человека наблюдаются функциональные изменения ЦНС, сердечнососудистой системы, органов дыхания и слуха. Особого внимания заслуживает влияние инфразвуков на эмоциональную сферу (чувство страха).

*Меры профилактики вредного воздействия инфразвука:*

- гигиенические регламенты (разработка и контроль уровня)



- снижение инфразвука в источнике: использование малогабаритных механизмов, ограничение движения транспорта, увеличение скорости технологических процессов

- жесткое закрепление больших колеблющихся поверхностей

- медосмотры работающих

## **5. Промышленная пыль и пылевая патология.**

Одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды является пыль – взвешенные в воздухе твердые частицы размером от нескольких десятков до долей мм, т.е. аэрозоль, в которой дисперсной фазой являются взвешенные вещества, а дисперсной средой – воздух. Гигиеническое значение имеет не только концентрация пыли в воздухе, но и ее происхождение, размеры и характер пылинок.

По происхождению пыль классифицируется на неорганическую (минеральная, металлическая), органическую (животная, растительная, синтетическая) и смешанную.

Форма пылевых частиц зависит от способа образования. По способу образования различают пыль дезинтеграции (размельчения) и пыль конденсации (дым).

По величине пылевых частиц (дисперсности пыли) различают крупнодисперсную (размер пылевых частиц – до 10 мкм), среднедисперсную (5-10 мкм), мелкодисперсную (0,25-0,5 мкм) и ультрамелкодисперсную (менее 0,25 мкм) пыль.

Большое значение имеет химический состав пыли, так как от него зависит характер воздействия пыли на организм: фиброгенное, раздражающее, токсическое, аллергенное.

Пылевая патология относится к числу наиболее распространенных и тяжелых профессиональных заболеваний. Можно выделить специфические и неспецифические формы пылевой патологии. К первой группе необходимо отнести

пневмокониозы. Различают пневмокониозы, возникающие от разных видов пыли: силикоз (пыль, содержащая свободную двуокись кремния), силикатозы (пыль, содержащая связанную двуокись кремния), антракоз (угольная пыль), металлоко-ниозы (пыль металлов); пневмокониозы от органической пыли: биссиноз (пыль хлопка, льна, кенафа), багассоз (пыль сахарного тростника), фермерское легкое (сельскохозяйствен-ная пыль с примесью грибков) и пр.

Наиболее распространенной формой пневмокониоза является силикоз, быстрота возникновения которого зависит не только от концентрации пыли в воздухе и длительности ее воздействия на организм, но и от процентного содержания в пыли свободной двуокиси кремния. Поэтому при гигиеническом нормировании «нетоксической» пыли учитывается процентное содержание в ней свободной двуокиси кремния.

В основе развития пневмокониозов лежит развитие соединительной ткани вокруг пылевых частиц, осевших на стенках альвеол. Способностью проникать в альвеолы обладает мелкодисперсная пыль, в связи с чем она считается более опасной, чем крупнодисперсная и среднедисперсная, задерживающиеся в верхних дыхательных путях; ультрамелкодисперсная пыль находится в воздухе в состоянии броуновского движения, поэтому на стенки альвеол она не оседает.

Неспецифическая пылевая патология – это значительное число заболеваний в основном бактериального генеза, для которых пыль является способствующим фактором. Наибольшее значение из них имеют: бронхиты, ларингиты, фарингиты, ангины, конъюнктивиты, дерматиты.



Профилактика пылевой патологии включает следующие основные мероприятия:

- гигиенические регламентация пыли и контроль запыленности воздуха рабочей зоны. Пыль, содержащая более 70% свободной двуокиси кремния имеет ПДК  $1\text{мг}/\text{м}^3$ , от 10 до 70% свободной двуокиси кремния -  $2\text{мг}/\text{м}^3$ , менее 10% свободной двуокиси кремния - 4, 6, 10  $\text{мг}/\text{м}^3$  (в зависимости от других свойств пыли).

- технологические мероприятия; чаще всего используется увлажнение или смачивание процесса, сопровождающегося пылеобразованием («мокрые способы»)

- санитарно-технические мероприятия: изоляция пылящего оборудования, местная и общая вентиляция помещений

- при невозможности снижения концентрации пыли до величин ПДК, работающие должны быть обеспечены противопылевыми респираторами (типа «Лепесток», «Астра») и соответствующей спецодеждой

- в производственных помещениях должна проводиться систематическая влажная уборка или уборка с применением пневмосредств

- по окончании работы в условиях высокой запыленности воздуха работающим рекомендуется проведение щелочных ингаляций

- ежегодный медосмотр работающих

### **Биологические факторы производственной среды**

Биологическими производственными вредностями являются биологические объекты или продукты их жизнедеятельности, контакт с которыми происходит во время работы. Наибольшее значение в этом плане имеют различные макро- и микроорганизмы, контакт с которыми может привести к профессиональным инфекциям и инвазиям. К

такого рода работам относят работу, связанную с инфекционными больными, с сельскохозяйственными животными, с переработкой некоторой сельхозпродукции (молоко, мясо, шкуры животных), работа с инфицированным материалом (баклаборатории), а также работа в условиях возможного контакта с переносчиками инфекций (клещи). Инфекционное заболевание считается профессиональным в том случае, если оно одноименно с той инфекцией, с которой человек контактирует в процессе работы. При этом необходимо учитывать вероятность заражения в другом месте (учесть инкубационный период, отсутствие контакта и др.). К наиболее важным профессиональным инфекциям относятся: туберкулез, бруцеллез, сепсис, сибирская язва, клещевой энцефалит, орнитоз, «узелки доярок», микозы. Указанные заболевания могут передаваться человеку от животных, поэтому их называют профессиональными зоонозами. Возможно также заражение некоторыми заболеваниями только от больных людей или при исследовании крови, мокроты, мочи, фекалий больных людей. В этом случае возникающие инфекционные заболевания называют антропонозами (гепатит, брюшной тиф, дизентерия, СПИД).

К мерам профилактики профессиональных инфекций относится прежде всего неукоснительное соблюдение правил личной гигиены. Кроме того, большое значение имеют следующие мероприятия:

- учет, изоляция и лечение больных людей и животных
- проведение профилактических прививок
- оздоровление местности, в частности, отлов и уничтожение больных грызунов
- правильное строительство, оборудование и эксплуатация больниц, животноводческих комплексов, мясокомбинатов, молочных и кожевенных заводов, баклабораторий



- соблюдение санитарно-противоэпидемического режима на вышеперечисленных объектах

- гигиеническое обучение персонала указанных объектов, обеспечение работающих спецодеждой

- проведение медосмотров работающих

Следует иметь в виду, что такие биологические факторы, как антибиотики, грибки, белково-витаминные концентраты (БВК), дрожжи, контакт с которыми возможен в микробиологической, фармацевтической промышленности, при использовании биотехнологий на производстве, могут вызывать у работающих дисбактериозы, кандидомикозы, аллергические заболевания. В этом случае профилактические мероприятия должны быть направлены прежде всего на уменьшение содержания указанных факторов в производственной среде.

### **Гигиеническая характеристика производственных вредностей. (Психофизиологические факторы)**

Как правило, на разных производствах основное внимание уделяется физическим и химическим факторам. Это закономерно, так как действие этих факторов может быть более выраженным и вызывает более серьезные отклонения в состоянии здоровья работающих, чем иные факторы производственной среды. Но на современных производствах все более весомое значение приобретают психофизиологические факторы, которые также имеют место и в случае традиционных технологически несовершенных трудовых процессов. В этой связи практически на всех производствах при проведении мероприятий по оздоровлению условий труда следует обратить первостепенное внимание на факторы психофизиологического характера. Рассмотрим наиболее типичные ситуации, характеризующие воздействие на работающих этих факторов.

При выполнении физической работы или работы стоя создаются условия для длительной статической или динамической мышечной нагрузки. Основную тяжесть при этом испытывают мышцы ног, живота (грузчики, продавцы, официанты, милиционеры, почтальоны, рабочие-станочники). Результатом длительного статического напряжения мышц ног может быть варикозное расширение вен, плоскостопие. У женщин, работа которых связана с подъемом и перемещением грузов, может развиваться опущение и выпадение матки и стенок влагалища. Для профилактики неспецифических изменений нижних конечностей, обусловленных воздействием такой профессиональной деятельности, необходимо предоставлять работающим возможность для изменения рабочей позы (например, возможность передохнуть в позе сидя), в конце рабочего дня рекомендуется массаж и теплые ванночки для ног, в течение дня - ношение рациональной обуви (не плоская, а на небольшом каблучке - 2-3 см).

Физические перегрузки опорно-двигательного аппарата нередко связаны с переноской тяжести (грузчики). У таких работающих со временем или при переноске больших тяжестей развивается грыжа белой линии живота. Мерой профилактики заболевания является механизация работ и физические тренировки.

Состояние гиподинамии характерно для лиц, занятых сидячей работой или работой, связанной с обслуживанием автоматов. Сидячая работа нередко приводит к увеличению давления на органы малого таза. В результате, у таких работающих нередко формируется геморрой, у женщин может наблюдаться нарушение менструальной функции. Кроме того, сидячая работа способствует развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы. Мерами профилактики этих состояний являются: проведение производственной гимнастики, занятия физкультурой и спортом, рационализация рабочего места.



Физиологические перегрузки отдельных органов. Для этой группы факторов можно выделить ряд профессий, для которых характерно воздействие этих факторов и появление заболеваний или отклонений, связанных с их воздействием. Например, для доярок (ручная дойка), машинисток, пианистов, программистов компьютеров характерно длительное напряжение мышц кистей рук. При длительной работе у таких работающих могут наблюдаться тендовагиниты, миозиты, боль в руках. Специфической формой профессиональной патологии у таких работающих является координаторный невроз, который раньше называли «писчий спазм».

Для профилактики этих изменений необходимо чередовать выполняемую работу, у доярок заменять ручную дойку на машинную. После окончания работы необходимо проводить массаж кистей рук, делать теплые ванночки. На многих производствах работающие выполняют напряженную зрительную работу (часовые заводы, электроламповые заводы, производство компьютеров, телевизоров, радиоприемников, огранка камней и пр.). К концу рабочего дня у работающих наблюдается утомление органов зрения, снижение его остроты. При длительном воздействии этого фактора у работающих развивается прогрессирующая миопия. Кроме того, в условиях нерационального освещения у работающих увеличивается частота конъюнктивитов. Наиболее важной мерой профилактики этих состояний является рациональное освещение рабочего места. Гигиеническая норма освещенности рабочего места зависит от категории зрительных работ, которая в свою очередь определяется величиной различаемых деталей, степенью контрастности с фоном. Необходимо учитывать состояние органов зрения при приеме на такую работу.

Существует достаточно большая группа работающих, но как правило, не в промышленном производстве, которая в

качестве вредного фактора испытывает воздействие длительного напряжения голосовых связок (учителя, преподаватели, певцы). В результате у лиц, имеющих длительный стаж этой работы, отмечается увеличение частоты таких заболеваний, как ларингиты, фарингиты, бронхиты. Специфической формой патологии является утолщение и узелковые разрастания на голосовых связках («узелки певцов»). Мерами профилактики указанных нарушений являются: регламентация времени работы, масляные и щелочные ингаляции, использование усилителей в процессе чтения лекций, текстов и пр.

При характеристике этой группы работающих следует также упомянуть возможность развития патологических изменений в легких при длительной экспирации. Такая возможность создается у музыкантов духовых инструментов, у стеклодувов. При большом стаже такой работы может развиваться эмфизема легких, степень выраженности которой зависит не только от стажа работы, но и от ее интенсивности, индивидуальных особенностей организма. Для профилактики этого заболевания необходима регламентация времени работы.

Одним из важнейших психофизиологических факторов является высокое нервно-психическое напряжение, весьма характерное для современных высокомеханизированных и автоматизированных производств, а также для работ, связанных с необходимостью слежения и контроля за теми или иными процессами, ситуациями (например, диспетчерская служба аэропортов). В результате воздействия этого фактора у работающих развивается утомление, увеличивается количество ошибок, а так как у работающих таких профессий основным требованием является недопущение ошибок, то чувство высокой ответственности еще более усугубляет нервно-психическое напряжение. Среди данной категории,



работающих часто встречаются психоневрологические расстройства. Кроме того, высокое нервно-психическое напряжение является одним из важнейших факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, поэтому среди работающих повышен уровень таких заболеваний, как гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца. Для профилактики указанных изменений в организме работающих необходимо прежде всего рациональный режим труда и отдыха, причем в течение рабочего дня должна быть создана возможность для релаксации в комнатах психологической разгрузки; у работающих должен быть отпуск достаточной продолжительности с активным отдыхом. Большое значение имеет рационализация рабочего места, производственный дизайн, чистый воздух, отсутствие интенсивного шума, хорошее освещение рабочего места. По окончании рабочего дня необходим активный отдых – занятия физкультурой и спортом, нетяжелый физический труд.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что воздействие на работающих широкого спектра психофизиологических факторов имеет место во многих профессиях, поэтому при оценке условий труда на любом производстве необходимо обратить на это внимание.

### **Общая гигиеническая характеристика химических производственных вредностей**

Химические факторы производственной среды относятся к числу наиболее многочисленных факторов, т.к. в современном промышленном производстве используются около 60 тыс. разнообразных химических веществ. Это могут быть сырьевые продукты, химические вещества, использующиеся или образующиеся на промежуточных стадиях, а также конечные продукты производства.

Временные рамки данной лекции не позволяют дать гигиеническую характеристику отдельных веществ или их групп. Будет рассмотрена общая характеристика и основы воздействия химических веществ на организм работающих.

В зависимости от физико-химических свойств, агрегатного состояния и характера технологического процесса химические вещества могут попадать в организм различными путями. Наиболее важный путь - ингаляционный, т.к. в большинстве случаев химическими веществами загрязнен воздух рабочей зоны. К тому же при ингаляционном поступлении воздействие производственных ядов более выражено, т.к. они непосредственно поступают в кровь и воздействуют на клетки, минуя печень. Однако нельзя исключать и возможность поступления химических веществ через желудочно-кишечный тракт, неповрежденную кожу и слизистые.

В первые часы после поступления в организм производственные яды более или менее равномерно распределяются в организме, но в дальнейшем возможно их перераспределение и накопление в отдельных органах в зависимости от тропности химических веществ.

В организме основная часть химических веществ подвергается обезвреживанию в результате процессов окисления, восстановления, метилирования, декарбоксилирования и т.д. Большая часть этих процессов протекает в печени, в связи с чем, этот орган страдает в наибольшей степени. Часть химических веществ выводится из организма в неизменном виде. Выведение химических веществ или их метаболитов происходит через почки, часть из них может выводиться через потовые железы, легкие, желудочно-кишечный тракт, через слюнные железы. Следует иметь в виду, что эти вещества могут выводиться также с молоком матери.

В зависимости от характера, дозы вещества и длительности его воздействия на организм возможны острые, подострые, хронические отравления или проявление специфического эффекта действия.



Вероятность возникновения отравлений зависит от ряда гигиенических характеристик: растворимости (в воде, в жирах), степени стойкости, кумулятивных свойств веществ, класса их токсичности и опасности и дозы.

Кумуляция – это способность к накоплению в организме самого вещества (материальная кумуляция) или эффекта его действия (функциональная кумуляция). Материальная кумуляция в большей степени характерна для стойких веществ, а функциональная кумуляция связана прежде всего со степенью токсичности.

По степени опасности для организма в зависимости от всех гигиенических характеристик, производственные яды делятся на 4 класса:

1 класс - чрезвычайно опасные вещества

2 класс - высокоопасные вещества

3 класс - вещества умеренной опасности

4 класс - малоопасные вещества.

Для определения класса опасности используется ряд токсикологических параметров (среднесмертельная доза или концентрация, коэффициент кумуляции и др.), а также величины ПДК, рассчитанные на основе токсикологических экспериментов. Так, вещества, имеющие  $LD_{50}$  15 и менее мг\кг веса, относятся к 1 классу, 15-150 мг\кг - ко 2 классу, 151-5000 мг\кг - к 3 классу, более 5000 мг\кг - к 4 классу опасности.

К 1 классу относятся также вещества, обладающие сверхкумуляцией, высококумулятивные вещества относят ко 2 классу, умеренно кумулирующие вещества - к 3 классу, вещества со слабой кумуляцией - к 4 классу.

При оценке степени опасности производственных ядов необходимо учитывать, что женщины и дети более чувствительны к их воздействию (к действию некоторых веществ более чувствительны мужчины - соединения бора и марганца). Эффект действия токсических веществ усиливается

в условиях повышенной температуры и влажности воздуха, при одновременном воздействии шума и вибрации, при большой физической нагрузке.

В производственных условиях яды чаще всего действуют комбинированно, в результате чего могут возникать различные эффекты: суммированное действие (аддитивный эффект), потенцирование (усиление) эффекта, антагонизм (ослабление эффекта), независимое действие.

Основными мероприятиями по профилактике общетоксического действия производственных ядов являются:

- замена токсичных веществ на менее токсичные (например, замена свинцового шрифта в типографиях на пластмассовый)
- технологическое усовершенствование процессов (например, изменение способов обработки, автоматизация, замкнутые производственные циклы).
- рациональная планировка помещений
- герметизация производственных процессов
- рациональная вентиляция помещений (местная, общая)
- гигиеническая регламентация химических веществ и контроль их содержания на рабочем месте
- использование СИЗ (спецодежда, при необходимости – специальные респираторы и противогазы)
- использование лечебно-профилактического питания
- медосмотры работающих
- к работе с производственными ядами не допускают кормящих женщин.

### **Гигиеническая характеристика специфического действия производственных факторов**

Как сказано выше, помимо общетоксического действия, некоторые производственные яды могут обладать специфическим эффектом действия – аллергенным, канцерогенным, мутагенным, тератогенным, эмбриотоксическим.



Промышленные аллергены - это, вещества, вызывающие аллергизацию организма. Аллергенными свойствами обладают преимущественно высокомолекулярные соединения, однако известно, что аллергенными свойствами обладают и многие низкомолекулярные вещества вплоть до отдельных химических элементов. Последние, очевидно, играют в организме роль гаптен, образуя с белковыми молекулами комплексы, создающие аутоаллергизацию организма. Аллергизация организма работающих может проявляться реакциями немедленного и замедленного типа. Для их возникновения большое значение имеет наследственная и индивидуальная предрасположенность, нейроэндокринные заболевания.

Профилактика профессиональных аллергозов очень сложна, т.к. при сформировавшейся аллергии иногда для возникновения реакции оказывается достаточным ничтожно малое количество аллергена. В этой ситуации для прекращения развития заболевания необходимо выявить аллерген, провести десенсибилизацию организма или прекратить контакт с аллергеном (вторичная профилактика).

Для первичной профилактики помимо общих мероприятий, направленных на уменьшение вероятности воздействия химических факторов на работающих (как для профилактики общетоксического действия), необходимо учитывать предрасположенность к аллергии при приеме на работу.

Некоторые химические производственные факторы обладают отдаленным эффектом действия, т.е. патологические изменения могут проявляться не сразу после их воздействия, а в отдаление сроки после контакта с ними, или не у работающих, а у их потомства. К таким отдаленным эффектам относят канцерогенный, мутагенный, гонадотропный, тератогенный (эмбриотоксический). Необходимо отметить, что отдаленным эффектом действия обладает и такой физический фактор, как ионизирующие излучения.

Стохастические эффекты их действия были рассмотрены в предыдущем семестре.

Канцерогенное действие – это способность вызывать злокачественные новообразования. Производственных канцерогенов достаточно много; в соответствии с классификацией МАИР (1982) все они разделены на 2 группы:

1 – вещества с доказанной канцерогенной активностью для человека: 4-аминодефенил, мышьяк и его соединения, асбест, бензол, бензидин, хлорметиловый эфир, хром и его соединения, 2-нафтиламин, сажа, смолы и минеральные масла, винилхлорид и др.

2 – вещества с вероятной активностью для человека. В этой группе выделяются 2 подгруппы:

2А – вещества с высокой вероятностью канцерогенной активности для человека (акрилонитрил, бенз(а)пирен, бериллий, диэтилсульфат, о-тулоидин, нитрозамины и др.)

2Б- вещества с невысокой вероятностью канцерогенной активности для человека (четырехлористый углерод, хлороформ и др. хлорфенолы, дибромэтан, формальдегид, некоторые гербициды и др.)

В список профзаболеваний включены новообразования кожи, полости рта и органов дыхания, печени, желудка, мочевого пузыря, костей, лейкозы, возникающие в результате воздействия различных канцерогенов, относящихся к 1 группе.

Возникновению новообразований способствуют предраковые состояния, механические и термические повреждения тканей, вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем).

В отношении профилактики злокачественных новообразований помимо общих профилактических мер необходимо иметь в виду, что канцерогенный эффект может иметь место при действии ничтожно малых доз веществ («беспороговый эффект»), в связи с чем лучше всего устранить



канцерогены из производственной зоны. Для ряда канцерогенов в соответствии с рекомендациями ВОЗ, ПДК имеет «0» значение: бензидин,  $\alpha$ -нафтиламин, нитрозодиметиламин, пропиолактон. Из других канцерогенов ПДК в воздухе рабочей зоны установлена только для бенз(а) пирена – 0,15 мкг\м.куб.

Для предупреждения профессиональных новообразований большое значение имеет качественное проведение предварительных и периодических медосмотров с целью своевременного обнаружения предраковых заболеваний.

Мутагенный эффект действия некоторых производственных факторов связан с повреждением генетического кода клеток, в результате чего у потомков работающих могут быть заболевания, имеющие связь с наследственными свойствами организма. Мутагенными свойствами обладает большинство канцерогенов, но не все мутагены обладают канцерогенным эффектом.

Профилактические меры в отношении мутагенов такие же, как и в отношении канцерогенов.

Гонадотропное действие производственных ядов состоит в нарушении сперматогенеза у мужчин и овогенеза у женщин. Это может отразиться на состоянии как самих работающих, так и их потомства. Гонадотропным действием обладает бензол и его гомологи, хлорорганические соединения, марганец, хлорпирен, капролактамы, борная кислота, фенол, свинец.

Помимо этого, ряд веществ оказывает эмбриотоксическое действие на плод в условиях воздействия на организм беременной женщины. При этом у плода могут развиваться гистоморфологические нарушения (тератогенный эффект), а при определенных (в зависимости от степени токсичности, дозы) может наступать гибель плода.

Известными тератогенами являются хлорпирен, формальдегидные смолы, эмали, лаки. Наиболее чувствителен плод на 3-7 неделе беременности.

Для профилактики эмбриотоксического действия, помимо общих профилактических мероприятий, важное значение имеет недопущение к работе с производственными ядами беременных женщин.

### **Лечебно-профилактическое питание рабочих**

В профилактике производственных отравлений и специфических эффектов, помимо общих мероприятий, большое значение имеет повышение сопротивляемости организма рабочих к воздействию вредных факторов, улучшение функционального состояния их организма. Среди профилактических мер в этом плане важнейшая роль отводится лечебно-профилактическому питанию (ЛПП). ЛПП – это дополнительное бесплатное питание рабочих вредных профессий, которое позволяет улучшить функциональное состояние наиболее повреждаемых органов и систем и способствует повышению резистентности организма работающих.

Обеспечение ЛПП осуществляется на основе «Основ законодательства о труде» (ОЗoТ, гл. 10, ст. 177) РУз, в соответствии с которым «На работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные продукты. На работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание». В настоящее время в РУз лечебно-профилактическое питание выдается в соответствии с СанПиН 0184-05 и СанПиН 0051-96.

Различают 3 вида ЛПП: специальные рационы ЛПП, молоко или молочные продукты и витамины.



Учитывая необходимость специфического воздействия на организм, разработано 5 рационов ЛПП (СанПиН 0184-05). СанПиН предусматривает рекомендуемые продуктовые наборы (в зависимости от номера рациона), порядок и условия выдачи ЛПП, показания к применению того или иного вида ЛПП. Основные продукты, входящие в рационы – это хлеб, мука, крупы, макароны, бобовые, сахар, мясо, рыба, печень, яйцо, кефир, молоко, творог, сметана, сыр, жиры животные. Количество и характер продуктов, включаемых в рацион, зависят от его назначения.

Рацион №1 предназначен для работающих с источниками ионизирующих излучений. Он позволяет стимулировать жировой обмен в печени и повысить ее антитоксическую функцию.

Рацион №2 направлен на предотвращение метаболической активации химических соединений. Используется при работе со щелочными металлами и его неорганическими соединениями, цианистыми соединениями и с фосгеном и др. Рацион богат белками, ВНЖК, кальцием, что позволяет замедлить накопление и организме токсических веществ. Рацион 2А направлен на обеспечение гипосенсибилизации организма.

Рацион №3 используют при работе с неорганическими и органическими соединениями свинца. В состав рациона необходимо введение пектинов, ускоряющих выведение свинца.

Рацион №4 предназначен для защиты кроветворной системы и улучшения функций печени у работающих с нитро- и аминсоединениями бензола, хлорированными углеводородами, соединениями мышьяка, теллура, фосфора. Рацион должен быть богат молочными продуктами и растительными маслами (за исключением работ с фосфором), содержащими липотропные вещества и благоприятно влияющими на функцию в печени.

Рацион №5 выдается работающим с ТЭС, бромированными углеводородами, сероуглеродам, тиофосом, неорганическими соединениями ртути, марганца, бария для защиты нервной системы. Рацион включает продукты, содержащие лецитин (яйца), ВНЖК, полноценные белки и оказывает благотворное влияние на нервную систему и печень.

Из продуктов, включенных в соответствующий рацион, готовят горячую пищу и выдают ее перед началом работы (в некоторых случаях - в обеденный перерыв).

Молоко (или молочные продукты) выдают в количестве 0,5л работающим с вредными факторами в соответствии со специальным списком токсических веществ, включенных в СанПиН 0184-05. Молоко выдается в фасованном виде, а фляжное молоко перед выдачей подвергают кипячению.

Бесплатная выдача витаминов (витамин А 2 мг, витамин В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> по 3мг, витамин РР 20мг, витамин С-150 мг) предусмотрена рабочим горячих цехов и табачного производства.

Таким образом, в данной раздела рассмотрены основные вопросы гигиены труда в связи с воздействием на работающих химических факторов производственной среды общетоксического и специфического действия.

### **Гигиена труда врачей основных медицинских специальностей**

Лечебные учреждения являются местом профессиональной деятельности медицинских работников. На организм врача могут оказывать неблагоприятное воздействие множество производственных факторов, приводя к возникновению различных заболеваний и потере трудоспособности.

Производственные факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на организм медицинских работников

1. Физические факторы (ионизирующее, лазерное излучения; электромагнитные поля, ультразвук, шум, вибрация,



электрический ток, повышенное атмосферное давление, микроклимат, нерациональное освещение).

2. Химические факторы (аэрозоли лекарственных, дезинфицирующих и наркотических средств).

3. Биологические факторы (микроорганизмы; вирусы; простейшие; грибы; гельминты; паразиты).

4. Психоэмоциональные факторы (психоэмоциональное и интеллектуальное напряжение, напряжение памяти, внимания, необходимость принимать решение в экстремальной ситуации).

5. Особенности трудового процесса (вынужденное положение тела, напряжение зрительного и слухового анализаторов, сменный характер работы).

### **Гигиена труда хирургов**

Следует иметь в виду, что в современных условиях во время операции хирурги нередко прибегают к помощи рентгеновских установок, позволяющих более четко и рационально произвести хирургическое вмешательство. Однако при этом хирург и анестезиолог, а также в какой-то мере весь медперсонал операционной подвергаются воздействию рентгеновских излучений. В этих условиях должна быть предусмотрена защита медперсонала от вредного воздействия излучений, о чем будет сказано особо.

Условия труда хирургов и анестезиологов сходны со спецификой работы акушер-гинекологов, которая велика по объему, характеризуется постоянной готовностью к возможным осложнениям. Работа акушер-гинекологов также связана с высоким эмоциональным напряжением, длительным статическим напряжением, воздействием наркотических паров и газов (прием родов, оперативные вмешательства). Среди акушер-гинекологов нередко жалобы на быструю утомляемость, работа хирурга связана с выполнением оперативных

вмешательств, диагностических и лечебных манипуляций, она предъявляет высокие требования к профессиональным качествам и нервно-психическим характеристикам врачей, требует высокой физической и психической выносливости.

*На врача-хирурга действует значительное число неблагоприятных производственных факторов:*

1. Физические факторы (микроклимат, электромагнитные поля, лазерное, ионизирующее излучения, повышенное атмосферное давление, вибрация, шум).

В операционных во время оперативных вмешательств повышается температура воздуха, что не обеспечивает нормальный уровень теплообмена организма с окружающей средой и комфортные теплоощущения. Это приводит к перегреванию, усилению потоотделения и нарушению функции сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной и других систем, а также водно-солевого обмена. Величина влагопотерь в зависимости от температуры воздуха в операционной может достигать 500 – 700 г воды за время операции.

При использовании во время оперативных вмешательств лазерных скальпелей происходит отражение лазера от биологических тканей и инструмента. У медицинского персонала, длительно контактирующего с лазерами, возможно развитие вегетативно-сосудистой патологии.

Относительно новым направлением работы хирургов является работа в барокамерах в условиях повышенного атмосферного давления – проводится гипербарическая оксигенация, которая используется при операциях на сосудах и сердце. Хирурги работают при давлении 2-3 атм, в таких условиях возможны психические отклонения, эйфория, ведущие к неадекватному поведению врача, может возникнуть дизбария – боль в ушах, синусах.



В таких сложных рентгенологических исследованиях, как бронхоскопия, бронхография, ирригоскопия, ангиокардиография, катетеризация сердца наряду с рентгенологами принимают участие хирурги, которые подвергаются воздействию ионизирующего излучения. Индивидуальные дозы облучения специалистов зависят от частоты участия в исследованиях и оперативных вмешательствах.

Физические факторы, такие как шум, вибрация, электромагнитное излучение, ультразвук могут вызывать нарушения гемопоза, вегетативно-сосудистую дистонию, астенический, астеновегетативный, гипоталамический синдромы, вегетативно-сенсорную полиневропатию рук, катаракту, новообразования, невротические состояния.

2. Химические факторы (ингаляционные анестетики, лекарственные аэрозоли).

Неблагоприятным производственным фактором является загрязнение воздуха операционных блоков парами этилового спирта, йода, анестетиков (эфира, фторотана), концентрации которых могут значительно превышать допустимые уровни. При ингаляционном наркозе часть введенных в организм больного анестетиков выделяется с выдыхаемым воздухом в воздушную среду операционной. Длительное пребывание в неблагоприятной воздушной среде приводит к высокому содержанию анестетиков в крови, что является причиной жалоб на головную боль, тошноту, сухость во рту, тахикардию, головокружение, ухудшение концентрации внимания, памяти, снижение умственной и физической работоспособности, сонливость.

Постоянное влияние средств для наркоза и антибактериальных препаратов может привести к развитию токсических и токсико-аллергических гепатитов. Воздействие лекарственных препаратов может явиться причиной развития аллергических заболеваний (конъюнктивита, ринита, ринофарингита, бронхиальной астмы, дерматита, экземы, крапивницы, отека Квинке и т.д.).

3. Биологические факторы - при воздействии биологических факторов у хирургов могут возникать инфекционные и паразитарные заболевания, с возбудителями которых они контактируют во время работы: туберкулез, вирусный гепатит, сифилис, ВИЧ - инфекция и другие.

Наиболее часто среди всех инфекционных заболеваний встречаются вирусные гепатиты, которые составляют 39,5% от всей выявленной патологии, и смешанные (микстные) формы гепатита (В и С), что утяжеляет клиническую картину заболевания и его прогноз. Заражение происходит не только при непосредственном контакте с кровью больных, но и при работе с различными биологическими жидкостями (спинномозговой, синовиальной, плевральной, перикардальной, перитонеальной, семенной). Попадание биологических жидкостей на кожу, имеющую микроразрывы, и слизистые оболочки может вызвать инфицирование врача.

Заражение туберкулезом хирургов возникает в отделениях торакальной хирургии, то есть там, где возможен контакт с туберкулезными больными - бацилловыделителями.

4. Психозмоциональные факторы - работа хирургов требует постоянного напряжения внимания, памяти, умения быстро принимать решения в различных ситуациях. Хирурги часто испытывают значительные нервно-психические нагрузки, что связано с высокой личной ответственностью за жизнь и здоровье пациентов.

5. Особенности трудового процесса - вынужденная рабочая поза и длительное статическое напряжение во время оперативных вмешательств.

Во время операции вынужденная поза с наклоном туловища под углом 45° у хирурга сохраняется в течение 25-30% времени ее проведения. Статическое напряжение сопровождается тоническими сокращениями мышц.



Постоянное пребывание в вынужденной рабочей позе изменяет конфигурацию позвоночного столба, вызывает изменения в межпозвоночных дисках, приводит к быстрому развитию функциональной недостаточности опорно-двигательного аппарата. В связи с этим хирурги предъявляют жалобы на боль в различных отделах позвоночника, плечевом поясе, конечностях. В дальнейшем эти нарушения приобретают стойкий характер, приводя к формированию заболеваний нервной и сосудистой систем – радикулопатии, варикозного расширения вен нижних конечностей, заболеваний позвоночника (остеохондроз) и суставов (артрозы, артриты).

- суточные, ночные дежурства, ненормированный рабочий день, отсутствие регламентированного перерыва. Следствием воздействия данных условий работы является нарушение суточного биоритма, что является причиной развития сердечно-сосудистых заболеваний (гипертонической болезни, ИБС, атеросклероза), заболеваний ЖКТ и другой патологии.

- напряжение зрения. Работа с операционными микроскопами, работа микрохирургов относится к категории зрительных работ наивысшей точности. Нагрузка на глаза обуславливается резким контрастом между источником света и освещенным объектом, труднодоступностью рассматриваемых объектов. Все это создает высокую нагрузку на аккомодационную систему глаз, что приводит к ухудшению зрительных функций, которое проявляется расстройством аккомодации, снижением остроты зрения, световой чувствительности и устойчивости цветоразличения.

**Гигиена труда акушер-гинекологов.** По характеру труда акушеров-гинекологов условно подразделяют на акушер-гинекологов, не оперирующих больных, а только ведущих женщин и новорожденных, и акушер-гинекологов, проводящих оперативные вмешательства. Работа акушер-гинеколога, выполняющего операции, связана с проведением плановых и

экстренных операций, ведением родов, нередко осложненных, необходимостью реанимации, выполнения диагностических и лечебных процедур. В связи с этим труд акушер-гинеколога характеризуется наличием таких же неблагоприятных производственных факторов, как и труд хирурга. Среди акушер-гинекологов более 90% составляют женщины, поэтому существуют определенные особенности труда:

1. Психозмоциональные факторы - для работы акушер-гинеколога характерным является необходимость постоянно быть готовым к сложным ситуациям с высоким нервно-эмоциональным напряжением, обусловленным ответственностью за жизнь матери и ребенка. Особенностью труда является то, что от врача требуется постоянное напряжение, точная и тонкая координация сенсорных и моторных функций. Подобные условия работы отрицательно влияют на функциональное состояние центральной нервной, вегетативной, сердечно-сосудистой и других систем. Наиболее часто врачи предъявляют жалобы на повышенную утомляемость, боли в области сердца, раздражительность, головную боль. Психозмоциональные нагрузки на фоне хронического переутомления, играющего дезадаптирующую роль, способствуют возникновению преморбидных состояний и соматических заболеваний. Поэтому ведущее место в структуре заболеваемости акушеров-гинекологов занимают болезни сердца и сосудов, особенно артериальная гипертензия, гипотензия, стенокардия.

2. Сочетание химических (повышенные концентрации анестетиков в воздухе операционной) и физических (рентгеновское излучение) факторов может неблагоприятно повлиять на овариально-менструальную функцию женщин. Наблюдаются нарушения менструального цикла, течения беременности, чаще возникают выкидыши, поздние токсикозы и осложнения при родах.



Гигиена труда анестезиологов. Количество врачей этой специальности за три последних десятилетия резко возросло и не случайно. Министерством здравоохранения был поставлен вопрос о необходимости изучения условий труда, техники безопасности и профессиональных вредностей врачей-анестезиологов. Как и работа хирурга, труд анестезиолога характеризуется высоким умственным напряжением, связанным со сложностью выполняемых функций, напряженным вниманием, большой ответственностью за жизнь больного. Особенно неблагоприятное воздействие оказывают пары и газы наркотических веществ.

Данные А.И.Вейсмана (1968) свидетельствуют о том, что 65,7% анестезиологов в течение 3 часов ежедневно подвергают больных наркозу, причем в 88 % это происходит при отсутствии организованной вентиляции. Но даже при нормально функционирующей вентиляции в зоне дыхания анестезиолога концентрация наркотического эфира достигает 3-3,5 мг/л, что в 10-11 раз превышает ПДК эфира в воздухе. В результате этого в крови анестезиолога концентрация эфира подчас находится на уровне 3,55-8,5 мг/л. Для сравнения можно сказать, что такая концентрация всего в 1,5-3 раза ниже таковой в крови больных с начальными стадиями наркоза. Накоплению паров наркотических веществ в воздухе способствует повышенная температура воздуха помещений. Субъективно анестезиолог в какой-то степени приспосабливается к воздействию наркотических веществ, однако объективные методы оценки состояния организма анестезиологов показывают, что при работе с наркотическими веществами более 2-х часов у анестезиологов возрастает число ошибочных реакций, снижается память, повышаются сухожильные рефлексы. Для анестезиологов характерна лабильность сердечно-сосудистой системы, вегетативная лабильность - отмечено, что перед началом операции у анестезиологов увеличивается частота пульса, усиливается потоотделение, иногда повышается температура тела.

Следует иметь в виду, что у акушер-гинекологов, последовательно выполняющих большое число аборт, снижается тактильная чувствительность (70% перфораций матки наблюдается после выполнения более, чем 5-6 аборт). В связи с этим следует ограничить число аборт, выполняемых одним оператором до 5-6 и проводить их в первой половине дня.

Улучшение условий труда врачей указанных выше специальностей должно быть комплексным. Очень важное значение имеет соблюдение гигиенических требований в процессе строительства лечебных учреждений, их санитарно-техническое оборудование. Правильная планировка и оборудование операционных, Родильных залов, реанимационных палат позволяет уменьшить воздействие неблагоприятного микроклимата; использование рациональной вентиляции и кондиционирования воздуха (регламентация вентиляций – по СНиП-П-69-78 ч.П.гл.69) уменьшает концентрацию наркотических паров и газов в воздухе. Для уменьшения напряжения процессов терморегуляции целесообразно обеспечение одеждой из крупнопористой ткани, не изменяющей своих свойств при стирке, стерилизации и другой обработке. Для уменьшения воздействия наркотических веществ целесообразно не назначать в один день несколько операций с общим наркозом; операции с общим наркозом лучше проводить в конце операционного дня (если нет особых показаний).

Для уменьшения психоэмоционального напряжения большое значение имеет рациональная организация труда и отдыха медперсонала, правильная расстановка кадров, устранение перегрузок. Повышение квалификации всех специалистов позволяет более равномерно распределить нагрузку и тем самым уменьшить воздействие на организм врача неблагоприятных факторов.



Необходимо отдельно остановиться на специфике работы врача-инфекциониста, заключающейся в том, что врач-инфекционист имеет постоянный контакт с инфекционным больным или заразным материалом. Контакт с заразным материалом характерен и для врачей-лаборантов бактериологических лабораторий. В этих условиях возникает опасность заражения врача, в связи с чем особое значение приобретает соблюдение правил личной гигиены медперсоналом; санация воздуха (проветривание и облучение кварцевыми лампами, используемыми для обеззараживания воздуха в баклабораториях), своевременная уборка помещений с применением дезинфицирующих средств.

Следует упомянуть также, что работа таких врачей, как физиотерапевты, связана с воздействием электромагнитных колебаний (СВЧ, УВЧ). Электромагнитные волны диапазона сверхвысокой и ультравысокой частоты при длительном воздействии в небольшой интенсивности (как это имеет место в физиотерапевтической практике) способны вызвать функциональные расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, выражающиеся в астеническом симптомо-комплексе, сосудисто-вегетативных нарушениях (гипотония, брадикардия). Для оздоровления условий труда медперсонала, работающего с установками различных диапазонов радиоволн в физиотерапевтических кабинетах, необходимо размещать аппараты в экранирующих кабинах, применять передвижные и стационарные экраны (листы алюминия или железа толщиной не менее 5 мм), дистанционное управление аппаратами.

### **Методы профилактики**

#### **1. Рациональная организация труда и отдыха:**

- создание постоянных бригад, участвующих в операции, которые сменяют друг друга в процессе длительных операций;
- пребывание врача в сфере воздействия анестетика не более 1/3 рабочего времени (2 ч);

- необходимо чередовать операционные и неоперационные дни (2 дня в неделю обязательно должны быть неоперационные);

- к суточным дежурствам не должны привлекаться женщины старше 50 лет и мужчины старше 55 лет;

- не следует назначать на операцию хирургов в день сдачи дежурства и на следующие сутки после него;

- по возможности нужно чередовать легкие и сложные операции;

- операционное время должно составлять не более 10 ч в неделю;

- суточных дежурств должно быть не более 3 в месяц.

## **2. Рациональная организация рабочего места:**

- создание оптимальных параметров микроклимата;

- правильная организация искусственной вентиляции (с преобладанием в операционной притока над вытяжкой);

- централизованная подача анестетика, кислорода, оборудование операционных вакуумными насосами;

- достаточный уровень искусственной освещенности, использование бестеневых ламп;

- планировка помещений должна соответствовать санитарным нормам (ориентация операционных на север, северо-запад, зонирование помещений опер. блока и т.д.);

## **3. Неспецифические мероприятия:**

- рациональное питание;

- достаточный уровень двигательной активности (производственная гимнастика, занятия спортом, лечебная физкультура);

- закаливающие процедуры;

- массаж;

- рациональная одежда и обувь;

- психологические тренинги;



- периодические медицинские осмотры, проведение которых регламентируется приказом Министерства здравоохранения РУз №200 от 10 июня 2012 г. «Об утверждении Положения о порядке проведения медицинского осмотра сотрудников».

**Гигиена труда терапевтов.** Работа врачей-терапевтов характеризуется влиянием следующих неблагоприятных производственных факторов:

### **1. Психозмоциональные факторы.**

Для труда терапевта характерно постоянное психоэмоциональное напряжение, обусловленное ответственностью за здоровье пациента, а также необходимостью быстрого принятия решений и проведения реанимационных мероприятий в случае возникновения ситуаций, угрожающих жизни больного. Это приводит к развитию у медицинских работников заболеваний центральной нервной, сердечно-сосудистой (ИБС, артериальная гипертензия) и других систем.

**2. Особенности трудового процесса** (вынужденное положение тела, напряжение зрительного анализатора, сменный характер работы).

Для труда терапевтов характерна вынужденная поза сидя, что может привести к развитию патологии опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, желудочно-кишечного тракта (остеохондроза, радикулитов, заболеваний суставов и т.д.).

Напряжение зрительного анализатора может быть причиной ухудшения зрения, что проявляется расстройством аккомодации и снижением остроты зрения.

### **3. Биологические факторы**

Для терапевтов в плане профессионального заболевания весьма актуальна любая инфекционная патология. При работе в амбулаторно-поликлинических учреждениях и стационарах они контактируют с инфицированными больными, что может

привести к развитию у них различных заболеваний (туберкулеза, вирусного гепатита, гриппа, краснухи, кори и др.). В группу профессионального риска заражения парентеральными гепатитами входят терапевты, которые периодически выполняют парентеральные процедуры.

#### 4. Химические факторы

Многие химические вещества (антибиотики, дезинфицирующие средства, растительное лекарственное сырье и т.д.), с которыми имеют контакт терапевты, являются аллергенами, оказывающими выраженное влияние на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, легочную ткань и кожу. Это может привести к возникновению у врачей данной специальности аллергических заболеваний (аллергический ринит, конъюнктивит, ринофарингит, бронхиальная астма, дерматит, экзема, крапивница, отек Квинке и др.).

**Гигиена труда врачей-стоматологов.** Работа врача-стоматолога характеризуется влиянием следующих неблагоприятных производственных факторов:

1. Физические факторы (вибрация, шум, микроклимат, рентгеновское и лазерное излучение).

Широкое внедрение в практику стоматологии скоростных бормашин, в том числе турбинного типа, привело к увеличению уровней высокочастотного шума и вибрации на рабочем месте стоматолога. Бормашины генерируют широкополосный шум, общий уровень которого превышает допустимый. Вибрация при работе стоматолога носит локальный характер и в основном действует на кисти, что может привести к заболеваниям костно-мышечного аппарата.

В стоматологических поликлиниках и в помещениях зуботехнических лабораторий наблюдаются значительные колебания температуры в холодный период года. Максимальная температура отмечается в кабинетах



ортопедической стоматологии, помещениях зуботехнической лаборатории, что обусловлено применением в работе открытого пламени горелок. Влажность воздуха обычно находится в пределах нормы во всех помещениях, за исключением так называемых варочных, где наблюдается ее повышение до 80% вследствие влаговыделения в процессе полимеризации пластмасс.

2. Химические факторы - многие стоматологические материалы представляют реальную опасность для здоровья врачей-стоматологов в отношении сенсибилизации их организма. У стоматологов с выявленной аллергией отмечается гиперчувствительность к антибиотикам, акрилатам и анестетикам.

В воздухе стоматологических кабинетов можно определить около 100 различных химических соединений в концентрациях, превышающих допустимые. Особенно значительным является повышение содержания акрилатов (концентрация метилметакрилата в терапевтических кабинетах увеличивается в течение рабочего дня в 85-180 раз, в ортопедических и хирургических - в 2-3 раза).

3. Биологические факторы - в стоматологических поликлиниках отмечается высокий уровень бактериальной загрязненности воздуха. Врачи-стоматологи подвержены высокому риску заражения различными инфекционными заболеваниями (вирусным гепатитом, ВИЧ-инфекцией и т.д.). Особенно велика опасность инфицирования во время работы с колюще-режущим инструментом, что увеличивает возможность микротравмирования рук врачей и загрязнения их кровью больного пациента.

4. Особенности трудового процесса - зрительное напряжение, возникающее при нерациональном освещении. При размещении стоматологических кресел в два ряда при одностороннем освещении, вследствие чего рабочие места во втором ряду кресел находятся в условиях недостаточного

естественного освещения, что требует применения искусственного освещения даже в дневное время. Применение люминесцентных ламп без учета спектра их излучения может помешать диагностической и лечебной работе вследствие искажения цветопередачи.

- вынужденная рабочая поза.

В структуре профессиональных заболеваний у стоматологов лидируют аллергические заболевания. Наиболее часто встречаются заболевания костно-мышечной системы (остеохондроз), заболевания органов кровообращения и дыхания.

### **Методы профилактики**

1. Рациональная организация рабочего места - организация местной вентиляции. С целью уменьшения загрязнения воздуха эффективной мерой является приготовление пломбирочных масс в вытяжном шкафу;

- организация искусственного освещения. Наиболее приемлемыми источниками при люминесцентном освещении кабинетов являются лампы типов ЛДУ и ЛХЕ. Наилучшими источниками света для местного освещения являются ксеноновые и галогенные лампы, которые обеспечивают хорошее различение цвета зубов и слизистых оболочек и снижают напряжение зрительного анализатора.

**Гигиена труда врачей-рентгенологов и радиологов.** Медицинский персонал рентгеновских кабинетов и радиологических отделений в обычных условиях работы подвергается общему и местному воздействию рентгеновых и ядерных излучений.

Данные современной науки показывают, что действие ионизирующего излучения на организм является беспороговым, то есть даже самые малые дозы облучения способны вызвать стохастические эффекты (отдаленные последствия, как генетические, так и соматические).



Все источники излучений, которые используются в настоящее время в медицинской практике, с точки зрения особенностей организации защиты целесообразно разделить на два вида: закрытые и открытые.

Закрытыми называются источники ионизирующей радиации, устройство которых исключает попадание радиоактивных веществ в окружающую среду. По характеру действия их можно разделить на две группы:

- источники, генерирующие излучение периодически, только при включении аппарата. Это стационарные, передвижные и переносные рентгенодиагностические аппараты, рентгенотерапевтические аппараты, предназначенные для глубокой, поверхностной и близкофокусной терапии и ускорители заряженных частиц;

- источники излучения непрерывного действия (различные медицинские устройства, содержащие радионуклеиды, постоянно являющиеся источниками ядерных излучений). Это гамма-терапевтические аппараты, используемые для дистанционной лучевой терапии, источники радиоактивного кобальта и золота, которые в виде препаратов различной конфигурации (цилиндры, бусинки, иглы, отрезки тонкой проволоки) применяются для внутрисполостной и интратканевой терапии злокачественных новообразований, аппликаторы.

Медицинский персонал, работающий с закрытыми источниками, подвергается только внешнему облучению.

Открытый источник – источник излучения, при использовании которого возможно попадание радионуклидов в окружающую среду, что создает опасность не только внешнего, но и внутреннего облучения персонала.

К открытым источникам относятся препараты радиоioda, фосфора, золота, натрия, используемые в виде порошков и растворов.

Гигиенические требования, предъявляемые к устройству, оборудованию и эксплуатации рентгеновских кабинетов и радиологических отделений связаны с необходимостью обеспечить радиационную безопасность персонала и лиц, работающих в смежных помещениях.

Безопасность работ при использовании источников ионизирующих излучений обеспечивается в том случае, если сотрудник в течение рабочей недели получит дозу внешнего облучения не выше предельно допустимой, что составляет для категории А (персонал) 0,163р в неделю или 563р в год (НРБ-2006).

Доза внешнего облучения прямо пропорциональна интенсивности излучения и обратно пропорциональна квадрату расстояния до источника.

Следовательно, защита персонала в рентгеновских кабинетах и радиологических отделениях должна осуществляться при использовании следующих основных принципов: защита количеством, расстоянием (дистанцированием), экранированием, временем.

«Защита количеством», то есть проведение работы с минимальной активностью источника, не имеет широкого применения так как она ограничена требованием того или иного метода обследования, лечения. Уменьшение активности источника увеличивает время работы с ним.

Дистанцирование - это метод защиты, при котором медицинский персонал, осуществляющий рентгенологические исследования или лучевую терапию, уделяется от источника излучения на максимально возможное расстояние.

Защита методом дистанцирования осуществляется путем предварительной планировки помещений и расстановки рабочих мест, а также использованием дистанционных методов управления.



Размещение рентгенодиагностического аппарата допускается при площади кабинета не менее 34 м<sup>2</sup> (СНИП П-69-78). Рабочее место рентгентехника (лаборанта) в такой процедурной может быть удалено на расстояние более 3 м от рентгеновской трубки

В рентгенотерапевтических кабинетах и в отделениях телегамма-терапии рабочее место медицинского персонала находится в соседней с процедурной комнате, а управление аппаратами проводится дистанционными методами. В отделениях лучевой терапии для процедурных выделяют только угловые помещения, с тем чтобы рядом с ними не располагались ни рабочие комнаты учреждения, ни палаты больных.

В радиологическом отделении используются различные типы дистанционных инструментов (щипы, пинцеты и т.д.), с помощью которых источники излучения в процессе манипуляций удаляются от руки сотрудника на расстоянии до 0,5 м.

Экранированием называется метод защиты, при котором между сотрудником и источником излучения помещается экран из плотного материала. Защита методом экранирования состоит из непосредственной защиты источника, экранирования рабочих мест и тела работающего и защиты смежных помещений.

Целью выполнения первого этапа защиты является ограничение и снижение интенсивности первичного излучения, что достигается помещением рентгеновской трубки или радиоактивного источника в отделении телегамматерапии в металлический защитный кожух. В радиологических отделениях радиоактивные препараты постоянно хранятся в специальных защитных сейфах, имеющих свинцовые стенки толщиной 6-8 см и более.

Вторым этапом метода экранирования является создание непосредственной защиты рабочих мест персонала использованием стационарных и передвижных защитных устройств. К стационарным защитным устройствам относятся стены, окна, двери, которые выполняются из различных защитных материалов: свинца, просвинцованного стекла, железа, бетона, барибетона, железобетона. Передвижными экранирующими устройствами являются ширмы, столы, экраны и другие специальные приспособления. Сотрудники рентгеновских кабинетов применяют для защиты тела специальную одежду из просвинцованной резины в виде фартуков, перчаток, юбочек. Этой одеждой рекомендуется пользоваться при работе с радиоактивным золотом и фосфором. Но она не эффективна при работе с источниками жесткого рентгеновского или гамма-излучения.

И, наконец, защита смежных с рентгенорадиологическими кабинетами помещений осуществляется только стационарными защитными устройствами.

В том случае, когда защита методами дистанцирования и экранирования оказывается недостаточно эффективной, вводится «защита временем», то есть уменьшение времени пребывания сотрудников в зоне облучения. Это осуществляется сокращением рабочего дня персонала рентгенорадиологических учреждений (для работников рентгенорадиологических кабинетов до 5 часов, а для сотрудников радиологических отделений до 4 часов) и ускорением темпов рабочего процесса, связанных с максимальным облучением сотрудников, то есть путем повышения квалификации персонала.

При работе с источниками ионизирующей радиации возникает необходимость организовать защиту не только от непосредственного облучения персонала, но и от его последствий. Следствием ионизации воздуха является образование озона. Повышение его концентрации в воздухе



помещений выше  $1,1 \text{ мг/м}^3$  приводит к раздражению верхних дыхательных путей, головным болям и др. В связи с этим в рентгеновских кабинетах и радиологических отделениях предусматривается устройство приточно-вытяжной вентиляции с 5-кратным обменом воздуха в час.

Отделение, где проводится работа с открытыми радионуклидами следует располагать в специальном радиологическом корпусе, в группе помещений с отдельным входом.

Основные помещения отделения – хранилище радиофармацевтических препаратов ( $10 \text{ м}^2$ ), фасовочная ( $14 \text{ м}^2$ ) (СНИП П-69-78) и процедурная ( $18 \text{ м}^2$ ) – должны быть смежными.

Защита от действия проникающей радиации осуществляется методами, разобранными ранее.

Основным требованием к режиму работы в этом отделении является предупреждения загрязнения радионуклидами рабочих поверхностей, оборудования, белья, попадания их во внешнюю среду и организм работающих.

Для выполнения этих требований необходима правильная планировка помещений, их отделка материалами, не сорбирующими радиоактивные вещества, дезактивация радиоактивных отходов и очистка от радиоактивных загрязнений поверхностей строительных конструкций, оборудования, аппаратуры и т.д.

Персонал отделения должен работать, используя средства индивидуальной защиты, а в конце рабочего дня проходить тщательную санитарную обработку с последующим дозиметрическим контролем.

В помещениях, где проводится работа с открытыми радиоактивными веществами, запрещается хранить домашнюю одежду, пищевые продукты, табачные изделия, косметические принадлежности и пользоваться ими.

Таким образом, контроль качества защиты персонала проводится двумя способами:

- определение дозы облучения персонала в процессе работы (дозиметрический контроль);

- медицинский контроль, который дает возможность составить заключения о состоянии защиты путем длительного, систематического наблюдения за состоянием здоровья сотрудников, работающих в условиях профессионального облучения.

Дозиметрический и медицинский контроль проводится параллельно. Его выполнение является неременным условием работы любого учреждения, использующего источники ионизирующих излучений.

Для уменьшения заболеваемости медперсонала большое значение имеет проведение предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с приказом Министерства Здравоохранения РУз №200 от 10.07.2012. Проведение таких осмотров позволяет оценить не только общее состояние врачей, но и выявить заболевания, которые относятся к профессиональным.

В соответствии со «Списком профессиональных заболеваний» (утвержден Министром здравоохранения РУз 2006г) к числу профессиональных заболеваний врачей относятся:

1. Острые и хронические отравления веществами, обладающими токсическими свойствами (хирурги, анестезиологи).

2. Бронхиальная астма, возникающая под действием антибиотиков, витаминов, формалина (врачи различных специальностей).

3. Инфекционные и паразитарные заболевания в результате соприкосновения с инфекционными больными или



инфицированным материалом (врачи противотуберкулезных и других инфекционных учреждений, участковые врачи).

4. Профессиональные новообразования, дерматиты, катаракта, лучевая болезнь, возникающая под действием ионизирующих излучений (рентгенологи, радиологи).

5. Заболевания, вызванные воздействием радиоволн СВЧ, УВЧ, ВЧ (работники физиотерапевтических учреждений).

6. Психоневрозы, возникающие при непосредственном обслуживании душевнобольных в психиатрических учреждениях.

Таким образом, в настоящее время разработаны и совершенствуются действенные меры, направленные на снижение заболеваемости медицинских работников и улучшений условий их труда.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

**1. Характерной особенностью трудовой деятельности хирурга в операционной является**

- А. вынужденность рабочей позы
- Б. воздействие химических веществ
- В. длительное статическое напряжение
- Г. воздействие охлаждающего микроклимата
- Д. воздействие нагревающего микроклимата

**2. К профессиональным вредностям врачей акушер-гинекологов, связанным с организацией трудового процесса относят**

- А. значительное нервно-эмоциональное и психическое напряжение
- Б. длительное вынужденное положение тела
- В. значительное напряжение анализаторов
- Г. ночные дежурства
- Д. влияние химических веществ

**3. Длительное вынужденное положение тела**

- А. затрудняет экскурсию грудной клетки
- Б. провоцирует учащенное и поверхностное дыхание
- В. стимулирует глубокое дыхание
- Г. увеличивает нагрузку на нижние конечности
- Д. повышает артериальное давление

**4. Физические факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье медперсонала**

- А. ионизирующее излучение
- Б. электромагнитное излучение
- В. шум
- Г. вибрация
- Д. атмосферное давление



**5. К биологическим факторам, воздействующим на организм врача-хирурга, относят**

- А. вынужденное положение тела**
- Б. микроорганизмы**
- В. белково-витаминные препараты**
- Г. нервно-эмоциональное и психическое напряжение**
- Д. пыль**

## 10.2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ВРЕДНОСТИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННО- ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

Химические факторы производственной среды (производственные яды) относятся к числу наиболее многочисленных факторов, т.к. в современном промышленном производстве используются около 60 тыс. разнообразных химических веществ. Это могут быть сырьевые продукты, химические вещества, использующиеся или образующиеся на промежуточных стадиях, а также конечные продукты производства.

Промышленная токсикология - это раздел гигиены труда, изучающий действие на организм химических факторов с целью создания безвредных и безопасных условий труда на производстве. Вредное вещество (яд) - вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Производственными (промышленными) называют яды, которые влияют на человека в условиях трудовой деятельности и вызывают ухудшение работоспособности или нарушение здоровья - профессиональные или производственные отравления.

### **Классификация производственных ядов**

Наиболее частое применение находят следующие классификации промышленных ядов:

- по агрегатному состоянию (пары, газы, жидкости, аэрозоли, смеси),



- по характеру воздействия на организм человека (общетоксическое, раздражающее, сенсибилизирующее, канцерогенное, мутагенное, влияющее на репродуктивную функцию),
- по пути поступления в организм (действие через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров),
- по химическому строению (органические, неорганические, элементоорганические).
- по степени опасности (вещества чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, малоопасные).
- по степени токсичности (чрезвычайно токсичные, высокотоксичные, умеренно токсичные, малотоксичные).

### Общая характеристика действия ядов

Патологические процессы, развивающиеся при воздействии производственных ядов на организм, могут рассматриваться как проявление дезорганизации его функционального и структурного состояния, необходимого для нормальной жизнедеятельности. Характер и степень выраженности таких изменений при действии яда обусловлены его концентрацией (дозой), временем действия и периодом элиминации (выведения) из организма.

Действие ядов может быть общим (резорбтивным) или местным. Общее действие развивается в результате всасывания яда в кровь. При этом нередко наблюдается относительная избирательность, выражающаяся в том, что преимущественно поражаются те или иные органы и системы. Например, нервная система при отравлении марганцем, органы кроветворения при отравлении бензолом. При местном действии преобладает повреждение тканей на месте соприкосновения их с ядом: явления раздражения, воспаления, ожоги кожных и слизистых покровов – чаще при контакте с щелочными и кислотными растворами и парами. Местное

действие, как правило, сопровождается и общими явлениями вследствие всасывания продуктов распада и рефлекторных реакций в результате раздражения нервных окончаний.

Производственные отравления протекают в острой, подострой и хронической формах.

Острые отравления характеризуются кратковременностью действия яда – не более чем в течение одной рабочей смены; поступлением в организм яда в относительно больших количествах – при высоких концентрациях в воздухе; ошибочном приеме внутрь; сильном загрязнении кожных покровов; яркими клиническими проявлениями непосредственно в момент действия яда или через относительно небольшой – обычно несколько часов – скрытый (латентный) период. В развитии острого отравления имеются две фазы: первая – неспецифических проявлений (головная боль, слабость, тошнота и др.); вторая – специфических (например, отек легких при отравлении оксидами азота). Возникающее в результате этих явлений отравления, могут закончиться или быстрым выздоровлением, или оказаться смертельными, или вызвать стойкие последующие изменения и нарушения в состоянии здоровья.

Хронические отравления возникают постепенно, при длительном действии ядов, проникающих в организм в относительно небольших количествах (имеются в виду дозы, которые при однократном поступлении в организм не вызывают симптомов отравления). Они развиваются вследствие накопления самого яда в организме (материальная кумуляция) или вызываемых им изменений (функциональная кумуляция).

Подострые отравления сходны по условиям возникновения и проявления с острыми отравлениями, но развиваются медленнее и имеют более затяжное течение.



Производственные яды могут быть причиной не только специфических острых, подострых и хронических отравлений, но и других отрицательных последствий. Они могут снижать иммунобиологическую сопротивляемость организма, способствовать развитию туберкулеза, заболеваний верхних дыхательных путей, почек, сердечно-сосудистой системы и др. Имеются производственные яды, вызывающие аллергические заболевания (бронхиальная астма, экзема и др.) и ряд отдаленных последствий. Например, некоторые яды влияют на генеративную функцию, поражая гонады, оказывают эмбриотоксическое, тератогенное, канцерогенное действие и др.

Пути поступления производственных ядов в организм. Производственные яды могут поступать в организм через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и неповрежденную кожу, а также через слизистые оболочки глаз.

Через дыхательные пути яды проникают в организм в виде газов, паров, аэрозолей, а также паро-газо-аэрозольных смесей. Попадание ядов через желудочно-кишечный тракт возможно при заглатывании со слюной из носоглотки, а также в результате несоблюдения правил личной гигиены, или с пищей и питьевой водой. Через кожу проникают в основном вещества хорошо растворимые в жирах и воде, в частности, органические растворители, а также соли некоторых металлов, например, ртути, свинца.

Распределение, превращение и выведение ядов из организма. Промышленные органические вещества в подавляющем большинстве являются не электролитами. Основные закономерности распределения не электролитов между кровью и различными тканями организма сводятся к тому, что сразу не электролит разносится по всем тканям и органам и задерживается в них. В этой, первой фазе распределения основное значение для накопления вещества

играет кровоснабжение ткани или органа - чем оно больше, тем больше содержание вещества. Таким образом, в первый период можно говорить о динамическом распределении вещества, определяемом интенсивностью кровоснабжения. Постепенно происходит перераспределение вещества с преимущественным накоплением в тканях, сорбционная емкость которых оказывается для данных веществ наибольшей. Окончательное распределение можно назвать статическим.

Для липидорастворимых веществ наибольшей емкостью, например, обладают ткань и органы богатые липидами. Растворимые и хорошо диссоциирующие соединения свинца, бериллия, бария, урана, склонные к образованию прочных связей с кальцием и фосфором, накапливаются преимущественно в костной ткани.

Превращение и обезвреживание вредных веществ в организме. Чужеродные органические соединения в организме претерпевают широкий ряд метаболических превращений, которые катализируются ферментами печени и ряда других тканей. При этом может меняться химическая структура яда и образование менее токсичных соединений. Некоторые яды могут депонироваться, тем самым уменьшая количество яда, циркулирующего в крови.

Выделение вредных веществ из организма. Токсичные вещества выделяются через легкие, почки, желудочно-кишечный тракт, кожу, грудное молоко. При этом яды могут выделяться несколькими путями одновременно. Пути выведения ядов зависят от их физико-химических свойств и превращений в организме. Скорость выделения яда обычно наибольшая в первые дни после поступления их в организм, в дальнейшем она замедляется. Для характеристики ее может быть использован так называемый *период полувыведения* - время, в течение которого выводится половина поступившего в организм вещества. Знание путей выведения ядов из



организма позволяет определить их в тех или иных экскретах (моча, кал, слюна и др.), что является важным для диагностики отравления.

Комбинированное (совместное) действие ядов - при одновременном воздействии на организм нескольких ядов. Различают несколько видов комбинированного действия ядов:

- суммарное воздействие, т.е. суммарный эффект смеси равен сумме эффектов действующих компонентов;

- независимое воздействие, при котором компоненты смеси действуют на разные системы, токсические эффекты не связаны друг с другом и в случае их возникновения они являются результатом воздействия одного или другого компонента, а не развития комбинационного эффекта;

- синергизм (потенцирование), т.е. комбинированное действие смеси веществ, которое по своему эффекту больше, чем сумма действия отдельных веществ смеси;

- антагонизм, т.е. комбинированное действие смеси веществ, которое по своему эффекту меньше, чем сумма действия отдельных веществ смеси;

Сочетанное воздействие - это одновременное воздействие на организм рабочего производственного яда и другого вредного производственного фактора (микроклимат, запыленность, шум и вибрация, ультрафиолетовое излучение, тяжесть и напряженность труда). Токсичность ядов в определенном температурном диапазоне является наименьшей, усиливаясь как при повышении, так и при понижении температуры воздуха. При этом изменяется функциональное состояние организма: нарушается терморегуляция, происходит потеря воды при усиленном потоотделении, изменяется обмен веществ и ускоряются многие биохимические процессы. Увеличение дыхания и усиление кровообращения ведут к увеличению поступления ядов через органы дыхания, расширению сосудов кожи и



слизистых оболочек, повышается скорость всасывания токсических веществ через кожу и дыхательные пути. В этом же направлении влияет усиленное потоотделение. Высокая температура воздуха увеличивает летучесть ядов и повышает их концентрацию в воздухе рабочей зоны.

Влажность воздуха может увеличивать опасность отравления, в особенности раздражающими газами, вследствие усиления процессов гидролиза, повышения задержки ядов на поверхности слизистых оболочек, изменения агрегатного состояния ядов. Растворение газов и образование мельчайших капелек кислых или щелочных растворов способствует возрастанию раздражающего действия.

На токсический эффект влияет изменение барометрического давления. При повышении атмосферного давления возрастает токсическое действие из-за роста парциального давления газов и паров в альвеолярном воздухе и ускоренной миграцией их в кровь. При пониженном давлении влияние яда совпадает с отрицательными последствиями гипоксии и гипоксемии.

При сочетанном действии ядов и ультрафиолетового излучения возможно усиление действия ядов вследствие происходящих процессов взаимодействия газов в смесях под влиянием УФ. Кроме того, УФ может вызывать сенсбилизацию организма. Действие ядов на организм усиливается при сочетании с воздействием шума и вибрации, вследствие изменения функционального состояния центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы.

Действие ядов на отдельные системы организма. Для действия некоторых промышленных ядов характерно поражение функций центральной и периферической нервной системы, проявляющиеся нейроинтоксикациями и нейротоксикозами. К классическим ядам, оказывающим преимущественно действие на нервную систему, относятся: пары металлической ртути, марганец, соединения мышьяка, сероуглерод, тетраэ-



тилсвинец. Нейротропным действием обладают фосфорорганические вещества и многие наркотические, в том числе углеводороды предельного, непредельного и циклического ряда, а также все нейротропные лекарственные препараты.

Клиническая картина большинства острых нейроинтоксикаций выражается совокупностью психических, неврологических, соматовегетативных симптомов, являющихся следствием сочетания прямого токсического воздействия на различные структуры нервной системы, а также развившегося в результате интоксикации поражения ряда органов и систем.

Изменения крови при действии промышленных ядов можно условно разделить на общие гемолитические реакции и специфические изменения. Общие гемолитические реакции возникают при острой интоксикации любым токсическим веществом независимо от механизма его действия. При этом наиболее закономерными являются изменения со стороны белой крови: нейтрофильный лейкоцитоз со сдвигом влево, эозинопения, лимфопения, увеличение числа моноцитов.

Под специфическими изменениями крови следует понимать такие нарушения в ее составе, которые обусловлены действием определенного вредного химического фактора производственной среды. При этом развиваются заболевания крови, которые по нозологической форме соответствуют таковым в общей гемолитической клинике: гипопластические состояния, лейкозы, нарушение свертываемости крови.

Поражения органов дыхания возникают при ингаляционном воздействии токсических веществ раздражающего действия.

Поражение гепатобилиарной системы возникает в результате воздействия на организм химических веществ, которые можно выделить в группу так называемых гепатотропных ядов. К их числу относятся хлорированные углеводороды - метилхлорид, метиленхлорид, хлороформ.

Поражение мочевыделительной системы во многом зависит от химического состава токсических веществ,



предшествующего состояния почек и организма. Химические соединения по локализации и характеру вызываемого ими патологического процесса в почках можно разделить на 2 группы. К 1-ой группе относятся те химические соединения, которые преимущественно поражают паренхиму почек и вызывают так называемые токсические нефропатии. К ним относятся металлы и их соединения. Ко 2-ой группе относятся, в основном, ароматические аминосоединения.

*Основными мероприятиями по профилактике общетоксического действия производственных ядов являются:*

- замена токсичных веществ на менее токсичные (например, замена свинцового шрифта в типографиях на пластмассовый). Технологические мероприятия - это наиболее радикальный путь устранения яда из технологического процесса. При этом рекомендуется замена токсических веществ менее токсичными или введение новой технологии, исключающей условия для выделения токсических веществ в воздух. Например, закалка металлов токами высокой частоты вместо свинцовых ванн, запрещение использования свинцовых белил, замена бензола менее токсичными его гомологами (ксилол, толуол) в обувной, полиграфической и других отраслях промышленности, устранение фосфора из спичечного производства, ртути - из производства фетра и т.п. Устранению яда из технологического процесса способствует также совершенствование технологии путем внедрения непрерывных технологических процессов, автоматизация производства. Например, вместо пульверизационной окраски станков, машин и других изделий, при которых воздух интенсивно загрязняется парами растворителей и красочным аэрозолем, внедряется окраска в электростатическом поле, сварка в условиях вакуума, замена сухих процессов мокрыми, герметизация оборудования, что уменьшает выделение в воздух рабочей зоны токсических веществ.



- технологическое усовершенствование процессов (например, изменение способов обработки, автоматизация, замкнутые производственные циклы).

- рациональная планировка помещений

- герметизация производственных процессов

- рациональная вентиляция помещений (местная, общая):

Санитарно-технические и гигиенические мероприятия направлены на удаление из воздуха рабочей зоны токсических веществ. К ним относятся гигиеническая стандартизация сырья, контроль за состоянием воздушной среды, соблюдение гигиенических требований в условиях повышенной опасности действия ядов, рациональная планировка и отделка зданий, эффективная местная вентиляция, применение различных кожухов, отсосов, осуществление пневматической уборки помещений.

- использование СИЗ (спецодежда, при необходимости – специальные респираторы и противогазы). Для защиты органов дыхания от паров и газов, используют разные типы противогазов – фильтрующие, шланговые, изолирующие; для защиты от токсических пылей – респираторы. Для защиты кожи от едких жидкостей – кислот и щелочей, используют спецодежду, перчатки, защитные пасты и мази. Для защиты слизистой оболочки глаз используют защитные очки.

- использование лечебно-профилактического питания - Профилактическое питание включает набор продуктов, имеющих специфическую направленность. В рацион питания входят компоненты, которые покрывают возникающий дефицит биологически активных веществ, улучшают функциональное состояние преимущественно пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества, ограничивают их накопление, способствуют их выведению из организма. Во всех рационах рекомендуется ограничение поваренной соли, соленых и жирных продуктов, тугоплавких

жиров. При производстве бензола, хлорированных углеводородов, мышьяка и др. рекомендуется обильное питье.

- медосмотры работающих

- проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, в соответствии с приказом Минздрава РУз от 10.07.2012 года № 200 «Об утверждении Положения о порядке проведения медицинского осмотра сотрудников» (Зарегистрирован МЮ 29.08.2012 г. N 2387).

- санаторно-курортное лечение, ультрафиолетовое облучение в фотариях, дыхательная гимнастика;

- санитарно-просветительная работа среди рабочих должна быть направлена на антиалкогольную пропаганду, поскольку прием алкоголя повышает опасность возникновения профессиональных отравлений, создание аварийных ситуаций, возникновение травм. Пропаганда санитарных знаний должна способствовать осведомленности рабочих о токсических свойствах соединений, с которыми они работают, ранних признаках отравления и мерах первой доврачебной помощи.

- к работе с производственными ядами не допускают кормящих женщин.

- гигиеническая регламентация химических веществ и контроль их содержания на рабочем месте:

Гигиеническое нормирование содержания промышленных ядов в воздухе рабочей зоны. Разрабатываются предельно-допустимые концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ). ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такие концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных) работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых



современными методами исследований в процессе работы или отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Разработке ПДК может предшествовать обоснование ОБУВ - временный гигиенический норматив содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, устанавливаемый на ограниченное время (до 3 лет), с последующей заменой на ПДК.

*Основными принципами установления гигиенических нормативов являются:*

1. Опережение исследований по установлению гигиенических нормативов по сравнению с введением новых технологических процессов в производство.

2. Приоритет медицинских и биологических показаний при обосновании гигиенических нормативов по сравнению с технической достижимостью сегодняшнего дня и экономическими требованиями.

3. Пороговость вредного действия химических веществ. Порог вредного действия - такая минимальная концентрация веществ в воздухе рабочей зоны, при воздействии которой в организме (при конкретных условиях поступления веществ) возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.

Значительная часть указанных мероприятий направлена на снижение концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны, так как этот фактор является основным фактором, определяющим возможность негативного воздействия на организм работающих. Необходимость проведения оздоровительных мероприятий зависит от реальной концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны.

Выбор подходящего метода анализа химических веществ определяется природой анализируемых смесей, а также их концентрацией и целью анализа.

Для улавливания газов и паров широко применяются поглотительные растворы, вакуумные емкости, стеклянные шприцы и твердые сорбенты. В последнее время в качестве сорбентов для концентрирования микропримесей широкое распространение получили неорганические хемосорбенты, пленочные и полимерные сорбенты, позволяющие эффективно улавливать из загрязненного воздуха самые различные химические вещества с очень большим диапазоном температуры кипения.

Экспресс-методы, в зависимости от принципов, положенных в их основу, и от техники определения, делятся на три группы.

1. Колориметрия растворов по стандартным шкалам (используется редко).

2. Колориметрия с применением реактивной бумаги (статический или динамический метод).

3. Линейно-колористические методы колориметрии с применением индикаторных порошков

Экспресс методы выявления и определения количества вредных веществ в воздухе с помощью реактивной бумаги, относятся ко второй группе и основаны на изменении окраски бумаги под действием анализируемого вещества.

Для определения концентрации вещества статическим методом полоску реактивной бумаги экспонируют в исследуемом воздухе. Учитывая время, прошедшее от начала экспозиции до изменения окраски бумаги, определяют концентрацию вещества.

При динамическом методе исследуемый воздух с определенной скоростью протягивают вдоль полоски реактивной бумаги, помещенной в трубку, или через ту же



бумагу, помещенную в специальный патрон. Концентрацию веществ определяют по длине окрашенной зоны полоски бумаги или по интенсивности окраски.

Примером применения указанных методов может быть определение в воздухе паров ртути. Предельно допустимая концентрация паров ртути в воздухе - 0,01 мг/м<sup>3</sup>. Для обнаружения паров ртути в воздухе пользуются сухой реактивной бумагой, которую экспонируют в различных местах производственного помещения. При наличии паров ртути цвет бумаги изменяется от кремового до желтовато-розового (ртутно-медно-йодистая соль - вещество красного цвета).

Развешивая бумагу в рабочем помещении, отмечают время перехода от кремовой окраски в желтовато-розовую. По времени изменения окраски бумаги можно установить ориентировочную концентрацию паров ртути в воздухе:

Зависимость между началом изменения окраски бумаги и содержанием ртути в воздухе:

Время появления розовой окраски, мин	15	20	30	50	90	180	360	1440
Концентр. паров ртути, мг/м <sup>3</sup>	0,7	0,3	0,2	0,09	0,06	0,03	0,02	0,01

Приготовление реактивной бумаги. Смешивают равные объемы 10% йодида калия и 10 % раствора сульфата меди. Образовавшийся осадок промывают 2-3 раза водой (дистиллированной), 1 % раствором йодида калия, 1% раствором гипосульфита натрия и снова 2 раза промывают водой. Осадок переносят в небольшой стакан, туда же добавляют немного этилового спирта до получения полужидкой пасты. Ватным тампоном или кисточкой наносят ровным и тонким слоем полученную пасту на одну из сторон фильтрованной бумаги. Бумагу сушат при комнатной температуре и сохраняют в эксикаторе.

Линейно-колористические методы основаны на получении окрашенного слоя индикаторного порошка при протягивании через порошок исследуемого воздуха. В индикаторной трубке происходит реакция между исследуемым веществом и реактивом индикаторного порошка с образованием окрашенного продукта. Длина окрашенного слоя пропорциональна концентрации исследуемого вещества в воздухе, протягиваемом через индикаторную трубку.

В качестве носителя реактивов применяют различные порошкообразные материалы. Наиболее эффективными из них являются фарфор и силикагель. Основным способом нанесения реактива на зерна носителя является обработка последнего реактивным раствором при точном соблюдении соотношения между объемом, концентрацией раствора и массой носителя.

Для успешного применения индикаторных трубок с целью получения точных и воспроизводимых результатов необходимо, чтобы столбик индикаторного порошка был постоянной длины, диаметра, уплотнения порошка, фракционного состава носителя, а также скорости протягиваемого воздуха.

Созданы приборы для быстрого определения этим методом вредных газов и паров в воздухе производственных помещений – УГ-1, УГ-2.

Универсальный переносной газоанализатор типа УГ-2 предназначен для определения в воздухе производственных помещений концентрации следующих вредных газов: сернистого ангидрида, окиси азота, углеводородов нефти, ацетилен, бензина, окиси углерода, толуола, сероводорода, ксилола, хлора, ацетона, уайт-спирта, аммиака, этилового эфира.

*В состав комплекта входят:*

1. Воздухозаборное устройство с сильфоном и тремя штоками



## 2. Коробки со спецкомплектами (ЗИП) для определения тех или иных газов (паров)



Принцип работы газоанализатора типа УГ-2 основан на просасывании воздуха, содержащего вредные газы (пары), через индикаторную трубку воздухозаборным устройством. Образование окрашенного столбика в индикаторной трубке происходит вследствие реакции, возникающей между анализируемым газом (паром) и реактивом накопителя индикаторной трубки.

Длина окрашенного столбика индикаторного порошка в трубке пропорциональна концентрации анализируемого газа в воздухе и измеряется по шкалам для соответствующих химических веществ, отградуированных в  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

Быструю индикацию и количественное определение вредных газов и паров в воздухе можно также осуществить колористическими методами, используя зерновые химиосорбенты-индикаторы. Принцип колористического метода в отличие от линейно-колористического заключается в том, что мерой концентрации определяемого вещества служит не длина окрашенного слоя, а степень интенсивности окраски индикаторного порошка. Колористическим методом в воздухе рабочих помещений определяют окислы азота, озона, свинца, ртути, и т.д.

**Практический навык №1.** Подготовить индикаторную трубку УГ-2 для определения в воздухе заданного компонента (например, паров бензина)

*Алгоритм действий:*

- В один из концов стеклянной трубки вложить прослойку из гигроскопической ваты и тонким штырем сжать вату до соприкосновения с торцом стержня, при этом толщина прослойки из ваты не должна превышать 0,5 см

- Через воронку с тонким концом насыпать индикаторный порошок до края. Постукиванием по стенке трубки достигается уплотнение столбика порошка

- Сверху столбика наложить такую же прослойку гигроскопической ваты и закрепить пыжом при нажатии стержня. Длина уплотненного столбика порошка в трубке не должна превышать 68-70 мм.

- Правильность наполнения трубки и уплотнения порошка контролируется временем хода штока от верхнего отверстия к канавке штока до нижнего: это время указано на этикетке шкалы каждого из анализируемых газов.

**Практический навык №2.** Определить концентрацию заданного химического компонента в модельных условиях, дать ее гигиеническую оценку

*Алгоритм действий по шагам:*

- Сжать сильфон для протягивания объема воздуха, указанного в инструкции для каждого конкретного вещества

- Заранее приготовленную индикаторную трубку присоединить к прибору

- На рабочем месте в зоне дыхания работающих отпустить сжатый сильфон; необходимое количество воздуха проходит через индикаторную трубку и при наличии в воздухе исследуемого вещества изменяет цвет индикаторного порошка.



- По окончании протягивания воздуха начало столбика порошка с измененным цветом совместить с началом эталонной шкалы на бензин, и по высоте порошка с измененным цветом определить ориентировочную концентрацию бензина в воздухе.

**Практический навык №3.** Определить концентрацию паров ртути в модельных условиях (сосуд с ртутью с притертой пробкой)

*Алгоритм действий по шагам:*

- разместить полоску индикаторной бумаги над ртутью в верхней части сосуда, зажав ее притертой крышкой

- отметить время начала замера и время начала изменения цвета индикаторной бумаги

- определить ориентировочную концентрацию паров ртути по таблице с учетом времени изменения окраски реактивной бумаги

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Ситуационная задача № 1**

В отдел гигиены труда ЦГСЭН обратилась администрация завода «Зенит» с просьбой проконсультировать работников заводской лаборатории по вопросам условий отбора проб воздуха для определения в нём химических веществ для контроля за условиями труда.

1. Из каких этапов состоит санитарно-химический анализ воздуха.

2. Какой законодательный документ используется при проведении и оценке полученных результатов.

### **Ситуационная задача № 2.**

В ЦГСЭН обратился инженер – химик вновь созданной заводской лаборатории с просьбой проконсультировать работников заводской лаборатории по вопросам условий

отбора проб воздуха для санитарного контроля за воздушной средой и применяемых поглотителей и сред.

1. Какие приборы необходимы для определения химических веществ в воздухе рабочей зоны.

2. Какой законодательный документ используется при проведении и оценке полученных результатов.

### **Ситуационная задача № 3**

Окраса деталей в малярном цехе производится в вытяжных шкафах пульверизаторами, красителями, растворенными в бензоле. Сушка деталей после покраски производится на полках в цехе. В цехе имеется также общая приточная вентиляция. Отбор проб воздуха на содержание в нём паров бензола произведен в начале, середине и в конце цеха на высоте 1,5 м от пола. Анализ проб показал содержание паров бензола в воздухе 12-15 мг/м<sup>3</sup>.

1. Оцените правильность отбора проб воздуха.

2. Оцените содержание бензола в воздухе по ГОСТ 12.1.005-88 "Воздух рабочей зоны".

3. Назовите мероприятия, необходимые для снижения паров бензола в воздухе.

### **Ситуационная задача № 4**

Химическое вещество растворитель относится к углеводородам: ЛК<sub>50</sub> – 635 мг/м<sup>3</sup>, КВНО = 283, Lim<sub>ас</sub> = 48,8 мг/м<sup>3</sup>, ЛД<sub>50</sub> кожа = 237 мг/кг, ЛД<sub>50</sub> per os = 50 мг/кг.

1. Определите ОБУВ, класс опасности вещества.



## **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ:**

**1. Какие приборы необходимы для отбора проб аспирационным методом?**

- А. аспиратор, поглотитель, поглотительный прибор
- Б. вакуумный насос, пипетки с кранами
- В. сосуды для заполнения воздухом, поглотитель
- Г. поглотительный прибор, фильтр, реометр
- Д. поглотительная среда, аллонж, весы

**2. На каких производствах свинец может быть ведущим вредным производственным фактором?**

- А. получение чистого металла и типографии
- Б. применение водорастворимых красок
- В. при сборке подшипников и вакуумных приборов
- Г. при газосварочных работах и травлении металла
- Д. при добыче полиметаллических руд и их перевозке

**3. Какие из перечисленных оздоровительных мероприятий наиболее радикальны для устранения хим. фактора?**

- А. совершенствование технологического процесса, герметизация
- Б. устройство рациональной вентиляции
- В. проведение мед.осмотров по прик.№ 200
- Г. организация ингаляториев, фотариев
- Д. обеспечение СИЗ, инструктаж

**4. Какие способы отбора проб воздуха вам знакомы.**

- А. Метод Ватт
- Б. спектрофотометрический
- В. аспирационный, одномоментный
- Г. хроматографический, одномоментный
- Д. Точечный метод, аспирационный

**5. Когда используется поглотительный прибор Регбера.**

А. 1. при определении окиси углерода.

Б. при определении бензола.

В. при определении фенолфталеина.

Г. при определении пыли.

Д. при определении кислорода.

**6. Какие используются твёрдые сорбенты.**

А. Силикагель, активированный уголь

Б. Углерод, силикагель

В. Бензол, канифоль

Г. Смолы, камфора

Д. Канифоль, мыло

**7. На чём основан аспирационный метод.**

А. на задержке химических частиц на фильтре,

Б. на прохождении частиц через влагопропускающую сетку

В. на протягивании воздуха через поглотительные среды,

Г. на эффекте реагирования на кислородную массу.

Д. на снижении активности в сфере её обитания

**8. Какие отдалённые эффекты могут проявиться при воздействии химических веществ?**

А. тератогенное, мутагенное, эмбриотропное,

Б. комбинированное, местное, кожное

В. одномоментное, мутагенное, кожное

Г. тератогенное, комбинированное, местное

Д. естественное, клеточное, генетическое

**9. В каких случаях дают оценку содержания химических веществ в воздухе производственных помещений.**

А. при изучении санитарных условий труда на производстве, при расследовании причин производственных отравлений, при проверке эффективности санитарно-технических мероприятий,



Б. при проверке эффективности санитарно-технических мероприятий, при наложении штрафа, при составлении плана-задания

В. при составлении плана-задания, при изучении санитарных условий труда на производстве, при отсутствии вентиляции,

Г. при отсутствии искусственного освещения, при необходимости проведения физиологических исследований, при наложении штрафа,

Д. при необходимости проведения физиологических исследований, при наложении штрафа.

#### **10. Что такое кумуляция.**

А. постепенное накопление яда в организме и задержка его в некоторых тканях и органах.

Б. степень загрязнения воздуха.

В. маленькая пластинка с ядом

Г. часть лучистой энергии, вызывающая в глазу световые ощущения

Д. система нормирования химических веществ.

**11. В соответствии с классификацией вредных химических веществ (промышленных ядов), к 1-ому классу опасности относятся вещества:**

А. чрезвычайно опасные;

Б. высокоопасные;

В. неопасные;

Г. особо опасные.

**12. Острые профессиональные отравления возникают после:**

А. однократного воздействия больших количеств яда;

Б. однократного воздействия малых количеств ядов;

- В. вдыхания средних доз яда;
- Г. систематического длительного воздействия яда в малых концентрациях.

**13. Профессиональные хронические отравления возникают после:**

- А. систематического длительного воздействия яда в малых концентрациях.
- Б. однократного воздействия малых количеств яда;
- В. вдыхания средних доз яда;
- Г. однократного воздействия больших количеств яда;

**14. Отравление аммиаком характеризуются:**

- А. раздражением слизистых верхних дыхательных путей и глаз;
- Б. поражением выделительной системы;
- В. поражением печени;
- Г. поражением кожи.

**15. Отравление оксидами азота характеризуются:**

- А. поражением легких;
- Б. раздражением слизистых глаз;
- В. поражением печени;
- Г. поражением головного мозга.

**16. Укажите отдалённые последствия действия на организм токсических химических веществ:**

- А. ускорение процессов старения;
- Б. увеличение продолжительности жизни;
- В. ухудшение качества жизни;
- Г. проявление раздражающего действия на кожу и слизистые



**17. В соответствии с классификацией вредных химических веществ (промышленных ядов), к 1-ому классу опасности относятся вещества:**

А. оказывающие избирательное действие в отдалённый период – мутагены, бластомогены, гонадотропные, эмбриотропные;

Б. оказывающие действие на нервную систему (наркотики, судорожные, нервнопаралитические);

В. высокоопасные;

Г. вызывающие поражение паренхиматозных органов.

**18. Ко 2-ому классу опасности относятся применяемые в производстве химические вещества:**

А. оказывающие действие на нервную систему (наркотики, судорожные, нервнопаралитические);

Б. малоопасные;

В. умеренно опасные;

Г. вызывающие склероз (пневмосклероз, кардиосклероз).

**19. Классификация вредных химических веществ к 3-ему классу опасности относит:**

А. вещества, угнетающие кроветворение, изменяющие или разрушающие гемоглобин; вещества малоопасные;

Б. вещества, вызывающие поражение паренхиматозных органов;

В. вещества, оказывающие действие на нервную систему (наркотики, судорожные, нервнопаралитические).

**20. Из числа промышленных ядов, к 4-ому классу опасности относятся вещества:**

А. раздражающие и едкие вещества (раздражающие слизистые глаз, ВДП, кожу);

Б. вызывающие поражение паренхиматозных органов;

В. угнетающие кроветворение;

Г. вызывающие склероз (пневмосклероз, кардиосклероз).

### **Демонстрация основных практических навыков**

Студент под руководством преподавателя, используя методы определения количества токсических веществ в воздухе рабочей зоны (аспирационный метод), проводит отбор проб воздуха и оценивает количество токсических веществ;

1. Изучение технологического процесса
2. Нарисовать эскиз помещения, наметить на эскизе точки отбора проб воздуха (5-6 точек)
3. Подготовить необходимые приборы: электроаспиратор, УГ-1, поглотительные приборы, поглотительные среды (жидкие или твёрдые)
4. Проведение отбора проб в каждой точке по 3 раза. В лаборатории определение содержания химических веществ.
5. Полученные результаты фиксируются в протокол.
6. В соответствии с законодательными документами даётся заключение.
7. Разрабатываются профилактические мероприятия.

### **Демонстрация основных практических навыков**

*Студент с помощью преподавателя проводит гигиеническую оценку вибрации по схеме:*

1. Изучение технологического процесса.
2. Намечаем точки отбора (не менее 6 точек, в каждой точке по 3 раза)
3. Проводится лабораторно-инструментальное исследование.
4. Заносятся полученные результаты в протокол.
5. Результаты сопоставляются с гигиеническими нормативными документами.

**Метод графического органоайзера-метод - «Метод снежков»**



## **Решение ситуационных заданий (малые группы)**

Решение ситуационных задач (малые группы). Метод работы малых групп предусматривает разбивку группы на 6 подгрупп (по 2 человека), каждая из которых получает индивидуальное ситуационное задание: провести оценку правильности заполнения протоколов замеров шума или вибрации (по готовым протоколам замеров), оценить приведенные результаты и дать рекомендации по профилактике вредного воздействия шума или вибрации для данных условий.

По завершении работы малых групп каждая такая группа представляет результаты своей работы – зачитываются заключения по оценке шумо-вибрационной обстановки, сделанные каждой малой группой

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие о химических факторах производственной среды
2. По каким характеристикам оценивается степень опасности химических производственных факторов для организма человека
3. Классификация химических факторов производственной среды по степени их опасности для организма
4. Возможные эффекты неблагоприятного действия химических факторов на организм работающих
5. Меры профилактики неблагоприятного воздействия химических факторов на организм работающих
6. Понятие об экспресс-методах определения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны
7. Сущность линейно-колористических экспресс-методов определения вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
8. Сущность определения химических веществ с помощью реактивных бумаг
9. Назначение и принцип работы УГ-2
10. Порядок определения паров ртути с помощью реактивных бумаг

### **10.3. ГИГИЕНА ТРУДА ВРАЧЕЙ ОСНОВНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА И УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ**

Как известно, на состояние здоровья человека влияет множество факторов, одним из которых является производственная деятельность человека. Исследованиями ученых отмечено, что повышение заболеваемости, развитие неврозов, возрастание случаев травматизма связано с профессиональной пригодностью трудящихся.

Профессиональная пригодность подразумевает не только успешное овладение профессией во время обучения, но и дальнейшее усовершенствование профессионального мастерства в ходе работы.

Критериями профессиональной пригодности медицинских работников служит прежде всего комплекс психофизиологических показателей, определяющих соответствие человека профессиональным требованиям к врачу.

Ответственность за сохранение и укрепление здоровья населения лежит прежде всего на здравоохранении. Одной из наиболее актуальных проблем отечественного здравоохранения является проблема кадрового обеспечения ЛПУ. Основной акцент на современном этапе нужно сделать не на количество, а на качество сегодняшних врачей.

Объектом труда врачей является больной человек. Работа врача-клинициста состоит из трёх этапов: обследование больного, постановка точного диагноза, проведение лечебных мероприятий. Труд врача относится к числу наиболее сложных видов деятельности. Работая, врач должен постоянно помнить, что любой малейший его промах может оказаться непоправимым. От правильности его действий зависит не только здоровье, но и жизнь человека.



Все вышесказанное характеризует большую роль нервно – эмоциональных факторов врачебной деятельности. Кроме этого в работе врача присутствует и биологический фактор, так как имеется риск причинения вреда своему здоровью. Так, врачу приходится контактировать с людьми, заражёнными различными заболеваниями, передающимися воздушно-капельным, контактом путями, а также через кровь.

Работа лечащего врача сложна и многогранна, она требует не только знаний по своей специальности, но и больших организаторских способностей, она сопряжена высоким нервно-психическим напряжением действием целого ряда факторов, способных оказать отрицательное влияние на организм самого врача, всего медперсонала. Поэтому организации работы и улучшению труда медперсонала должно быть уделено немалое внимание. Работ, посвященные гигиене труда врачей, появились в последние годы. Численность медицинских работников в нашей стране постоянно возрастает, поэтому не случайно вопросом улучшения условий труда медперсонала у нас уделяется все большее внимание. Основной целью мероприятий по улучшению условий труда медперсонала является снижение заболеваемости, которая подчас достигает весьма внушительных цифр.

Для уменьшения заболеваемости медперсонала большое значение имеет проведение предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с приказом Министерства Здравоохранения РУз № 200 от 12.07.2012. Проведение таких осмотров позволяет оценить не только общее состояние врачей, но и выявить заболевания, которые относятся к профессиональным.

Таким образом, в настоящее время разработаны и совершенствуются действенные меры, направленные на снижение заболеваемости медицинских работников и улучшений условий их труда.

**Профессиональный отбор в профессии врача.** В связи с вышензложенными особенностями труда врачей в первую очередь следует обращать внимание на состояние здоровья молодых людей, выбравших врачебную профессию. Органические заболевания ЦНС, эпилепсия, психические заболевания, выраженные невроты являются абсолютными противопоказаниями к врачебной деятельности. Студентов, выбравших специальность хирургического профиля необходимо информировать о том, что при проведении хирургических операций большая нагрузка падает на опорно-двигательный аппарат и орган зрения.

В клинической медицине все специальности делятся на врачебные специальности хирургического и терапевтического профиля. С целью выявления психофизиологической структуры профессиональной деятельности Джумабаевой В.У. (2006г) были изучены все особенности врачебных специальностей хирургического и терапевтического профилей с использованием методов хронометража и анкетирования ведущих специалистов. Каждое профессиональное действие было методически проанализировано с психофизиологической точки зрения. В результате такого анализа был составлен перечень ведущих психофизиологических качеств для данных специальностей. С учётом профессиональных требований профотбор для врачей предполагает обязательный учёт таких психофизиологических функций, как подвижность нервных процессов, включая переключение внимания, состояние зрительного анализатора, точность мышечных усилий, тактильная чувствительность. Указанные функции могут быть исследованы по специальным методикам, а результаты использованы для заполнения карты-психофизиограммы.



## Методы проведения исследований психофизиологических функций

**Приборы и аппаратура.** Исследования проводятся в первой половине дня в хорошо освещённом помещении. Заранее проверяют и готовят используемую аппаратуру. Одним из важных условий при проведении исследований является создание благоприятной обстановки.

*Краткое описание используемого оборудования.*

### 1. Хронорефлексометр.

Принцип работы заключается в определении времени от момента подачи раздражителя (свет или звук) до начала двигательной реакции обследуемого.

2. Прибор КЧСМ-2 имеет измерительную часть и блок раздражителя, в который подаются световые вспышка мелькания с изменяемой частотой следования.

### 3. Линейка Ф. Гальтона.

Глазомерная линейка представляет собой обычную линейку длиной 1000мм, укреплённую на подставке. На одной стороне посередине нанесена чёткая тонкая черта. Измерительная градация расположена от срединной черты в две противоположные стороны.

### 4. Ручной динамометр ДРП-120.

На наружной части прибора расположен циферблат с градацией. Над циферблатом расположена рукоятка для сжатия. Для измерения мышечной выносливости ручной динамометр мобилизуют так, чтобы стрелка прибора вращалась свободно.

### 5. Линейка Мак-Уорти.

Представляет собой 2 деревянные линейки, склеенные под углом. Одна единица Мак-Уорти соответствует расстоянию между ребрами линейки. При градуировании линейки применяют специальный масштаб -1,0 ед. Мак-Уорти равна 0,9мм расхождения линейки.

## 6. Корректирующие таблицы В.Я. Анфимова.

На белом листе формата А напечатаны 30 строк с буквами. В каждой строке по 30 букв. Несколько повторяющихся букв алфавита расположены в разбросанном порядке. Под буквами в нижней части листа находится небольшая таблица для подсчета результатов исследований.

*Методы комплексного исследования основных психофизиологических функций*

**1. Подвижность нервных процессов.** Изучается с помощью методики, позволяющей оценить скорость приема и переработки зрительной информации в условиях выбора. Испытуемому дается команда как можно быстрее реагировать на белую и красную лампы, и не реагировать на загоревшуюся зеленую лампу. Проводится новый стереотип раздражителей – белый и красный (-), зеленый (-) – тормозной. Результаты записываются в протоколе, проводится 5 серий. Когда испытуемый реагирует на зеленый свет, то в соответствующей графе ставится (+).

*Порядок работы:*

1. Рассчитывается разность во времени реакции на красный, подаваемый перед тормозным, и красный, подаваемый после тормозного во всех 5-ти сериях. Когда величина времени реакции на красный послетормозной сигнал будет больше красного дотормозного, тогда разница данных величин имеет знак (+). Когда величина времени реакции на красный дотормозной больше, то знак будет (-).

2. Определяется средняя величина различий в 5-ти сериях. Для этого все величины различий реакций суммируются с учётом знака различий в отдельных сериях и делятся на 5. Полученный результат со знаком (-) говорит о высокой подвижности нервных процессов, а со знаком (+) о низкой.

3. Вычисляется показатель нарушенной дифференцировки (А) по формуле



$$A = n/5 * 100$$

n - общее число нарушений в 5-ти сериях.

5 - это общее число серий.

**4. Переключение внимания.** Сущность метода состоит в быстроте отыскивания чёрных и красных цифр в порядке возрастания и убывания в трёх чёрно - красных таблицах Шульте-Платонова. Сначала испытуемому предъявляется таблица (А) и предлагается как можно быстрее и точнее отыскивать, показывать и называть чёрные цифры от 1 до 25 в порядке возрастания. Время, потраченное испытуемым на выполнение задания, заносится в протокол. Затем предъявляется таблица (В), где он должен находить, показывать и называть все красные цифры от 1 до 24 в порядке убывания (24, 23, 22). Время фиксируется в протоколе. При предъявлении таблицы (С) испытуемому дается новая инструкция, согласно которой он должен попеременно отыскивать, показывать, называть чёрные и красные цифры: чёрные - в восходящем, а красные - в нисходящем порядке. При этом обязательно называется их цвет. Например, 1-чёрная, 24-красная, 2-чёрная, 23-красная и т.д. Время, затраченное на смешанный счёт заносится в протокол. Показатель времени переключения внимания определяют по формуле

$$T = C - (A + B), \text{ где}$$

T-показатель времени переключения внимания.

C-время выполнения задания по смешанной таблице (С).

A-время выполнения задания по таблице (А).

B-время выполнения задания по таблице (В).

**5. Зрительный анализатор.** Исследования проводятся следующим образом - испытуемый сидит напротив глазомерной линейки на расстоянии 50 см от её середины. Исследователь отодвигает движок, расположенный на одной стороне, на некотором расстоянии от срединной линии. Задача испытуемого заключается в размещении движка на другой

стороне точно также. После 3-х проб делается 5 замеров. Величина ошибки на уменьшение, допущенной исследуемым, заносится в протокол. Затем измеряется величина ошибки на увеличение.

Теперь движок отодвигается от края к центру. Рекомендуется в 1-ом случае устанавливать движок на расстоянии 20 см, во 2-ом 35 см от центра линейки. Проводится 5 замеров. Для подсчёта величины качества линейного глазомера величины ошибок на уменьшение и увеличение суммируют без учёта и полученную сумму делят на общее количество замеров (10).

**6. Точность воспроизведения мышечного усилия.** Исследователь на шкале динамометра определяет  $1/2$  уровня максимальной силы мышечного усилия руки, исследуемого. Затем испытуемому предлагается, плавно сжимая прибор, поднять стрелку до необходимой отметки. При этом он запоминает степень мышечного усилия. Проводится 3 пробных замера с возможностью зрительного контроля точности мышечного усилия. После чего проводится 3 контрольных замера без контроля зрения. В протокол заносится величина ошибки, допущенной испытуемым во всех замерах. Обработка результатов состоит в суммировании величин ошибок в отдельных замерах последующим делением полученной величины на общее количество замеров (3). Таким образом, вычисляется средняя ошибка поддержания мышечного усилия в нескольких сериях, что и служит показателем точности воспроизведения мышечного усилия.

**7. Тактильный анализатор.** Исследование проводится в положении стоя. Измеряется тактильная чувствительность ладонной поверхности ногтевой фаланги указательного пальца правой руки. Исследователь проводит линейку по указательному пальцу и обращает внимание на то, что рёбра линейки расходятся под определенным углом. Как только



испытуемый почувствует расхождение линейки, он тут же ориентирует.

*Используемые на занятии новые педагогические технологии:*

- Метод работы малых групп.
- оформление протоколов с результатом выполнения индивидуальных практических работ

### **Метод работы малых групп**

Работа в малых группах – это форма организации учебной работы, ориентированная на участников, которым отводится активная роль в процессе обучения в составе небольшой группы, созданной для совместного выполнения учебного задания. При этом главным является процесс взаимодействия внутри группы. Организация работы: одно задание на группу; одна оценка, выполненного совместно задания; личная ответственность каждого за собственные успехи и успехи других членов группы; совместная деятельность; равные возможности в достижении успеха. Групповая работа должна быть обеспечена учебными и вспомогательными средствами (инструкции, оборудование, реактивы, посуда и др.).

*Метод круглого стола:*

*Требуется работа:*

1. Набор вопросов и ситуационных вопросов находится на отдельных работах.
2. Номера для жеребьевки по количеству студентов в группе
3. Чистые бумаги, ручки.

*Как работать:*

1. Все студенты делятся на 2 группы.
2. Каждая группа сидит на отдельном столе и производит ручку и бумагу.

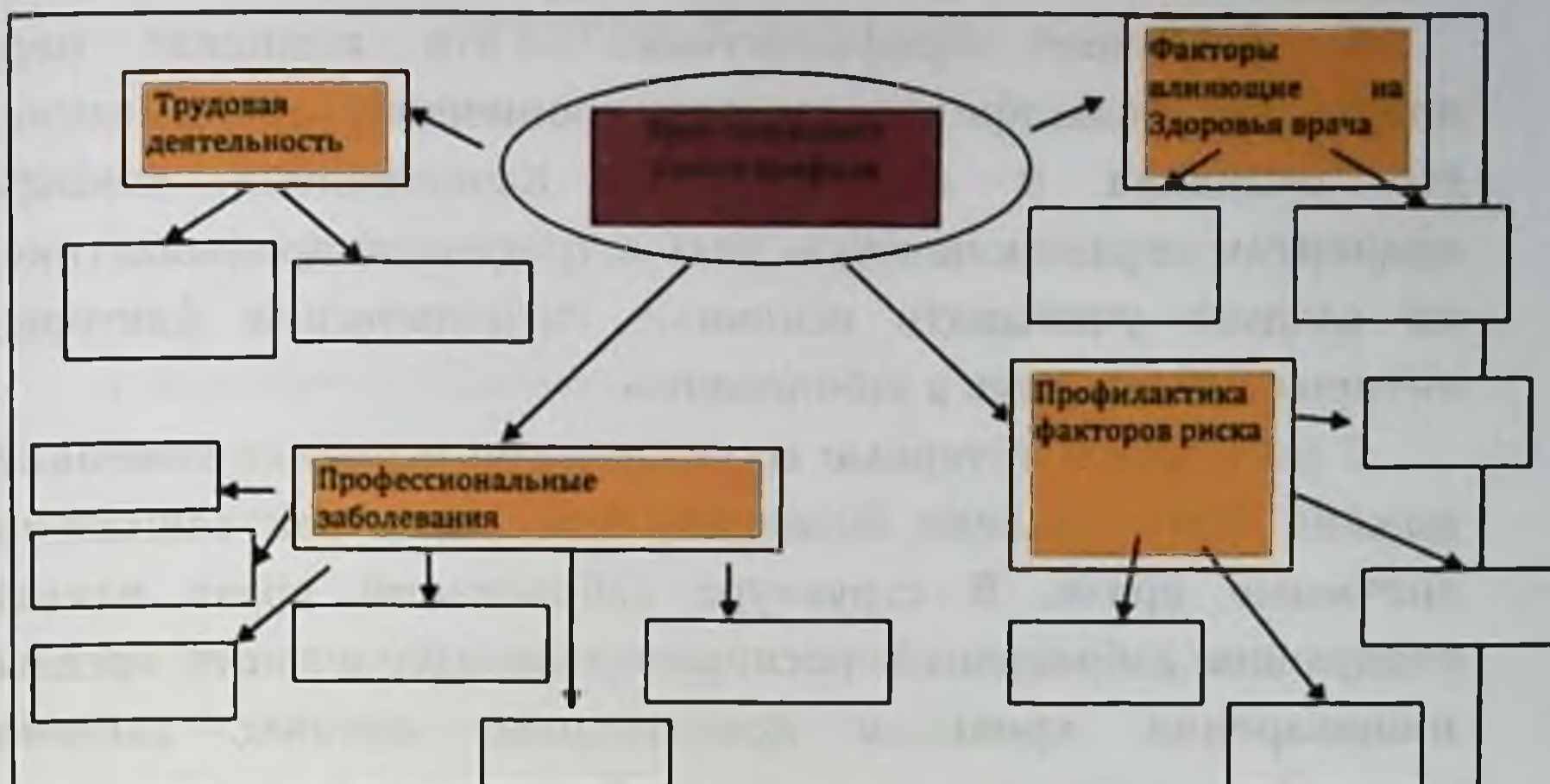
3. На бумаге, дата, номер группы, факультет, ФИО студента (название игры).
4. Каждому члену группы будет задан вопрос из конверта.
5. Студенты пишут свои задания на бумаге.
6. Этот конверт с вопросами дается по кругу.
7. Каждый студент пишет свой ответ и передает вопрос другому.
8. Каждому студенту дается 2 минуты на ответ.
9. Когда время истекло, бумага передается учителю.
10. Все участники обсудят результаты, выберут лучшего и дадут им максимальный балл.
11. Обсуждение дается 10 минут.
12. Баллы за ответы студентов основаны на оценке теоретической части урока.
13. Баллы, полученные студентом, включаются в оценку за курс.
14. Студенческая работа остается за учителем.
15. Анализ ответов сделан.

### **Метод графического органайзера**

Графический органайзер – средство наглядного представления мыслительного процесса. Они позволяют усваивать информацию в структурированном виде, устанавливая связи и взаимосвязи между изучаемыми понятиями. Обеспечивают систематизацию информации, полученной во время самостоятельного чтения, прослушивания. Способствуют формированию способностей увязывать ранее полученную информацию с новой.

Графический органайзер - позволяет описать целый круг проблемы и попытаться решить ее. Презентация заполненной схемы позволяет продемонстрировать взаимосвязь под проблемами, их комплексный характер.





## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1- Задание

**Разработать систему профилактических мер для предотвращения появления распространенных форм болезней среди врачей.**

*Существует три вида профилактических мер:*

1. Первичная профилактика - это комплекс мер по предотвращению любых негативных изменений, которые происходят в организме до заболевания, в том числе изменения функционального характера, гомеостаза, нарушения защитной функции организма, нарушения биохимических процессов. Гигиенические условия жизни и труда играют важную роль в первичной профилактике, поэтому гигиенические риски имеют первостепенное значение.

2. Вторичная профилактика - это комплекс мер, направленных на предупреждение клинических признаков, которые существуют в организме человека, но еще не проявились в форме заболевания. Вторичная профилактика важна как гигиенические, так и терапевтические вмешательства.

3. Третичная профилактика - это комплекс мер, направленных на предотвращение хронического заболевания, его рецидива и инвалидности. Качественная помощь пациентам играет ключевую роль в третичной профилактике, но следует учитывать основные гигиенические факторы, которые играют роль в заболевании.

В результате интервью со студентами основное внимание должно быть уделено болезням, известным как социально значимые врачи. В структуре заболеваний врача важны следующие заболевания: респираторные заболевания, органы пищеварения, кровь и кроветворные органы, система кровообращения, эндокринные заболевания, инфекционные заболевания, кожные и подкожные заболевания.



## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

**1. Принять меры по предотвращению внутрибольничной инфекции.**

А. источник инфекции (выявление, изоляция, реабилитация).

Б. административные вопросы

В. конкретные действия

Г. Лечебно-профилактические работы

**2. Какие основные меры необходимо принять для передачи инфекции внутри больницы?**

А. Персональные компьютеры связаны с ситуационным планом

Б. Инструмент и стерилизация материалов

В. Рекреационный ремонт помещений

Г. статус полезности

**3. Гигиенические требования к планировке и оборудованию кроватей.**

А. Передняя зона (считая)

Б. центральная ориентация,

В. Самосорбционные свойства отделочных материалов

Д. Воздушная амортизация не менее 4,2

**4. На какие части делятся хирургического отделения?**

А. асептический (асептический) и гнойный (септический) подкожный.

Б. южная часть

В. северная часть

Г. не имеет значения ориентация

**5. Определите доступный вариант отделения при планировании для инфекционных больниц.**

А. По принципу изоляции (для конкретной инфекции)

Б. больницы

В. типы больниц

Г. тип рынка

**6. Бокс состоит из:**

А. входной тамбур, санитарный узел с ванной, палата, шлюз\ с отдельным наружным выходом

Б. шлюз, палата, санузел

В. внутренний приводной вход, ворота каретки, крыша, розетка

Г. Вход, камера, гигиеническая салфетка

**7. Обеспечить поддержку санитарии в инфекционной больнице.**

А. групповая изоляция

Б. Ориентация на северо-восток

В. Ориентация помещения

Г. Соблюдение пациентами правил личной гигиены

**8. Расскажите, что входит в медицинскую часть МСЧ?**

А. Цеховой оздоровительный пункты, стационар, поликлиника, санаторий-профилакторий

Б. Стационар, лаборатория, СВП

В. СП, цеховой оздоровительный пункты, стационар

Г. поликлиника, лаборатория.

**9. Укажите вредные факторы производства**

А. Психофизиологические, физические, химические, биологические факторы



Б. Социально-гигиенические, физико-химические и биологические факторы

В. Механические, физиологические, физические, химические и биологические факторы

Г. биологические, физиологические, химические факторы

**10. Какова основная цель периодического медицинского осмотра работников?**

А. исключить профессиональных заболеваний

Б. Определение групп профессиональных заболеваний

В. Решение вопросов о диспансерном учете работников

Г. Пропаганда ЗОЖ

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Проблема влияния производственной деятельности человека на состояние здоровья.

2. Значение профессиональной ориентации и профессионального отбора молодежи.

3. Методы комплексного психофизиологического исследования, приборы и аппаратура, необходимые для проведения исследований.

4. Критерии психофизиологического профессионального отбора врачей хирургического и терапевтического профиля.

5. Гигиенические факторы условий труда врачей:

А) терапевты

Б) хирурги

В) ВОП

6. Влияние гигиенических факторов условий труда на организм врачей.

7. Меры профилактики неблагоприятного воздействия условий труда на организм врачей.

## 10.4. ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Оздоровительные мероприятия на производстве основываются на учете фактического состояния вредных факторов производственной среды, так как перечень этих мероприятий определяется характером производственных факторов. Для большинства производств характерно воздействие на работающих таких факторов, как неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, запыленность воздуха рабочей зоны и загрязнение его химическими веществами, нерациональное рабочее место, высокое физическое или нервно-психическое напряжение.

*Основными мероприятиями по оздоровлению условий труда в отношении указанных факторов являются:*

*1. При выполнении физической работы или работы стоя:*

- необходимо предоставлять работающим возможность для изменения рабочей позы (например, возможность передохнуть в позе сидя)

- в конце рабочего дня рекомендуется массаж и теплые ванночки для ног

- в течение дня - ношение рациональной обуви (не плоская, а на небольшом каблуке - 2-3 см).

- механизация тяжелых работ и физические тренировки.

*2. Для лиц, занятых сидячей работой или работой, связанной с обслуживанием автоматов:*

- проведение производственной гимнастики

- занятия физкультурой и спортом

- рационализация рабочего места.

*3. При напряжении отдельных органов или систем организма:*

- чередовать выполняемую работу

- у доярок заменять ручную дойку на машинную



- после окончания работы проводить массаж кистей рук, делать теплые ванночки.

- рациональное освещение рабочего места

- учитывать состояние органов зрения при приеме на работу, связанную с напряжением органов зрения

*4. При высоком нервно-психическом напряжении:*

- рациональный режим труда и отдыха

- должна быть создана возможность для релаксации в комнатах психологической разгрузки

- у работающих должен быть отпуск достаточной продолжительности с активным отдыхом.

- рационализация рабочего места, производственный дизайн, чистый воздух, отсутствие интенсивного шума, хорошее освещение рабочего места.

- по окончании рабочего дня необходим активный отдых – занятия физкультурой и спортом, нетяжелый физический труд.

*5. Для профилактики перегреваний организма работающих:*

- изоляция нагретого оборудования

- эффективная аэрация и искусственная вентиляция рабочих помещений

- воздушное душирование тех рабочих мест, для которых характерны наиболее жесткие параметры микроклимата

- обеспечение работающих достаточным количеством подсоленной питьевой воды. Лучшим вариантом в этом плане является установка в цехах сатураторов с газированной водой

- обеспечение работающих спецодеждой, не препятствующей теплообмену организма с окружающей средой

- полноценное питание рабочих. Кроме того, работающим в горячих цехах должны выдаваться поливитамины (драже)

- для профилактики вредного действия инфракрасных излучений на органы зрения работающие должны быть обеспечены защитными очками или щитками.

**6. Для профилактики переохлаждения работающих:**

- улучшение микроклимата производственных помещений (центральное отопление, в «открытых» цехах - совмещение вентиляции с отоплением, оборудование воздушных тепловых завес над дверными проемами)

- обеспечение работающих утепленной спецодеждой

- оборудование места для обогрева работающих с обеспечением их горячим питьем

**7. Для профилактики отрицательного воздействия шума:**

- гигиеническая регламентация и контроль уровня шума на рабочих местах.

- уменьшение шума в источнике (техническое усовершенствование, ремонт, подгонка оборудования и пр.)

- звукоизоляция оборудования и использование звукопоглощающих материалов

- организационно-планировочные меры: изоляция или отдельное размещение шумящего оборудования (если это позволяет технология)

- при невозможности снижения шума до величин ПДУ - обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты:

- анитифонами: «Беруши», шлемофоны, наушники.

- периодический медосмотр работающих с обязательной аудиометрией

- регламентированный отдых в комнатах психологической разгрузки, оборудованных звукоизоляцией.

**8. Для профилактики вибрационной болезни:**

- гигиеническое нормирование и контроль уровня вибрации;

- дистанционное управление виброинструментами.

- техническое усовершенствование инструментов и оборудования, его исправность.

- использование демпфирующих прокладок



- рациональный режим труда и отдыха: работа с виброинструментами не более  $\frac{2}{3}$  рабочего времени, регламентированные перерывы

- создание комплексных бригады со сменой видов деятельности

- физиотерапевтические процедуры, витамины, УФЛ

- использование СИЗ (рукавицы, спецобувь)

- благоприятный микроклимат – температура воздуха не ниже 16 град.

- периодические медосмотры работающих.

9. Для профилактики пылевой патологии:

- гигиеническая регламентация пыли и контроль запыленности воздуха рабочей зоны. Пыль, содержащая более 70% свободной двуокиси кремния, имеет ПДК  $1\text{мг}/\text{м}^3$ , от 10 до 70% свободной двуокиси кремния –  $2\text{мг}/\text{м}^3$ , менее 10% свободной двуокиси кремния – 4, 6, 10  $\text{мг}/\text{м}^3$  (в зависимости от других свойств пыли).

- технологические мероприятия; чаще всего используется увлажнение или смачивание процесса, сопровождающегося пылеобразованием («мокрые способы»)

- санитарно – технические мероприятия: изоляция пылящего оборудования, местная и общая вентиляция помещений

- при невозможности снижения концентрации пыли до величин ПДК, работающие должны быть обеспечены противопылевыми респираторами («типа «Лепесток», «Астра») и соответствующей спецодеждой

- в производственных помещениях должна проводиться систематическая влажная уборка или уборка с применением пневмосредств

- по окончании работы в условиях высокой запыленности воздуха работающим рекомендуется проведение щелочных ингаляций

- ежегодный медосмотр работающих

10. Для предупреждения вредного действия биологических факторов производственной среды:

- неукоснительное соблюдение правил личной гигиены
- учет, изоляция и лечение больных людей и животных
- проведение профилактических прививок
- оздоровление местности, в частности, отлов и уничтожение больных грызунов
- правильное строительство, оборудование и эксплуатация больниц, животноводческих комплексов, мясокомбинатов, молочных и кожевенных заводов, баклабораторий
- соблюдение санитарно-противоэпидемического режима на вышеперечисленных объектах
- гигиеническое обучение персонала указанных объектов, обеспечение работающих спецодеждой
- проведение медосмотров работающих

11. Основные мероприятия по профилактике общетоксического действия производственных ядов являются:

- замена токсичных веществ на менее токсичные
- технологическое усовершенствование процессов (например, изменение способов обработки, автоматизация, замкнутые производственные циклы).
- рациональная планировка помещений
- герметизация производственных процессов
- рациональная вентиляция помещений (местная, общая)
- гигиеническая регламентация химических веществ и контроль их содержания на рабочем месте
- использование СИЗ (спецодежда, при необходимости - специальные респираторы и противогазы)
- использование лечебно-профилактического питания
- медосмотры работающих
- к работе с производственными ядами не допускают кормящих женщин.



При возможности специфического действия производственных ядов дополнительно к перечисленным мерам необходимо:

А) в отношении аллергенов:

- учитывать предрасположенность к аллергии при приеме на работу.

- проводить мероприятия по вторичной профилактике (выявление аллергена, десенсибилизация организма)

б) в отношении канцерогенов мутагенов:

- учитывая «беспороговый эффект» канцерогенов, лучше всего устранить канцерогены из производственной зоны или иметь в виду необходимость выполнения требования «0» значения концентрации канцерогена в воздухе рабочей зоны

- качественное проведение предварительных и периодических медосмотров с целью своевременного обнаружения предраковых заболеваний или неблагоприятной наследственности

в) в отношении гонадотропных веществ и эмбриотоксинов:

- недопущение к работе с производственными ядами беременных женщин.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практическая часть занятия проводится на основе использования нескольких видов новых педагогических технологий.

Вначале используется «разминка» ("метод снежков"), позволяющий студентам активно включиться в обсуждение темы. Разбить группу на две МГ (2 команды), выбрать в каждой команде лидера (выбор лидера предоставить самой группе). Предложить каждой команде подготовить для второй команды ("соперники") по три вопроса, относящихся к теме занятия; при подготовке вопросов должен быть приготовлен и свой вариант ответа на вопрос. На подготовку вопросов отводится 7-8 минут. Лидер каждой команды выбирает лучшие (наиболее важные и интересные) из предложенных вариантов вопросов. По



окончании подготовки вопросов команды поочередно задают друг другу вопросы. На подготовку ответа дается 1 минута, после чего в течение 1 - 2 минут излагается ответ на заданный вопрос. (Все затраты времени контролируются преподавателем). Если команда, задавшая вопрос, не согласна с изложенным вариантом ответа, то она предлагает свой вариант. После каждого "вопроса-ответа" преподаватель комментирует качество и вопроса, и ответа. В протокол занятия выставляется оценка за вопрос, ответ и дополнение или свой вариант ответа. При оценке качества вопроса учитывается его соответствие теме, конкретность, оригинальность, научная грамотность изложения, актуальность (до 100 баллов), при оценке ответа - правильность, полнота, соответствие теме, научная грамотность изложения, четкость (до 100 баллов). За свой вариант ответа ставится дополнительный балл: правильное, существенное дополнение - до 10 баллов, небольшое дополнение - от 1 до 5 баллов; неправильное дополнение - (-)5 баллов. По завершении обмена вопросами и ответами преподаватель суммирует все баллы в каждой МГ и делит полученную сумму на: (3 вопроса+3 ответа). Полученное частное даст среднюю оценку для студентов соответствующей МГ.

По завершении первого этапа занятия используется метод "академической полемики". Всем студентам предлагается одно задание в виде ситуационной задачи или конкретного вопроса, относящегося к данной теме (например, подготовить информацию по профилактике кохлеарного неврита или каких-либо других профессиональных заболеваний). Преподаватель перечисляет вопросы, на которые должна ответить каждая малая группа, с указанием их "стоимости" в баллах, например:

- какие производственные вредности являются причиной возникновения данной формы патологии (20 баллов)



- на каких производствах может встречаться данная форма патологии (20 баллов)

- как проявляется данная форма патологии (основные симптомы) (20 баллов)

- меры профилактики данной формы патологии (40 баллов)

Каждая МГ обсуждает и записывает на листке свои варианты ответов. Для этого отводится 10 минут. Затем преподаватель забирает записи каждой МГ и вслух проводит разбор правильности ответов на каждый вопрос. За каждый правильный ответ выставляется соответствующий балл, затем рассчитывается сумма баллов, набранная каждой МГ, т.е. оценка знаний студентов в каждой МГ. После оценки всех ответов, преподаватель выделяет группу, представившую наиболее полные и правильные ответы.

Для более заинтересованного обсуждения проблема может быть представлена в виде стилизованного "дерева", нарисованного на доске, в котором ствол - поставленная проблема, а "почва", корни, ветки, крона дерева - пустые места, которые должны быть заполнены соответствующей информацией.

По результатам первого и второго этапа выводится средний оценочный балл в каждой МГ. Дополнительными баллами поощряются наиболее активные студенты.

На последнем этапе занятия может быть проведена ролевая игра - "общее собрание представителей трудового коллектива" с разбором конфликтной ситуации в соответствии со сценарием деловой игры.

В конце занятия преподаватель подводит итоги всех трех этапов занятия.

Для успешного участия в проведении всех трех этапов занятия студенты должны подготовиться к занятию по материалам лекций, а также по любому учебнику общей гигиены (Раздел «Гигиена труда»).

## **РАЗДЕЛ 11. ВОЕННАЯ ГИГИЕНА. СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

### **11.1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ САНИТАРНО- ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ, ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПИТАНИЯ ВОЙСК В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Военная гигиена (ВГ), развитие ВГ. Медицинское обеспечение войск имеет своей задачей сохранение боеспособности и здоровья военнослужащих, оказание им медицинской помощи, предупреждение заболеваний, сохранение высокой работоспособности. В выполнении этой задачи не последняя роль принадлежит военной гигиене. ВГ изучает влияние на организм военнослужащих факторов внешней среды, разрабатывает теорию и практику гигиенического обеспечения войск. Ее основная цель – изыскание средств и методов, обеспечивающих высокую боеспособность и работоспособность военнослужащих, сохранение их здоровья в условиях обучения и при ведении боевых действий.

Современные организационные формы гигиенического обеспечения войск складывались в течение длительного времени. Первые сведения о гигиенических мероприятиях, проводимых в войсках, относятся к XIV- XV векам, когда в войсках существовали определенные правила по выбору мест для размещения, правила оценки качества питьевой воды.

Большое место в вопросах правильного размещения, питания, водоснабжения войск отводилось в армии Петра 1. В XVIII веке в назидание дивизионным врачам в русской Армии существовали «Правила медицинским чинам», в которых, в числе прочих, большое место отводилось профилактическим вопросам.



Однако лишь в начале XIX века военная гигиена начала формироваться как самостоятельный раздел военной медицины. Ее основоположником можно считать М.Я. Мудрова, который издал в 1809 г. книгу «Слово о пользе и предметах военной гигиены». Но первая кафедра гигиены, на которой было начато преподавание этой дисциплины, была организована только в 1871г. при Военно-медицинской академии С. – Петербурга.

Следует отметить, что гигиенические рекомендации, разрабатываемые в то время специалистами, внедрялись в армии слабо, в основном благодаря инициативе разработчиков или под влиянием неумолимых требований военной обстановки. Первые штатные санитарные отряды с гигиенической лабораторией появились в период русско-японской войны 1904-1905 гг.

С первых дней после Октябрьской революции 1917г. в основу здравоохранения был положен принцип профилактики, который в полной мере был применен и в военной медицине. Отражением этого явилось то, что в Военно-медицинской академии Ленинграда уже в начале 20-х годов были сформированы самостоятельные курсы по ряду разделов военной гигиены.

В период до начала Великой Отечественной войны 1941г. происходило техническое переоснащение Армии, что потребовало изменить как организационные формы, так и содержание профилактической работы.

Великая Отечественная война 1941-45гг. с ее многообразием форм боевой деятельности и гигиенической обстановки вынудила искать подчас новые и неординарные решения проблем, что в конечном итоге, позволило накопить большой опыт гигиенического обеспечения войск в ходе боевых действий.

В послевоенный период, в связи с возникновением и возможным применением оружия массового поражения, дальнейшим усовершенствованием военной техники, потребовалось углубление гигиенических исследований по разным разделам военной гигиены: гигиене питания, водоснабжения, размещения войск, гигиене военного труда, личной гигиене военнослужащих.

Организационные формы гигиенического обеспечения Советской Армии положительно зарекомендовали себя и при участии Советских войск в военном конфликте в Афганистане и при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, Спитакского землетрясения. После распада СССР и организации собственных Вооруженных сил в бывших республиках Союза, положительный опыт организации санитарно-гигиенического обеспечения войск сохранил свое значение и с некоторыми изменениями и дополнениями используется во вновь созданных Вооруженных Силах Республик СНГ. Это связано и с тем, что многие задачи, решаемые этими Вооруженными силами, являются общими для всего СНГ.

### **Понятие о гигиеническом обеспечении и санитарном надзоре в ВС**

Гигиеническое обеспечение войск представляет собой комплекс практических мер, направленных на сохранение боеспособности и здоровья личного состава (л\с) ВС. Оно включает административно-технические, финансово-экономические и медицинские мероприятия.

Практическая реализация гигиенического обеспечения в армии является задачей командиров частей и подразделений. Общую ответственность за соответствующее гигиеническое обеспечение войск несет командир части. За соответствующие разделы гигиенического обеспечения отвечают заместители командира части по тылу, начальник технической части,



начальник инженерной службы, начальник химической службы, начальник физической подготовки. Задачей медицинской службы является контроль полноты и качества гигиенического обеспечения военнослужащих, т.е. надзор за выполнением санитарных норм и правил при обеспечении их одеждой, размещением, питанием, водоснабжением и банно-прачечным обслуживанием. Кроме этого в обязанности медицинской службы входит санитарный надзор за условиями эксплуатации средств вооружения и военной техники, личной гигиеной военнослужащих, надзор за очисткой полей сражения и выполнением санитарных правил при ликвидации очагов массового поражения.

Важнейшей особенностью санитарного надзора за гигиеническим обеспечением ВС является то, что объем и содержание контроля в мирное и в военное время отличаются друг от друга. Если в мирное время задачи санитарного надзора в той или иной степени приближены к условиям гражданского санитарного надзора, то в военное время, а также в условиях обучения военнослужащих и при использовании боевой техники, возникают специфические задачи. О них пойдет речь в последующих лекциях.

При осуществлении гигиенического обеспечения и санитарного надзора следует руководствоваться Уставом Внутренней службы (УВС) Вооруженных Сил Республики Узбекистан 1996г., приказами и Директивами Министерства обороны РУз, в частности:

- Приказ МО РУз № 121 «О санитарном надзоре в РУз», 1999г.

- Приказ МО РУз №85 «О санитарном надзоре за очисткой военных городков водоснабжением и объектами продовольственной службы», 1994г.

- Пр. МО №118-93 «Руководство по медицинскому обеспечению ВС РУз»

## **Силы и средства санитарного надзора**

Главным учреждением санитарно-эпидемиологической службы ВС РУз является Медицинское Управление Министерства обороны. Непосредственное руководство и осуществление работы по санитарному надзору возложено на ЦСЭН МО РУз \Центр санитарно-эпидемиологического надзора\, начальником которого является Главный санитарный врач МО РУз. В составе ЦСЭН имеются: санитарный отдел, эпидемиологический отдел, отдел особо опасных инфекций.

Санитарный отдел ЦСЭН включает: отделение санитарного надзора и экспертизы, радиологическое и токсикологическое отделение, санитарно-гигиеническую и токсикологическую лабораторию. Отдел возглавляет Главный гигиенист МО РУз. В штате отдела есть санитарные врачи, врачи-лаборанты, радиолог, токсиколог, инженер.

ЦСЭН располагает табельными средствами гигиенической экспертизы: ЛГ-2 – лаборатория гигиеническая основная, МПХЛ – медицинская полевая химическая лаборатория, РЛУ – радиометрическая лаборатория в укладках и другими табельными комплектами, и укладками.

В гарнизонах, которые дислоцированы в Термезе, Фергане, Самарканде, осуществление санитарного надзора возложено на СЭО - санитарно-эпидемиологический отряд, в штате которого есть гигиенист и радиолог-токсиколог. СЭО располагает такими табельными средствами, как ЛГ-1- лаборатория гигиеническая войсковая, МПХЛ – медицинская полевая химическая лаборатория, ПХР-МВ – прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб, ДП-5А – дозиметр полевой и др.

Объем деятельности различных звеньев санитарного надзора, включая лабораторные исследования, зависит от характера контролируемого объекта и оговорен соответствующими Приказами и Директивами МО РУз. Вместе



с тем, необходимо отметить, что повседневный контроль проведения санитарно-гигиенических мероприятий в воинской части возложен на врача соответствующего воинского подразделения, тогда как специальные силы и средства санитарного надзора могут привлекаться в случае необходимости или возглавлять всю работу по санитарно-эпидемиологическому надзору.

### **Гигиена размещения войск**

Размещение воинских частей и подразделений производится в соответствии с военно-стратегическими требованиями, экономико-географическими, демографическими, санитарно-противоэпидемическими, экологическими и другими характеристиками района дислокации, вида боевой подготовки, а также с учетом действующих норм расквартирования.

Правильное размещение военнослужащих для отдыха имеет огромное значение для сохранения их здоровья, работоспособности и боеспособности. В этой связи контроль размещения военнослужащих относится к важнейшей части санитарного надзора в вооруженных силах как в мирное время, так и в учебных условиях, и в условиях ведения боевых действий.

Медицинский контроль размещения личного состава воинской части – это деятельность должностных лиц медицинской службы вооруженных сил; он включает:

- участие начальника медицинской службы воинской части, а также специалистов санитарно-эпидемиологических учреждений в выборе территории расположения войск при проведении санитарно-эпидемиологической разведки;
- наблюдение, оценку и прогнозирование состояния здоровья личного состава, заболеваемости, разработку и организацию профилактических мероприятий, связанных с расквартированием военнослужащих;

- контроль выполнения санитарно-гигиенических требований при оборудовании и содержании инженерных сооружений;

- контроль очистки территории, удаления нечистот и отбросов.

Размещение войск может быть постоянным (казарменное, стационарное размещение) и временным (полевое размещение).

Стационарное размещение осуществляют в военных городках.

Военный городок – комплекс зданий и сооружений определенного целевого назначения для размещения воинской части, учреждений, предприятий или организаций Министерства обороны, расположенных на одном земельном участке и используемых, как правило, при постоянной дислокации войск.

*В составе военного городка части имеются следующие основные функциональные зоны:*

- казарменная;
- жилая;
- парков вооружения и военной техники;
- складская;
- хозяйственная.

Казарменная зона предназначается для расквартирования солдат и сержантов срочной службы, а также для боевой подготовки и отдыха личного состава. На данной территории располагаются казармы, учебные корпуса, штаб, спортивный зал, медицинский пункт, солдатский магазин, караульное помещение с гауптвахтой, плац и комплекс спортивных площадок.

Жилая зона состоит из жилых зданий, образовательных учреждений и предприятий социально-культурного быта.



Хозяйственная зона предназначена для размещения учреждений коммунального хозяйства: бань, прачечных, центральной котельной, головных и очистных сооружений водопровода. Зона располагается на периферии городка.

Складская зона предназначена для размещения складов различного имущества для населения казарменной и жилой зон.

Межзонное пространство должно быть в максимальной степени озеленено.

Как правило, стационарное размещение войск используется в мирное время, однако такой вид размещения может быть использован и в военное время (например, размещение курсантов военных училищ).

### **Размещение военнослужащих в казарме**

Казармы представляют собой отдельно стоящие здания высотой 1 – 4 этажа и вместимостью 100 – 400 человек. Одной из важнейших особенностей планировки казармы является их деление на типовые секции, включающие полный набор необходимых помещений в каждой из них. Основное звено казармы – ротная секция – рассчитана на численность личного состава роты – 100 человек. Современные проекты казарм предусматривают деление спального помещения на несколько отсеков, в каждом из которых размещается одно отделение военнослужащих и имеется вытяжная канальная вентиляция. Состав и площади помещений в соответствии с действующими нормативными документами.

В соответствии с уставом Внутренней службы, в составе казармы обязательными помещениями являются: спальные помещения, комната отдыха, канцелярия, помещение хранения и чистки оружия, умывальные, комнаты бытового обслуживания, курения и чистки обуви, сушилка, классы для занятий.

При осуществлении санитарного надзора за казармой необходимо обратить внимание на следующие вопросы: состав помещений, площадь и кубатура спальных помещений на 1 в\сл, обеспечение кроватями, постельным бельем, их состояние, состояние и хранение обмундирования, микроклимат помещений, состояние освещения и вентиляции, санитарное состояние помещений, обеспечение помещений питьевой водой, достаточность и состояние умывальников, унитазов, писсуаров, состояние санитарной очистки. Конкретные требования к содержанию военных городков указаны в УВС, РМО, приказе МО РУз № 85 - 1994г., а также в «Критериях оценки санитарного состояния коммунальных объектов в\ч» 1989г.

### **Полевое размещение войск**

Полевое (временное) размещение войск может быть использовано как в мирное, так и в военное время. В мирное время воинские части могут размещаться в полевых условиях в следующих случаях:

- в процессе боевой подготовки (полевые учения, лагерные сборы, длительные марши);
- при выполнении задач в зонах локальных вооруженных конфликтов;
- при ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий;
- при выполнении других задач, связанных с отрывом войск от пунктов постоянной дислокации.

В военное время все виды размещения войск считаются временными, полевыми. Организацию полевого размещения осуществляют командиры частей и подразделений, привлекающие к этой работе своих заместителей по тылу, начальников инженерной и медицинской служб, каждый из которых имеет определенные обязанности:



- заместитель командира по тылу обеспечивает размещаемые контингенты табельным имуществом для возводимых жилых и хозяйственных построек, а также выделяет необходимый автотранспорт;

- начальник инженерной службы организует работы по возведению полевых жилищ и хозяйственных построек, обеспечивает подразделения техникой и табельными средствами для выполнения строительных работ;

- начальник медицинской службы может привлекаться для контроля строительства (участие в выборе участка и размещения на нем жилых и хозяйственных построек), а также осуществляет текущий санитарный надзор, то есть контроль санитарного состояния района расположения, помещений, хозяйственных служб, банно-прачечного обслуживания личного состава, выполнением правил личной и общественной гигиены в полевых жилищах.

### **Особенности полевого размещения войск**

*С гигиенической точки зрения полевое размещение имеет следующие особенности:*

- временный характер размещения;
- снижение уровня коммунально-бытового обслуживания;
- скученность;
- слабая защищенность от неблагоприятного влияния от климато-погодных и гелиогеофизических факторов;
- постоянный контакт с почвой;
- возможность контакта с опасными или вредными представителями фауны и флоры;
- затруднения в организации водоснабжения и питания, в удалении различных отбросов и отходов;
- затруднения в выполнении правил личной гигиены.

*Существует несколько видов полевого размещения войск:*

- в учебном центре;

- бивачное размещение;
- поквартирное;
- смешанное размещение.

При размещении войск в учебных центрах могут быть использованы специально построенные помещения и тогда условия размещения близки к казарме.

Но учебный центр может быть размещен в учебном лагере. В этом случае условия размещения близки к условиям бивака.

Бивак (лагерь) – это место временного расположения военнослужащих, при котором жилье и хозяйственные постройки возводятся самим личным составом с помощью табельных и подручных средств.

При поквартирном размещении, войска располагаются в населенном пункте в жилых зданиях и других гражданских сооружениях.

При смешанном размещении, штаб, медпункт, хозяйственные подразделения располагаются в населенном пункте, а личный состав – бивачным способом.

В качестве полевых жилищ в бивачных условиях могут быть использованы палатки, заслоны, навесы, шалаши, землянки, сборно-разборные инвентарные здания, надувные конструкции, жилища из секций, цельнометаллические унифицированные блоки, полевые фортификационные сооружения. Наиболее широкое распространение в современных условиях для размещения личного состава как в мирное, так и в военное время получили палатки, изготовленные из льняной парусины и предохраняющие главным образом от атмосферных осадков, ветра и прямой солнечной радиации. Зимние палатки имеют в комплекте утеплитель, оконные рамы со стеклами и отопительные устройства. Палатки устанавливаются группами по подразделениям на специальных деревянных гнездах. Кроме того, в каждом подразделении оборудуется палатка для просушки одежды и обуви, а также палатка для периодического обогрева личного состава днем.



При размещении бивака полевые сооружения располагают тремя линейками:

1. Полевые жилища.
2. Штаб, медпункт, кухня.
3. Хозяйственные постройки, склады, уборная.

При размещении бивака у водоема должны быть выделены зоны для водозабора, купания людей, стирки и мытья машин. Водозабор должен быть охраняемым.

При санитарном надзоре за полевым размещением необходимо обратить внимание на следующие моменты: правильность выбора места для размещения лагеря, рациональность его планировки, правильность установки палаток, оборудование и содержание отхожих мест, качество уборки территории, уничтожение мусора, состояние водоснабжения и питания военнослужащих, организация их банно-прачечного обслуживания.

### **Банно-прачечное обслуживание**

Регулярное поддержание в чистоте тела, белья, одежды, постельных принадлежностей способствует укреплению здоровья, предупреждению гнойничковых заболеваний кожи, педикулеза и инфекционных болезней.

Ответственность за банно-прачечное обслуживание военнослужащих несет начальник вещевого снабжения.

При размещении военнослужащих в военных городках, помывка личного состава, как правило, производится в бане военного городка. При отсутствии собственной бани помывка военнослужащих проводится в арендованной гражданской бане. В любом случае должна быть организована помывка по типу санпропускника с осмотром тела военнослужащих, их одежды и выдачей после помывки чистой одежды. Для стирки белья должна быть предусмотрена собственная прачечная, предполагающая не только стирку, но и при необходимости – дезинфекцию и дезинсекцию белья.

В полевых условиях для помывки личного состава предусмотрено использование полевой бани, развертывание которой проводится около водоема таким образом, чтобы сточные воды полевой бани не влияли на санитарные условия размещения войск или не представляли опасности для гражданского населения.

Стирка белья осуществляется также с использованием технических средств, рассчитанных на полевые условия.

*Основные гигиенические требования к банно-прачечному обслуживанию:*

- еженедельная помывка со сменой постельного и нательного белья и осмотром тела
- еженедельная стирка и при необходимости - дезинфекция белья, его дезинсекция, дегазация
- своевременный ремонт белья
- достаточность моющих средств
- чистота бани и прачечной

Медицинский контроль за банно-прачечным обслуживанием части, возложенный на начальника медицинской службы, включает:

- контроль выполнения санитарных правил и гигиенических требований на строящихся и эксплуатируемых банно-прачечных объектах (стационарных и передвижных);
- контроль выполнения графика еженедельной помывок личного состава и полноты смены нательного и постельного белья в день помывки;
- гигиеническую оценку и согласование принимаемых на снабжение военнослужащих моющих средств реагентов для химической чистки, подкрашивания, дезинфекции, дезинсекции и антипаразитарной пропитки белья и обмундирования для обеспечения их безвредности.

Каждому военнослужащему выдают 100 г. мыла туалетного в месяц одномоментно или 25 г. на помывку. Запас мочалок



определяется из расчета 3 мочалки на одно помывочное место в соответствии с технологией их обеззараживания (одной моются, вторую обеззараживают, третью сушат).

Не реже 1 раза в месяц врач лично проводит в бане медицинский осмотр военнослужащих. В остальные банные дни их осматривает дежурный фельдшер.

Банно-прачечное обслуживание в полевых условиях осуществляется с применением дезинфекционно-душевых установок на автомобилях и прицепах, механизированных полевых прачечных, подвижных химчисток, банно-прачечно-дезинфекционных поездов. Функциональные подразделения бани (раздевальная, помывочная, одевальная) развертывают в последовательно соединенных палатках.

Оценка качества банно-прачечного обслуживания проводится в соответствии с «Критериями оценки санитарного состояния коммунальных объектов военной части», 1989г.

### **Основы организации санитарно-эпидемиологического надзора за питанием личного состава.**

Значение питания военнослужащих и основные критерии, определяющие его качество.

Значение рационального питания для функционального состояния организма человека, поддержания его здоровья и работоспособности общеизвестно и чрезвычайно актуально для военнослужащих, учитывая их молодой возраст, значительные физические и нервно-психические нагрузки, а также необходимость адаптации к воздействию разнообразных неблагоприятных факторов военно-профессионального труда и климатопогодных условий.

Количественная неполноценность питания отражается, прежде всего, на уровне работоспособности военнослужащих, а длительная качественная и количественная неполноценность питания отражаются на всех показателях здоровья: физическом развитии, функциональном состоянии и иммуно-биологической реактивности организма, заболеваемости.

К важнейшим критериям рациональности питания военнослужащих относятся: соответствие питания потребностям организма, сбалансированность пищевых веществ и правильное распределение пищи по приемам с учетом особенностей мирного времени или боевой обстановки.

Питание личного состава армии РУз в мирное время и в особых условиях деятельности организуется в соответствии с действующим Положением о продовольственном обеспечении вооруженных сил утвержденным приказом министра обороны

Отличительной особенностью организации питания войск является то, что оно строится на основе норм суточного довольствия (пайков), различающихся в зависимости от рода войск и состава военнослужащих. Нормы суточного довольствия – это состав и количество пищевых продуктов, предназначенных для питания одного военнослужащего на 1 сутки. Различают котловые пайки (используется для приготовления горячей пищи), сухие пайки (используется в таких условиях, когда нет возможности приготовить горячую пищу) и дополнительные пайки (предназначенные для ВДВ (воздушно-десантных войск), военнослужащих, работающих в высокогорье, летного состава, офицерского состава, водолазов).

В целом для питания военнослужащих в армиях СНГ используется более 40 пайков, в том числе: 11-основных, 8-дополнительных, 19-сухих. Наибольшее значение имеет основной солдатский паек. Его калорийность – 4112 ккал, содержание белков – 106г, жиров – 93г, углеводов – 67г, витаминов: «С» - 70 мг, «А» - 1,5 мг, «В» - 2 мг, «В<sub>2</sub>» - 2 мг, «В<sub>1</sub>» - 2 мг, «РР» - 15 мг, содержание фосфора – 2525 мг, кальция – 670 мг, железа – 28 мг.

В ВС РУз, в соответствии с Приказом МО №288-96г., приняты: общевойсковой паек (норма №1), летный паек (норма №2), лечебный паек (норма №5), общевойсковой сухой



паяк (норма №9). Этим же приказом оговорены условия выдачи дополнительного питания (высокогорье, парашютисты, охрана спецгрузов и др.), а также нормы замены продуктов. Перечень продуктов общевойскового пайка включает 20 наименований, в том числе хлеб (750г), крупы (120г), мясо (175г), рыба (100г), сахар (70г), яйца (1 шт), овощи (900г) и т. д.

Пайки военнослужащих состоят из набора таких пищевых продуктов, которые позволяют быстро готовить большое количество разнообразной и вкусной пищи с минимальным риском ее загрязнения или инфицирования.

Особенностью организации питания военнослужащих является то, что оно носит общественный характер, снабжение продуктами, приготовление и выдача пищи централизованы.

Содержание санитарного надзора за питанием в Вооруженных силах зависит от того, в каких условиях оно организуется – в мирное или военное время.

### **Организация питания и санитарный надзор за питанием военнослужащих в мирное время**

Ответственными за питание военнослужащих являются: командир части, его заместители по тылу и по работе с личным составом, начальник продовольственной службы, командир хозяйственного взвода.

Содержание и объем санитарного надзора определяются Уставом внутренней службы, Приказами МО №54-93 г, № 288-96г, №85 -94г, рядом Директив 1991- 1997 гг.

Питание военнослужащих организуется в войсковых кухнях-столовых. В частях Вооруженных сил Республики Узбекистан организуются также чайханы (Приказ МО №138-1993г). Войсковая кухня-столовая является, в сущности, предприятием общественного питания, поэтому к ней предъявляются такие же требования, как и к аналогичным гражданским объектам.

*Основными задачами медицинской службы в этих условиях являются:*

- участие в составлении раскладки
- оценка качества питания военнослужащих
- контроль правильности транспортировки и хранения пищевых продуктов
- контроль качества пищевых продуктов, включая при необходимости их лабораторные исследования
- контроль качества готовой пищи, включая оценку достаточности витаминов.
- контроль санитарного состояния объектов питания
- контроль состояния здоровья персонала объектов питания.
- санитарно-просветительная работа.

Гигиенический контроль за качеством питания военнослужащих ведется не лабораторными и лабораторными методами.

При использовании не лабораторных методов осуществляется расчет качества питания военнослужащих по раскладкам и сопоставление полученных данных с нормами суточного довольствия и пищевым статусом военнослужащих (рост, вес). Кроме того, может проводиться контрольное взвешивание продуктов, закладываемых в котел. Перед каждым приемом пищи врач производит ее опробование и дает разрешение на выдачу.

*Необходимость в полном использовании всех методов контроля питания возникает:*

- а. при обнаружении потери веса более, чем у 10 % военнослужащих
- б. при злоупотреблениях на пищевом объекте
- в. при инспекторских проверках
- г. по усмотрению врача части или начальника медицинской службы части.



*Лабораторные методы контроля используются:*

а. при необходимости оценки пищевой ценности рациона питания военнослужащих

б. при подозрении на недоброкачественность продуктов (экспертиза продовольствия)

Оценка пищевой ценности готовой пищи (содержание белков, жиров, углеводов) проводится при инспекторских проверках. Допускается расхождение между расчетными данными и результатами лабораторных исследований (по калорийности) – не более 10%.

Экспертиза продовольствия проводится при обнаружении признаков порчи продуктов, а также при расследовании пищевых отравлений. Экспертиза осуществляется следующими этапами:

1 этап. Осмотр партии продукта. При этом комиссия (врач, начпрод. службы, заведующий складом) знакомится с документами на продукты, осматривает тару, условия хранения, дает оценку продуктов по органолептическим показателям. Все результаты заносятся в акт, при подозрении на недоброкачественность производится отбор и упаковка средней пробы для лабораторного исследования с составлением акта выемки пробы.

2 этап. Лабораторное исследование присланных образцов, составление протокола анализов.

3 этап. Выдача заключения о качестве продовольствия с выводами о возможности его использования.

Недоброкачественные продукты подвергаются уничтожению или утилизации в зависимости от характера и степени порчи.

## **Организация и контроль питания военнослужащих в полевых условиях**

Основная особенность питания военнослужащих в военное время состоит в необходимости учета боевой обстановки.

Ответственными за организацию и обеспечение военнослужащих питанием в полевых условиях несут командир части и взвод хозяйственного обеспечения. Для обеспечения военнослужащих горячей пищей разворачивается ППП – полевой пункт питания. В случае обороны ППП разворачивается на расстоянии 500-1000м от переднего края, в наступлении производится приготовление пищи на ходу, т.к. ППП движется вслед за наступающими частями.

ППП должны быть обеспечены табельными средствами развертывания, средствами хранения и обработки продуктов. На оснащении ПП должны быть: палатки, походные кухни, цистерны с водой, полевая мебель. В качестве походных кухонь чаще всего используются КП-125, 130, могут быть использованы также ПАК – 200 (походная автомобильная кухня на 200 человек, рассчитана на приготовление 3-х блюд), ПК-200 (полевая кухня на гусеничном шасси), ПКС-125, ПКС-250 (полевые кухни- столовые), походные кухни для десантников, например, КГ -30Д (кухня газовая на 30 десантников).

При развертывании ПП необходимо выбирать чистую площадку, при возможности - вблизи источника воды. Объекты ППП располагаются рассредоточено с обозначением стрелками – указками. При обработке продуктов и приготовлении пищи никаких отступлений от кулинарных и санитарно-гигиенических правил не допускается. Приготовление пищи проводится 3 раза в день: завтрак и ужин – из одного блюда, обед – из 3-х блюд, чай - утром и вечером. Готовую пищу запрещается держать в остывшем котле. Выдача пищи производится либо непосредственно на ППП, либо подвозится



в термосах в подразделения, но в любом случае - не позднее 2-х часов после ее приготовления, т.к. при невыполнении этого условия увеличивается опасность возникновения пищевых отравлений.

При выполнении боевых заданий малочисленными командами или отдельными военнослужащих пища может быть приготовлена самостоятельно с использованием консервированных блюд, специально приготовленных для полевых условий и входящих в состав сухих пайков. Кроме консервов, в составе таких пайков могут быть полуфабрикаты в виде брикетов. Обязательно наличие сахара и чая. В ВС используются несколько эталонов сухих пайков:

№1 – основной паек, №2 – паек для десантников, №3 и №4 – для военнослужащих морского флота, №5 – для разведчиков, №6 – для мелких подразделений, №9 – общевойсковой сухой паек.

Важной особенностью питания военнослужащих в полевых условиях является то, что в питании используются продукты, содержащие недостаточное количество витаминов, особенно витамина «С». К тому же часть витаминов разрушается в результате длительного термического действия (варка + доставка в термосах). В этой связи при гигиеническом контроле питания в полевых условиях особую значимость приобретает контроль С-витаминной обеспеченности организма военнослужащих.

В условиях применения противником ОМП при неправильной организации питания может произойти поражение л/с при употреблении продуктов, зараженных РВ, ОВ или БС. Для предотвращения этого должны выполняться следующие основные правила:

- в питании военнослужащих необходимо использовать продукты, требующие минимальной обработки (полевые рационы)

- транспортировка продуктов должна производиться в закрытом транспорте и в закрытой, лучше - герметичной таре.

- для приготовления горячей пищи должны использоваться закрытые котлы.

- приготовление пищи должно проводиться вне зоны заражения или после ее прохождения и соответствующей специальной обработки (дезактивации, дегазации, дезинфекции) личного состава и оборудования походных кухонь.

При заражении местности РВ питание на открытой местности разрешается в том случае, если уровень радиации не превышает 1 р/час (100 мЗв/ч). При мощности дозы от 1 до 5 р/час прием пищи должен проводиться в палатках и убежищах, при превышении 5 р/час - военнослужащим выдается сухой паек и организуется питание в герметизированных убежищах с ФВА (фильтро-вентиляционный агрегат), обеспечивающим очистку подаваемого воздуха от РВ.

*Таким образом, основными задачами санитарного надзора за питанием военнослужащих в полевых условиях время являются:*

- контроль правильности развертывания ППП и приготовления пищи

- контроль за своевременной выдачей пищи военнослужащих

- контроль за количественной стороной питания военнослужащих

- контроль доброкачественности используемых продуктов, включая сухие пайки

- профилактика гиповитаминозов (выдача синтетических препаратов или использование природных витаминных носителей)

- контроль правильности организации питания военнослужащих в условиях применения ОМП



- гигиеническое воспитание л/с хозяйственного взвода и всего подразделения.

В условиях применения противником ОМП задачи медицинской службы усложняются в связи с необходимостью санитарной экспертизы продуктов на зараженность РВ, ОВ и БС, необходимостью решения вопроса о возможном использовании зараженных продуктов и контроля полноты их специальной обработки.

При проведении экспертизы на зараженность РВ следует иметь в виду, что заражение может носить поверхностный, объемный и структурный характер, причем структурное заражение, как правило, характерно для таких продуктов, как хлеб, соль. Оно обусловлено «наведенной радиоактивностью» за счет поглощения медленных нейтронов. Образующиеся РВ имеют короткий период полураспада, поэтому дезактивация таких продуктов может быть проведена путем их выдержки. В отношении остальных видов заражения вопрос о дезактивации зависит от категории заражения. При заражении выше ПДУ продукты не подлежат дезактивации, их уничтожают или отправляют для долговременного хранения на склад.

Заражение продуктов ОВ может быть обусловлено как капельно-жидкими, так и парообразными ОВ. Продукты, имеющие слабое или умеренное заражение ОВ, подлежат дегазации, сильно зараженные продукты уничтожаются.

Особенности воинской службы как в мирное, так и в военное время предъявляют повышенные требования к качественной и количественной стороне питания военнослужащих, а условия боевой обстановки или учений требуют использования продуктов повышенной биологической ценности при их минимальной обработке. В этой связи можно рекомендовать использование в ВС новых пищевых продуктов, отвечающих этим требованиям. К ним относятся:

- сублимированные продукты (высушенные под вакуумом при низкой температуре)
- крупы или концентраты, не требующие варки (залить горячей водой, через 5-6 мин. блюдо готово)
- консервированный картофель
- быстрозамороженные овощи со сроком хранения до 12 мес (для подлодок)
- белковые гидролизаты в тубах
- пастообразные продукты в тубах (такие продукты используются в питании космонавтов)
- хлебные концентраты, которые представляют собой брикетированные сухари с различными добавками (белки, молоко, мед, сахар, кофе, фруктовые экстракты)
- консервированный хлеб
- хлеб замедленного очерствения

При использовании этих продуктов необходим санитарный надзор за их доброкачественностью.

В данной лекции представлены основные вопросы, касающиеся организации питания военнослужащих и гигиенического контроля питания в условиях мирного и военного времени. Частные вопросы, относящиеся к данному разделу военной гигиены, будут рассмотрены на практических занятиях.

### **Основы организации санитарно-эпидемиологического контроля за водоснабжением в полевых условиях**

Рациональное водоснабжение войск является одним из важнейших гигиенических факторов, обеспечивающих сохранение боеспособности и здоровья военнослужащих, т.к. роль воды существенно возрастает с учетом особенностей труда, быта военнослужащих, условий боевой обстановки. Так, если для физиологических потребностей человеку достаточно 2-2,5 литра воды, то при выполнении тяжелого труда, каковым является армейская служба, потребность в воде возрастает до



5-6 л/сутки, а в условиях жаркого климата нашей Республики (летом) – до 10-12 л/сутки. Несение воинской службы сопряжено с интенсивным загрязнением одежды и тела военнослужащих, в том числе агрессивными химическими веществами, что требует большого расхода воды на гигиенические нужды. В условиях боевой обстановки резко возрастает эпидемиологическая роль воды: история многих войн свидетельствует о том, что потери л/с за счет водных инфекций (брюшной тиф, холера, дизентерия), были иногда значительно более высокими, чем за счет ведения боевых действий.

Все это говорит о необходимости знания военным врачом гигиенических основ водоснабжения войск и умения осуществлять санитарный надзор как в мирное, так и в военное время.

### **Организация и контроль водоснабжения войск в мирное время**

При стационарном размещении войск ответственными за водоснабжение военнослужащих являются: командир части, заместитель командира части по тылу, квартирно-эксплуатационная служба. Медицинская служба в соответствии с Уставом военнослужащих РУз и Приказом МО №85-94 осуществляет санитарный надзор за водоснабжением. Содержание этого надзора зависит от используемой системы водоснабжения - коммунальной или автономной.

При коммунальной системе водоснабжения воинская часть (в/ч) присоединяется к коммунальной сети данного населенного пункта. В этом случае задачей врача является контроль состояния водопроводной сети на территории в/ч, периодический отбор проб воды, направление их для исследования в лаборатории санэпидслужбы, и оценка результатов исследований по Приказу МО №85-94.

При автономной системе водоснабжения, когда в/ч имеет собственный водопровод, задачи медицинской службы расширяются. В этом случае врач должен участвовать в определении зон санитарной охраны и режимных мероприятий на водоисточника, осуществлять контроль эксплуатации водопровода на всех этапах, контролировать выполнение норм водопотребления (125-160л на 1 человека в сутки).

### **Организация и контроль водоснабжения войск в полевых условиях**

Организация и контроль водоснабжения войск в полевых условиях – задача гораздо более сложная, чем в мирное время или при казарменном размещении войск. Это связано с тем, что вода становится предметом снабжения, причем в любом случае ее нужно добыть, довести до требуемых качеств и доставить потребителям. Поэтому при организации полевого водоснабжения основной целью является своевременное и бесперебойное обеспечение в/ч водой для питьевых, хозяйственных и специальных целей. Для достижения этой цели при полевом водоснабжении решаются следующие задачи: разведка водоисточника, добыча воды и улучшение ее качества, хранение, доставка и распределение воды, контроль качества воды и количественной обеспеченности ею личного состава.

Ответственность за водоснабжение войск несут: командир части, заместитель командира части по тылу, начальники инженерной, химической и медицинской служб. Каждая из указанных служб имеет свои задачи. Так, задачами инженерной службы является разведка водоисточника, добыча и улучшение качества воды (УКВ) на пунктах водоснабжения (ПВС), обеспечение л/с техническими средствами и обучение л/с их использованию.



Задачами химической службы являются проведение химической и радиационной разведки, осуществление спецобработки воды на ПВС, контроль качества воды.

Тыловая служба отвечает за своевременную доставку и выдачу воды.

Задачи медицинской службы: участие в разведке водоисточника, контроль за работой ПВС, контроль количественного обеспечения водой л/с, контроль качества питьевой воды, консультации по методам УКВ.

Водоснабжение войск в полевых условиях начинается с поиска, подходящего водоисточника - разведки водоисточника. В состав разведгруппы входят представители инженерной, химической и медицинской службы. Задачами разведгруппы являются: выявление водоисточника, определение его дебита, технического и санитарного состояния, наличия подъездных путей. В условиях применения ОМП особое внимание должно быть обращено на внешние признаки заражения воды и местности ОВ, РВ, БС, а при наличии таких признаков проводится индикация ОВ и РВ на месте.

Медицинская служба определяет санитарное состояние водоисточника и прилегающей территории, проводит эпидемиологическую разведку (заболеваемость водными инфекциями населения близлежащих населенных пунктов, наличие эпизоотий), выявляет признаки применения ОМП. Для предварительной оценки качества воды непосредственно у водоисточника проводится ее исследование по некоторым лабораторным показателям. По результатам разведки водоисточника составляется карточка водоисточника, в заключении делается вывод о возможности использования водоисточника для водоснабжения в/ч.

В полевых условиях лучшим вариантом является закрытый водоисточник, в частности, грунтовые воды, которые могут быть использованы как из существующих колодцев, так и из

шнековых колодцев, пробурённых с помощью табельных средств. При отсутствии закрытых источников, для водоснабжения могут быть использованы открытые источники при условии обязательного определения необходимых мероприятий по очистке воды.

На разведанном водоисточнике организуется пункт водоснабжения (ПВС). ПВС - это специально оборудованное место, на котором производится добыча, очистка, хранение и выдача воды. Выдача воды проводится на специально отведенном месте, которое называется водоразборным пунктом.

В состав ПВС входят рабочие площадки, площадки для транспорта, площадки для мойки и дезинфекции тары, укрытия для л/с, склад технических средств, полевая лаборатория, наблюдательные посты химической и радиационной разведки.

Каждая из служб, ответственных за полевое водоснабжение войск, имеет свои обязанности при развертывании и работе ПВС.

*Обязанностями медицинской службы являются:*

- установление зон санитарной охраны ПВС
- определение необходимых методов улучшения качества воды
- определение места и сроков взятия воды для лабораторного исследования
- определение эффективности очистки воды по результатам лабораторного исследования
- контроль санитарного состояния территории ПВС, технических средств очистки воды и тары
- контроль своевременности смены фильтров на технических средствах очистки воды
- контроль за полноценной количественной обеспеченностью водой л/с
- контроль за состоянием здоровья л/с ПВС.



Зона санитарной охраны ПВС включает местность в радиусе 50-100м. Здесь запрещается свалка мусора, устройство отхожих мест и других источников загрязнения. На самом ПВС сточные воды от таромоечной площадки, которая располагается не ближе 25м от водозабора, отводятся в сборные водопоглощающие колодцы.

Выбор методов УКВ определяется качеством воды в водоисточнике. Методы УКВ, используемые в полевых условиях, будут охарактеризованы ниже.

Лабораторное исследование воды на ПВС проводится химической службой, медицинская служба по собственному усмотрению определяет, на каком этапе следует определять качество воды (сразу после очистки, после хранения или перед выдачей).

Особая ответственность ложится на медицинскую службу при контроле норм водопотребления. В ВС установлены минимальные полевые нормы водопотребления, которые должны выполняться при любых условиях, но при первой же возможности они должны быть увеличены. В условиях жаркого климата только для питья на военнослужащих должно быть выделено не менее 4л воды, а для приготовления пищи и гигиенических целей - не менее 15л воды в сутки. Минимальная норма водопотребления только для питья допускается не более чем на 3 дня, при действии войск в маловодной, пустынной местности.

Особенности организации водоснабжения войск во многом определяются характером боевой обстановки. В случае обороны ПВС максимально приближается к воинской части. В случаях наступления войск ПВС развертываются по ходу наступления, производится регулярный подвоз воды в в/ч и создание ее запасов из расчета 8-10л на 1 человека в/сутки.

В во время марша военнослужащих выдается запас воды на 1 сутки, а развертывание ПВС проводится на привалах и ночевках после соответствующей разведки водоисточника.

В обязанности медицинской службы входит также контроль качества питьевой воды, выдаваемой военнослужащим в любых условиях боевой обстановки. В целом, к качеству питьевой воды в полевых условиях предъявляются такие же требования, как и в мирное время, то есть качество питьевой воды должно соответствовать ГОСТу 950-2000. Однако, учитывая жесткость полевых условий, считается, что в этих условиях питьевая вода должна быть такого качества, чтобы употребление ее в течение времени, определяемого реальной боевой обстановкой, не вызывало снижения боеспособности военнослужащих. Иначе говоря, вода должна быть безвредной для питья, особенно с учетом возможности использования противником ОМП.

В полевых условиях считается, что все источники (в особенности, поверхностные) загрязнены, поэтому перед употреблением вода должна подвергаться очистке.

Важнейшими методами улучшения качества воды в полевых условиях являются:

- осветление – удаление взвешенных частиц
- обеззараживание – освобождение от микробов
- обезвреживание (дегазация) – освобождение от ядовитых веществ
- дезактивация – освобождение от РВ
- опреснение – освобождение от хлоридов, сульфатов.

В принципе, это те же методы, которые используются в гражданских условиях, однако для каждого из них в полевых условиях есть своя специфика. Например, для обеззараживания больших количеств воды чаще используется гиперхлорирование, а индивидуальные запасы обеззараживаются кипячением или специальными таблетками (пантоцид, аквасепт, неоаквасепт, йодные таблетки, пуритабс, таблетки дихлоризоциануровой кислоты).



Для добычи, проведения очистки воды и ее хранения в полевых условиях используются табельные средства. К средствам добычи и подъема воды относятся: БКФ-4, (ручной насос для подъема воды), М-600 (мотопомпа), МТК-2 (мелкий трубчатый колодец), МШК-15 (механизированный шнековый колодец), КПП-5 (погружной электронасос), УДВ-15 (установка добычи грунтовых вод), УРБ (установка роторного бурения), КШК (копатель шахтных колодцев) и др.

К средствам очистки воды, развертываемым на ПВС, относятся: ТУФ-200 (тканево-угольный фильтр), МАФС (модернизированная автофильтровальная станция, смонтированная на автомобиле), ПОУ-4 (полевая опреснительная установка), ОПС (опреснительная передвижная станция), ВФС (водофильтрационная станция).

Помимо этого, в полевых условиях используются табельные средства для очистки небольших количеств воды (индивидуальных или групповых запасов): «Родник», «Овод» (50л), «Турист».

Хранение и транспортировка воды проводится с использованием резервуаров для воды (РДВ) различной емкости: РДВ-12, 100, 1500, 5000. Кроме этого, для этих целей используются автоцистерны, кухонные котлы, термосы.

В обязанности медицинской службы входит контроль правильности подбора и санитарным состоянием табельных средств очистки и хранения воды, своевременным переоборудованием фильтров в зависимости от времени их работы, характера и качества очистки воды.

В условиях применения противником ОМП вопросы водоснабжения военнослужащих существенно осложняются.

До применения ОМП или преодоления зараженного участка осуществляется подготовительная работа, направленная на защиту водоисточников и запасов воды от заражения ОВ, РВ и БС.

После применения ОМП или прохождения через зараженный участок, должна быть проведена экспертиза воды

на зараженность ОВ, РВ и БС и при необходимости – специальная обработка воды, т.е. дегазация, дезактивация, обеззараживание путем перехлорирования.

Для проведения спецобработки воды на ПВС должна быть предусмотрена возможность смены фильтров с учетом вида спецобработки. Так, дезактивация воды проводится путем коагуляции, отстаивания с последующей фильтрацией через ионообменные фильтры. Кроме того, дезактивация может быть проведена путем дистилляции воды на ПОУ или ОПС. Для дегазации воды табельные средства очистки оснащаются фильтром из универсального сорбента – карбоферрогеля - М (КФГ-М), а процесс дегазации складывается из коагуляции, перехлорирования, отстаивания и последующей фильтрацией воды через КФГ-М.

Употребление воды после спецобработки проводится только с разрешения медицинской службы.

Таким образом, в данной разделе рассмотрены общие вопросы организации и контроля водоснабжения войск в мирное время и в полевых условиях. Частные вопросы, касающиеся гигиенического контроля водоснабжения военнослужащих, будут рассмотрены на практических занятиях.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Значение водоснабжения военнослужащих в полевых условиях.
2. Задачи медицинской службы по контролю водоснабжения при казарменном размещении войск.
3. Какие вопросы решаются при полевом водоснабжении?
4. Ответственные лица, обеспечивающие водоснабжение и их задачи.
5. Методы улучшения качества воды в полевых условиях.
6. Табельные средства очистки воды в полевых условиях.
7. Понятие о ядерном взрыве и продуктах ядерного взрыва (ПЯВ).



## **11.2. СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ, ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ ХЛОРА И ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ. ВОЕННАЯ ГИГИЕНА, ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

**Выбор источника водоснабжения в полевых условиях.** В полевых условиях, когда вода становится предметом снабжения, медицинская служба обязана принимать участие во всех этапах водоснабжения, начиная с поиска водоисточника. В этой связи врач должен четко представлять свои задачи и уметь выполнить их в конкретных условиях разведки водоисточника.

В полевых условиях вода расходуется на те же нужды, что и при стационарном размещении войск, однако количество ее резко сокращается вследствие того, что воду нужно найти, очистить и доставить потребителю. Для хозяйственно - питьевых целей должна использоваться только вода, получаемая на пунктах водоснабжения (ПВС). Для развертывания ПВС в роте или батальоне необходимо, прежде найти подходящий водоисточник. Для этого организуется разведка водоисточника. Непосредственным ее организатором является начальник инженерной службы, а в районах размещения тыловых подразделений - заместитель командира по тылу. В состав разведгруппы, кроме инженерной службы, входят представители химической и медицинской служб.

Основная цель разведки водоисточника - установление наличия водоисточника, его санитарного состояния и возможности использования для развертывания ПВС.

Задачами инженерной службы является установление технических характеристик водоисточника (дебит, наличие подъездных путей, местных строительных материалов, места для развертывания ПВС), химической службы - предварительное заключение о наличии ОВ и РВ в воде водоисточника.



**Представитель медицинской службы при разведке водоисточника обязан:**

- провести санитарно-эпидемиологическое обследование территории, на которой расположены источники воды. В санитарно-эпидемиологическое обследование входит широкий круг вопросов, основная цель которых состоит в том, чтобы не допустить заноса инфекционных заболеваний в войска через воду. Основное внимание уделяется выяснению наличия эпидемических заболеваний среди окружающего населения и эпизоотий среди животных.

- произвести санитарно-топографическое обследование источников воды. Задачей его является установление местонахождения, вида, дебита источников его технического оборудования, санитарного состояния окружающей территории, наличия очагов загрязнения воды и возможной их связи с выбранным источником воды.

- провести на месте у водоисточника определение качества воды и ее пригодности для питья и приготовления пищи

- отобрать пробы воды для физико-химического, бактериологического (при необходимости радиометрического) анализа воды.

Разведка на воду начинается с осмотра местности и выявления наличия на ней возможных очагов загрязнения и заражения ОВ, РВ и бактериальными средствами. Очагами загрязнения и заражения могут быть расположенные вблизи источников воды отхожие места, свалки мусора, выгребные ямы, кладбища, незахороненные трупы и т.д.

При обнаружении загрязнений (нечистот, явных следов ОВ, РВ, ядов) источник считается непригодным, возле него ставится указатель о непригодности. Пользоваться водой из такого источника можно только после его очистки и последующего лабораторного исследования качества воды.



При отсутствии внешних признаков санитарного неблагополучия источника отбирают пробы воды и на месте производят определение ее качества с помощью набора гидрохимического для воды (НГВ). В поверхностных водоемах проба берется вблизи берега поверхности, в колодцах – со дна.

При отборе пробы из колодца воду следует взмутить, опуская несколько раз ведро с водою и извлекая его рывком из воды.

Для взятия проб из неглубоких скважин и колодцев можно использовать бутылку на веревке с пробкой и привязанным к ней грузом.

Физико-химические анализы воды, выполняемые с помощью набора НГВ на водоисточнике.

Набор гидрохимический воды придается МАФС (Модернизированная Автофильтровальная Станция). Для выполнения физико-химического анализа воды на НГВ необходимо отобрать пробу не менее 0,5 литра. Перед наполнением посуду ополаскивают два раза исследуемой водой.

1. температура воды измеряется термометром в деревянной оправе, который опускается на глубину 15-30 см. показания снимают через 5 минут.

2. прозрачность воды обозначается: прозрачная, мутная, грязная. Она определяется с помощью градуированного цилиндра Генера и шрифта №1. в цилиндр заливается вода и через слой (столб), воды читается печатный текст. В этом случае прозрачность выражается в см, соответствующих максимальной высоте слоя воды, через который можно читать текст. При высоте слоя 20 см и более вода считается прозрачной, при высоте 5 см – мутной, при высоте менее 5 см – грязной.

3. цветность воды определяется с помощью компаратора и эталонной линейки. В большие пробирки до метки 20,0

наливают: в 1-исследуемую воду, во 2-дистиллированную воду. Под пробирку с дистиллированной водой устанавливают эталонную линейку и проводят колориметрирование. Цветность выражается в градусах.

4. запах определяется в колбе (бутыли), заполненной наполовину водой и закрытой корковой пробкой. После ее встряхивания, открыв пробку, оценивают запах по 5-бальной шкале:

0 балл – отсутствует

1 балл – очень слабый

2 балла – слабый

3 балла – заметный

4 балла – отчетливый

5 баллов – очень сильный

запах ощущается более отчетливо, если воду предварительно нагреть до температуры 40-50 градусов С.

1. вкус определяется по той же пятибалльной шкале, что и запах. Для определения вкуса испытуемая пода (обязательно незараженная) в количестве 10-20 мл набирается в рот и держится несколько секунд; существуют экспресс-методы обнаружения в воде аммонийного азота и нитритов с помощью компаратора и эталонных линеек.

2. определение аммонийного азота: качественная реакция: в пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, 5 капель 50% раствора сегнетовой соли и 4 капли реактива Несслера. Наличие желтого окрашивания свидетельствует о присутствии аммонийного азота.

3. определение нитритов: качественная реакция: в пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, добавляют реактив Грисса (около 0,1 г) и подогревают на спиртовке. Наличие розового окрашивания свидетельствует о присутствии нитритов.



Присутствие нитритов говорит о сравнительно недавнем органическом загрязнении воды.

Обследование водоисточника на месте должно заканчиваться отбором проб воды для лабораторного исследования. Пробы отбираются из поверхностного и придонного слоя воды в объеме не менее 2 л.

По результатам исследования заполняется карта санитарно-топографического описания водоисточника:

### **КАРТА САНИТАРНОГО ОПИСАНИЯ ОТКРЫТОГО ВОДОЕМА**

1. Область \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_  
населенный пункт \_\_\_\_\_

2. название водоисточника \_\_\_\_\_  
(водоем проточный, нет, река, водохранилище, пруд, озеро)

3. ширина водоема \_\_\_\_\_ средние глубины \_\_\_\_ расход  
воды в м/с, объем воды в озере, в пруде

4. характер берегов (крутые, брывистые, пологие, плоские,  
каменистые, глинистые, заросшие кустарником)

5. характер дна водоема (каменистое, песчаное, глинистое,  
покрытое водорослями, травами)

6. расположение водоема по отношению к водозабору (в  
пределах населенного пункта, выше его на \_\_\_\_ км, опускаются  
сточные воды выше места забора, нет, какими предприятиями:  
др. источники загрязнения, влияющие на качество воды в  
водоеме у места водозабора, свалки, помойные ямы и др.)

7. водится ли рыба? Наблюдается ли цветение водоема?

8. связь источника водоснабжения в полями для  
выращивания с/х культур. Используются ли ядохимикаты,  
удобрения и т.д.

9. способы забора воды (ведрами, бочками, насосами)

10. установлены ли зоны санитарной охраны водоема?

11. наблюдались ли среди населения, пользующегося водой данного источника заболевания водного происхождения, нет. Указать какие заболевания \_\_\_\_\_ год \_\_\_\_\_ месяца \_\_\_\_\_

12. имеются ли лабораторные анализы воды данного источника (химические, бактериологические, когда проводились, результаты анализов)

13. данные органолептических и простейших физико-химических анализов проб воды, выполненных на месте.

14. заключение.

В заключении обосновывается пригодность источника для водоснабжения, необходимые меры по очистке, обеззараживанию воды.

Сбор и обработка разведывательных сведений о водоисточнике осуществляется начальником инженерной службы и замкомандира по тылу, обобщенные данные и предложения докладываются начштаба и вышестоящему начальству. Развертывание ПВС на водоисточнике проводится при положительном заключении разведгруппы.

### **Способы и методы обработки воды в полевых условиях, обеззараживание воды с помощью хлора и хлорсодержащих соединений**

В полевых условиях вода, предназначенная для питья и хозяйственно-бытовых нужд, должна отвечать требованиям ГОСТ 951-2000. Если невозможно обеспечить требования ГОСТа, то, как минимум, вода должна обладать хорошими органолептическими и физическими свойствами, не должна содержать патогенных микробов, ядовитых веществ, содержание в ней химических примесей, РВ и ОВ не должно превышать допустимых величин.

Для обеспечения указанных требований на разведанном водоисточнике силами инженерной службы развертывается



пункт водоснабжения (ПВС), задачей которого является добыча, очистка, хранение и выдача воды для хозяйственно-питьевых нужд в соответствии со следующими минимальными полевыми нормами (для условий жаркого климата Узбекистана):

Назначение воды	Потребление в литрах на 1 человека в сутки
Приготовление чая и запас воды во флягах	4,0
Приготовление пищи и мытье посуды (кухонного инвентаря)	3,8
Мытье индивидуальной посуды	1,2
Умывание	6,0
<b>ИТОГО</b>	<b>15</b>
Только для питья	4

В соответствии с уставом внутри службы ВС РУз медслужба должна осуществлять контроль качества воды.

При развертывании и работе ПВС медицинская служба обязана: контролировать санитарное состояние ПВС, табельных средств очистки и хранения воды, а также водоразборных пунктов, организовать контроль над качеством и количеством выдаваемой воды, обеспечивать подразделения средствами обеззараживания индивидуальных запасов воды и проводить инструктаж по их использованию.

*При контроле над санитарным состоянием ПВС необходимо обратить внимание на следующие моменты:*

- правильность развертывания ПВС, т.е. наличие всех необходимых площадок, их взаиморасположение
- наличие лаборатории для контроля качества воды
- санитарное состояние территории
- санитарное состояние тары и средств очистки воды
- отвод загрязненной воды от таро моечной площадки.

Очистка воды на ПВС производится инженерной службой с использованием табельных средств улучшения качества воды и ее хранения. Средства хранения воды (цистерны, РДВ-(12, 100, 1500, 5000), термосы, фляги и др.) должны быть чистыми, иметь плотно закрывающиеся крышки. Периодически (1 раз в 3 дня) эти средства дезинфицируют путем заливки на 1 час водой, содержащей 50-100 мг активного хлора на 1 л воды. Гладкостенную тару можно продезинфицировать 3-4-кратным протираанием ветошью, смоченной 5% раствором хлорной извести с последующим ополаскиванием чистой водой.

При контроле над табельными средствами очистки воды необходимо следить за правильностью выбора методов УКВ и использования табельных средств в соответствии с их назначением, а также своевременностью смены фильтров и наполнителей.

#### Назначение табельных средств очистки воды

Наименование	Прозв. М <sup>3</sup> /час	Назначение	Время работы фильтров без перезарядки
Тканево-угольный фильтр ТУФ-200	0,2-0,3	Очистка от естественного загрязнения, дезактивация, дегазация	15-20 часов
Модернизированная автофильтровальная станция МАФС	От 5 до 7,5	Осветление, обеззараживание, дезактивация, дегазация	20 часов
Передвижная опреснительная установка ПОУ	0,3	Опреснение соленой или высокоминерализованной воды	20 часов
Опреснительная передвижная станция ОПС	1,8	-----	-----

Выбор методов очистки и необходимых табельных средств производится с учетом исходных свойств воды в водоисточнике, но наибольшее значение в полевых условиях



имеют осветление и обеззараживание воды, а при заражении ее ОВ и РВ – дегазация и дезактивация.

*Контроль качества очистки воды при ее осветлении и обеззараживании включает:*

- оценку правильности выбранных методов и доз реагентов
- оценку качества воды после ее очистки

**Осветление мутной воды** в полевых условиях проводится коагуляцией с последующим отстаиванием и фильтрацией через табельные или подручные средства. Для коагуляции используется  $Al_3(SO_4)_3$ , причем в процессе коагуляции вода освобождается не только от взвешенных частиц, но и частично от ОВ, РВ, микробов. Для эффективной коагуляции должна быть правильно выбрана доза коагулянта, которая может колебаться в широких пределах – от 20 до 300 мг/л. Подбор дозы коагулянта проводят опытным путем.

Коагулянт вводят в воду в измельченном виде или в виде 5% раствора, перемешивают, отстаивают и подвергают фильтрации.

**Обеззараживание воды** в полевых условиях производят кипячением и хлорированием.

Кипячением обеззараживают небольшие количества воды. Время кипячения составляет:

При отсутствии данных о заражении воды БС – 10 мин.

При массивном заражении вегетативными формами микробов – 30 мин.

При заражении споровыми формами микробов – 1 час.

Для обеззараживания больших количеств воды применяется хлорирование воды ДТСГК (двухтретьосновная соль гипохлорита кальция) или хлорной известью. В зависимости от исходных качеств воды может быть проведено хлорирование нормальными дозами хлора и гиперхлорирование.

При использовании хлорной извести (ХИ) необходимо знать ее активность, без чего невозможно определить ее пригодность и рассчитать требуемое количество для хлорирования определенного объема воды. Для определения активности хлорной извести используют ее 1% раствор. Пригодной является хлорная известь, в которой не менее 25% активного хлора.

При хлорировании воды нормальными дозами хлора количество хлора, вводимого в воду, должно быть таково, чтобы после контакта с водой в ней осталось 0,2-0,5 мг/л активного хлора. Хлор потребность воды определяется путем опытного хлорирования.

Основным методом обеззараживания воды в полевых условиях является гиперхлорирование, при котором отпадает необходимость определения хлор потребности, обеспечивается более высокая степень обеззараживания, сокращается время обработки воды (до 15-30 мин.), устраняются запахи и привкусы, снижается количество ОВ.

Доза хлора при гиперхлорировании устанавливается в зависимости от физических свойств воды, характера и степени загрязнения источника, эпидемиологической обстановки. Обычно эта доза находится в пределах 10-30 мг/л, а в отдельных случаях 500-1000 мг/л.

*Гиперхлорирование* *слагается из следующих этапов:*

1. определение активности хлорной извести.
2. расчет количества хлорной извести, необходимого для обеззараживания данного объема воды.
3. отвешивание и внесение хлорной извести в воду.
4. определение остаточного хлора после контакта его с водой.
5. дехлорирование воды путем фильтрации через активированный уголь или путем внесения гипосульфита натрия из расчета 3,5 г гипосульфита на 1 г остаточного хлора.



Пример проведения хлорирования: необходимо обеззаразить 5000 л воды 25% ХИ. Выбранная доза хлора – 30 мг/л. Для хлорирования всего объема воды необходимо:  $30 \times 5000 = 150000$  мг = 150 г активного хлора. В пересчете на сухую ХИ это составит:

$$X = \frac{100 \cdot 150}{25} = 600 \text{ г, где } 25 - \text{активность ХИ.}$$

Рассчитанное количество хлорной извести растирают в небольшом количестве воды, вносят раствор в резервуар с обеззараживаемой водой, перемешивают и оставляют для контакта на 25-30 минут. Затем по обычной методике определяют остаточный хлор. Предположим, что его оказалось 3 мг/л, следовательно, в 5000 л остаточного хлора содержится  $5000 \times 3 = 15000$  мг = 15 г.

Для дехлорирования воды потребуется  $15 \times 3,5 = 52,2$  г гипосульфита натрия.

При отсутствии необходимых реактивов и посуды, может быть проведено хлорирование воды простейшим способом.

Для обеззараживания индивидуальных запасов воды, медслужба должна выдать личному составу таблетки для обеззараживания воды: пантоцид, аквасепт, пуритабс и др. чаще всего действующим началом таблеток является хлор. При неправильном хранении таблеток активность их снижается, поэтому перед выдачей необходимо проверить их годность по содержанию в них хлора.

Рассчитанное содержание хлора сравнивают с количеством хлора, которое должно быть в свежих таблетках: пантоцид – 3 мг, аквасепт – 3,5 мг, пуритабс – 4 мг.

При выдаче таблеток следует выдавать военнослужащих и листовку – наставление, в которой описан порядок использования таблеток и объем воды, на который рассчитана 1 таблетка.

### 11.3. ВОЕННАЯ ГИГИЕНА, ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

В соответствии с уставом ВС РУз медицинская служба должна участвовать в разработке мероприятий по защите личного состава от ОМП, в том числе, в случае применения ядерного и химического оружия.

Важнейшей частью этих мероприятий является решение вопроса о возможности использования зараженного продовольствия и воды. Медицинская служба обязана давать заключение о такой возможности на основе экспертизы продовольствия воды на зараженность ОВ и РВ, также контролировать правильность организации питания на зараженной территории и качество проведения дезактивации и дегазации.

В бригадном звене проводятся экспрессные исследования по предварительной оценке зараженности воды и продовольствия, окончательное заключение может быть дано по результатам исследований в ЦСЭН.

**Экспертиза на зараженность РВ.** Экспертиза на зараженность воды и продовольствия продуктами ядерного взрыва (ПЯВ) в бригаде проводится приборами ДП-5А (Б, В, М). Рентгенметр ДП-5А (Б, В, М) предназначен для измерения мощности дозы гамма- радиации в р/ч или мр/ч для той точки, в которой помещен датчик прибора. Имеется также возможность обнаружения  $\beta$  излучений.

Для определения зараженности ПЯВ (продуктами ядерного взрыва) воды и продовольствия проба отбирается в солдатский котелок (готовая пища, сыпучие продукты), в ведро (вода) или проводится замер определенной части продукта (туша, полутуша, несколько экземпляров рыбы, выложенные в слой размером 25х25 см).



При выдаче заключения о возможности применения зараженного продовольствия и воды необходимо учитывать возраст ПЯВ. Если время взрыва неизвестно, то ориентировочно возраст ПЯВ можно определить путем двукратного измерения зараженной пробы с интервалом 12 час. По полученным данным рассчитывается коэффициент «К»:

$$K = P_{1 \text{ изм.}} / P_{2 \text{ изм.}}$$

При  $K \geq 1,6$  возраст ПЯВ – 1 сутки

При  $K < 1,6$  возраст ПЯВ более 10 суток.

По результатам измерения мощности дозы  $\gamma$  излучения от исследованных проб врач должен решить вопрос об использовании зараженных воды и пищевых продуктов с учетом возможных последствий для организма. Для выдачи такого заключения могут быть использованы специальные номограммы и графики, рассчитанные на применение в районе ядерного взрыва и составленные в соответствии с директивами МО. Если измеряется мощность дозы  $\gamma$ -излучения пробы воды и пищевых продуктов (ведро, котелок, туша, полутуша), то вначале по графику 1. определяется приблизительная удельная активность воды и продовольствия в Ки или Бк на кг (л). Затем по графику 2. определяется содержание ПЯВ в том количестве воды и продовольствия, которое выдается личному составу в сутки. Величины активности ПЯВ по каждому виду продовольствия суммируют и получают данные о суточном поступлении ПЯВ в организм военнослужащих. По номограмме 3, определяют какими могут быть эти последствия при употреблении зараженных продуктов и воды в течение определенного срока.

**Пример:** военнослужащих на 1 сутки выдаются продукты и вода в следующем количестве:

- рис -150 г.

- хлеб - 850 г.
- мясо - 150 г.
- вода - 2,5 л

Мощность дозы  $\gamma$  излучения, измеренная ДП-5М, составляет:

- рис (котелок) - 10 мр/ч
- хлеб (буханка) - 3 мр/ч
- мясо (туша) - 20 мр/ч
- вода (ведро) - 15 мр/ч

По графику 1 находим, что указанные мощности дозы соответствуют следующим величинам удельной активности:

- рис - 0,15 мКи/кг
- хлеб - 0,04 мКи/кг
- мясо - 0,02 мКи/кг
- вода - 0,03 мКи/кг

По графику 2 находим, что содержание ПЯВ в продуктах суточного рациона составляет:

- в 120 г. Риса - 0,017 мКи
- в 850 г. Хлеба - 0,032 мКи
- в 150 г. Мяса - 0,003 мКи
- в 2,5 л Воды - 0,19 мКи

Суммарная активность ПЯВ в суточном рационе составит:  
 $0,017 + 0,032 + 0,003 + 0,19 = 0,24$  мКи.

По номограмме 3 определяем, что поступление 0,24 мКи не приведет к лучевому поражению, снижению боеспособности и отягощению сопутствующих поражений, если длительность потребления не превысит 10 дней.

Для получения точных данных о загрязнении РВ воды и продовольствия пробы могут быть направлены в ЦСЭН МО РУз, на оснащении которой имеется РЛУ - радиометрическая лаборатория в укладках. Все имущество и оборудование лаборатории размещено в 5 ящиках - укладках. При необходимости лаборатория может быть развернута в любом



закрытом помещении площадью 10-15 м<sup>2</sup> за 15-20 минут. В состав лаборатории входят: аккумуляторные батареи, рентгенметр ДП-5А, декаднопересчетная установка ДП-100, имущество и оборудование для обработки проб и дезактивации лаборатории.

*При развертывании лаборатории формируются 3 рабочих места:*

1 – лаборант-препаратор, обязанностью которого является прием, регистрация проб в регистрационной карте и в журнале, предварительный контроль зараженности проб прибором ДП-5А, подготовка проб к дальнейшему исследованию (измельчение, отвешивание, подготовка кюветы с препаратами).

2 – е рабочее место обслуживает техник – дозиметрист, который проводит измерение активности исследуемых проб на приборе ДП-100. при необходимости он помогает препаратору готовить пробу к исследованию. При исследовании некоторых видов продовольствия (хлеб, мясо и др.) готовится не менее 2-х препаратов – из общей массы и из верхнего слоя – для решения вопроса об объемном или поверхностном заражении.

3 – е рабочее место предназначено для начальника РЛУ-врача. Его обязанностью является общий контроль работы РЛУ, расчет удельной активности по результатам измерений техника – дозиметриста, выдача заключения о возможности и сроках использования, зараженных воды и продовольствия и необходимости дезактивации при поверхностном заражении продукта.

Возможность потребления зараженных воды и продовольствия, как и при предварительных исследованиях с помощью ДП-5А решается учетом возможных последствий (номограмма 3).

Заключение на проведенную экспертизу составляется в 2-х экземплярах: 1-й отправляется в в/ч, направившую пробу, 2-ой остается в РЛУ.

По окончании исследований все имущество РЛУ, одежда л/с, подвергаются дезактивации.

Вопрос об организации приема пищи на зараженной территории решается с учетом мощности дозы излучения в данной местности (см. лекцию).

**Экспертиза на зараженность ОВ.** В бригадном звене экспертиза на зараженность воды и продовольствия ОВ включает:

1. осмотр местности, водоисточников и продовольствия на предмет выявления внешних признаков заражения ОВ (необычный запах, капли, маслянистая пленка, трупы животных, мертвая рыба и пр.).

2. отбор проб, включающий:

а) отбор пробы №1: снятие тампоном подозрительных пятен, капель, грунта, поверхностной пленки с воды. Проба помещается в банку с завинчивающейся крышкой. Является своего рода контрольной пробой, подтверждающей заражение;

б) отбор проб продовольствия: пробы отбирают из поверхностного слоя, слоя прилежащего к таре, а также из мест, подозрительных на заражение. Жидкие продукты отбирают после тщательного перемешивания.

Пробы отбирают в полиэтиленовые мешки или стеклянные банки с плотными крышками в количестве 0,5-1 кг;

в) отбор проб воды: пробы отбирают с поверхности и из придонного слоя (батометром) в количестве 2-х литров и помещают в бутылки.

3. определение ОВ в воде и продовольствии.

В бригаде проводится индикация ОВ с помощью прибора ПХР-МВ (прибора химической разведки медицинской и ветеринарной службы). Прибор позволяет определить наличие в исследуемой пробе зарина, зомана, иприта, трихлорэти-



ламина, синильной кислоты, мышьяк содержащих ОВ, алкалоидов, солей тяжелых металлов, фосгена, дифосгена. Прибор находится в упаковке, включающей: насос, бумажные кассеты с индикаторными трубками, матерчатую кассету с реактивами, пипетки, пробирки, пинцет, ножницы, банки с дрексельными крышками, инструкцию и др. предметы (более 40 наименований).

Принцип действия прибора: при покачивании с помощью насоса воздуха через индикаторные трубки, соединенные с дрексельной склянкой, в которую помещена исследуемая проба, цвет порошка изменяется, если в пробе присутствует предполагаемое ОВ. Индикация каждого ОВ проводится в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

При необходимости более точной характеристики заражения ОВ или при подозрении на заражение неизвестными ОВ, пробы направляют в ЦСЭН, на оснащении, которой имеется МПХЛ – медицинская полевая химическая лаборатория, рассчитанная на проведение 120 анализов различных проб. МПХЛ укомплектована в пыле-и брызгонепроницаемой упаковке и имеет в своем составе все необходимое лабораторное оборудование. С ее помощью может быть проведено:

1. качественное определение ОВ в пробах воды, продовольствия, фуража, медикаментов и т.д.

2. количественное определение ОВ в воде.

3. установление заражения неизвестными ОВ (постановка биопроб).

4. контроль полноты дегазации.

5. МПХЛ обслуживается химиком. Все исследования проводятся в соответствии с инструкцией.

6. по результатам исследований врач дает заключение о пригодности к использованию воды и продовольствия или необходимости их дегазации. К использованию допускаются незараженные или подвергнутые дегазации вода и продовольствие.

## **Контроль проведения и полноты спецобработки воды и продовольствия в полевых условиях**

В случае применения оружия массового поражения вероятность заражения воды и продовольствия РВ, ОВ и БС достаточно высока. Использование зараженных воды и продовольствия может привести к потерям личным составом здоровья и боеспособности. Для предупреждения этого в случае необходимости должна проводиться специальная обработка воды и продовольствия.

В соответствии с УВС РУз и Приказом МО РУз №54-94 «О санитарном надзоре в вооруженных силах РУз» медицинская служба должна принимать участие в разработке мероприятий по защите личного состава от ОМП и осуществлять контроль за проведением мероприятий по предупреждению и ликвидации загрязнения объектов окружающей среды, в том числе воды и продовольствия. Контроль проведения и полноты специальной обработки воды и продовольствия в условиях применения оружия массового поражения является важной задачей медицинской службы. В этой связи врач должен знать методы и правила специальной обработки, уметь контролировать качество воды и продовольствия после такой обработки и выдавать заключение о возможности их использования.

Вопрос о возможности использования воды и пищевых продуктов, зараженных РВ и ОВ, решается на основе соответствующей экспертизы. В случае заражения воды и продовольствия выше допустимых величин ставится вопрос либо о запрещении их использования, либо о проведении специальной обработки.

Специальной обработкой (СО), называют мероприятия, проводимые для обезвреживания воды и продовольствия: освобождение от РВ называется дезактивацией, от ОВ - дегазацией, от БС - обеззараживанием. СО воды проводится на ПВС, для СО продовольствия разворачиваются специальные



площадки СО. Задачей медицинской службы при этом является контроль за правильностью выбора метода и эффективностью СО.

Специальная обработка воды проводится с использованием табельных средств.

При дезактивации воды необходимо удалить из нее взвешенные и растворенные РВ. Взвешенные РВ могут быть удалены путем коагуляции, отстаивания и фильтрации воды, а растворенные - путем перегонки воды или фильтрации через ионообменные фильтры. Такие фильтры состоят из катионита, вступающего в обменные реакции с радиоактивными катионами, и анионита, реагирующего с анионами. Так как ПЯВ представлены в основном катионами, то в полевых условиях для дезактивации воды могут быть использованы только катиониты (сульфоуголь). Наиболее эффективная дезактивация воды (до 99,9%) может быть достигнута при использовании следующей схемы: гиперхлорирование воды, коагуляция, отстаивание, фильтрация через угольный сорбент карбоферрогель-М (КФГ-М) и через сульфуголь. При этом одновременно происходит обеззараживание и дегазация воды. При проведении такой очистки необходима загрузка табельных средств (ТУФ, МАФС, ВФС) соответствующими фильтрами (КФГ-М и сульфуголь). Эффективность дезактивации может быть оценена с помощью ДП-5А (В, Б, М).

Для дегазации воды могут быть использованы: кипячение, обработка химическими веществами и фильтрация через сорбенты.

Кипячение используют для удаления ОВ, подвергающихся испарению или разложению при действии высокой температуры. Кипячение должно проводиться на открытом воздухе.

Для дегазации воды химическими веществами вначале проводится ее гиперхлорирование (разрушение ОВ хлором),



затем коагуляция (поглощение ОВ и продуктов их распада хлопьями коагулянта), отстаивание и фильтрация через КФГ-М.

Эффективность дегазации может быть проконтролирована с помощью ПХР-МВ.

При проведении СО воды медицинская служба должна контролировать не только правильность выбора метода специальной обработки, но и регулярность смены фильтров в используемых табельных средствах.

**Специальная обработка продовольствия.** Специальная обработка продовольствия проводится различными способами в зависимости от вида продукта, его упаковки, характера и степени заражения. Непосредственно в воинской части возможна СО только тех продуктов, которые заключены в герметичную тару, остальные продукты, если обезвреживание их возможно, сдаются для СО на специальные склады.

Обработка продовольствия проводится на площадке специальной обработки, которая должна быть разбита на пять последовательно расположенных участков:

- прием, размещение и сортировка загрязненного продовольствия (грязный участок);
- полоса контроля степени зараженности продовольствия и имущества, поступивших на СО;
- рабочий участок СО - обезвреживание продовольствия и имущества
- полоса контроля полноты СО;
- складирование обезвреженного продовольствия и имущества (чистый участок).

### **Методы СО продовольствия**

**Дезактивация продовольствия.** Дезактивация продуктов с наведенной радиоактивностью производится путем их хранения на тыловых складах. При этом происходит снижение заражения за счет естественного распада РВ (в основном  $^{24}\text{Na}$ , имеющего период полураспада 15 суток).



Для остальных видов радиоактивного заражения основной задачей дезактивации является удаление зараженной тары или верхнего, зараженного, слоя продуктов.

Дезактивация герметичных упаковок может быть проведена 1-2-кратным обмыванием тары водой с применением моющих средств. Если такая обработка является неэффективной, то продукт может быть извлечен из загрязненной тары и после контроля заражения перенесен в чистую тару.

Продукт, упакованный в многослойную тару, дезактивируется путем снятия 1-2 верхних слоев тары (крафт-мешки).

Колбасные изделия, овощи, фрукты многократно обмывают водой, причем с капусты и лука предварительно удаляются верхние зараженные листья, а с колбасных изделий после обмывания водой снимается оболочка.

С твердых жиров, мяса срезается верхний слой (3-5 см), а затем мясо промывается водой.

Продукты, находящиеся без упаковки (бурты), дезактивируют снятием верхнего слоя совком или лопатой.

Макаронны, сухофрукты и другие подобные продукты после распаковки сортируются: слои, соприкасавшиеся с тарой, удаляются, а остальная часть продукта переносится на чистую поверхность, подвергается повторному контролю и при отсутствии заражения помещается в чистую тару.

Зараженный хлеб и готовая пища дезактивации не подлежат, они уничтожаются. Уничтожение продуктов проводится по разрешению командира части на основании заключения медицинской службы. Продукты закапываются на глубину не менее 1,5 м.

По окончании дезактивации на площадке должны быть закопаны все ямы, канавы; личный состав должен пройти санобработку, после чего необходимо провести общий контроль площадки и личного состава с помощью ДП-5А (В, Б, М).

Дегазация продовольствия. При дегазации продовольствия необходимо руководствоваться следующими общими правилами:

- продовольствие сплошь или сильно залитое капельно-жидкими ОВ, не подлежит дегазации, оно уничтожается. Не подлежат дегазации также хлеб и готовая пища;

- продовольствие, зараженное отдельными каплями ОВ, подлежит дегазации с удалением слоя с каплями ОВ и последующей обработкой, снижающей зараженность (проветривание, кипячение);

- продовольствие, зараженное парами ОВ, дегазируется путем проветривания или тепловой обработкой;

- продукты, затаренные в герметичную тару, могут быть дегазированы путем обмывания тары с применением моющих средств;

- продукты, затаренные в крафт-мешки, дегазируют путем удаления наружного зараженного мешка;

- дегазация сыпучих продуктов, затаренных в обычные мешки, может быть проведена одним из следующих способов:

а) поверхность мешка с мукой смачивается водой, через несколько минут мешок вскрывают, закатывают вместе с прилипшей к мешковине мукой, а остальную муку переносят в чистую тару;

б) поверхность мешка (соль, сахар, рис и пр.) заливается расплавленным парафином или густым клейстером с добавлением глины. После застывания парафина (или подсыхания клейстера) мешок разрезается и удаляется вместе с присохшим зараженным продуктом;

в) мешок вскрывается, осторожно удаляется верхний зараженный слой продукта, после чего в мешок вставляется цилиндр из жести без дна и крышки и диаметром на 4-5 см меньше диаметра мешка. Чтобы можно было регулировать диаметр цилиндра, края его не скрепляют. Чистый продукт изнутри цилиндра переносят в чистую тару.



- твердые жиры дегазируют путем снятия верхнего слоя (избегать пилящих движений) с последующим кипячением в течение 4-х часов;

- дегазацию мяса (туша, полутуша) проводят путем накладывания на зараженный участок кашицы гашеной или хлорной извести. Через 30 минут мясо обмывают и варят 3-4 часа, сменив воду после первого закипания.

Зараженные продукты, не подлежащие дегазации, уничтожают путем сжигания или закапывания на глубину 1,5 м после предварительной обработки карболовой кислотой или нефтью. Уничтожение продуктов проводится по распоряжению командира.

*Задачами санитарного надзора при проведении СО пищевых продуктов являются:*

1. Контроль за правильностью развертывания площадки СО.

2. Оказание консультативной помощи при выборе метода дезактивации или дегазации в зависимости от вида продукта, его упаковки, вида заражения.

3. Контроль за выполнением всех этапов СО (прием, контроль и сортировка, специальная обработка, повторный контроль, складирование)

4. Контроль эффективности дезактивации или дегазации совместно с химической службой.

5. Контроль за соблюдением мер безопасности личного состава, проводящего СО (спецодежда, личная гигиена, санобработка).

6. Контроль за правильностью уничтожения продовольствия, не подлежащего СО, а также отходов (тара, зараженная часть продуктов, сточные воды).

7. Контроль за приведением в порядок территории пункта СО после окончания работы.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Практический навык

1. Определение дозы коагулянта для осветления воды данного качества.

№	Алгоритм действий по шагам
1	в 3 стакана наливают по 200 мл исходной воды и добавляют
2	в 1 стакан – 20 мг / 100 мг/л, во 2 стакан – 40 мг / 200 мг/л в 3 стакан – 60 мг / 300 мг/л сернокислого алюминия
3	перемешивают и оставляют на 10 минут
4	стакану, в котором верхний слой воды осветляется более интенсивно, соответствует оптимальная доза коагулянта

2. Определить активность хлорной извести

№	Алгоритм действий по шагам
1	взять 100 мл дистиллированной (или кипяченой) воды
2	добавить 10 капель 1% хлорной извести и 1 мл HCl (1:5)
3	добавить 20-30 кристаллов KI
4	добавить 1 мл 1 % крахмала
5	титровать 0,7% гипосульфитом натрия по каплям до обесцвечивания раствора
6	рассчитать активность хлорной извести (1 капля гипосульфита натрия равна 0,04 мг активного хлора)

3. Определение дозы хлора простейшим способом.

№	Алгоритм действий по шагам
1	в солдатский котелок насыпают 3-4 чайные ложки сухой хлорной извести и растирают в небольшом количестве воды
2	доливают воду доверху, получая приблизительно 1% раствор хлорной извести
3	в три ведра набирают обеззараживаемую воду
4	добавляют в 1 ведро 1 чайную ложку 1% раствора хлорной извести, во второе – 2 ложки, в 3 – ложки раствора хлорной извести
5	перемешивают и оставляют на 30 минут
6	через 30 по запаху (2-3 балла) находят оптимально прохлорированную воду, делают расчет необходимого количества хлорной извести на любой объем воды



#### 4. Определение пригодности таблеток пантоцида (аквасепта).

№	Алгоритм действий по шагам
1	1 таблетку растворяют в 100 мл дистиллированной воды или прокипячённой воды
2	добавляют 1 мл HCl (1:5), 20-30 кристаллов KI, 1мл 1% раствора крахмала по порядку
3	полученный синий раствор титруют по каплям 0,7% раствором гипосульфита натрия до обесцвечивания
4	рассчитывают содержание активного хлора в таблетке (1 капля гипосульфита натрия = 0,04 мг хлора).

#### 5. Измерение уровня радиоактивного заражения продовольствия в солдатском котелке по $\gamma$ -излучению с помощью прибора ДП-5.

№	Алгоритм действий по шагам
1	проверить работоспособность прибора: подключить питание и телефон, поставить переключатель в положение «реж», установить стрелку на риску
2	открыть контрольный источник на крышке прибора (или повернуть экран в положение К и установить на нем зонд
3	последовательно переводить ручку переключателя под диапазонами на $\times 10$ т, $\times 1000$ , $\times 100$ , $\times 10$ , $\times 1$ , $\times 0,1$ . на первом диапазоне стрелка может не отклоняться (низкая активность контрольного источника), на 2-ом диапазоне стрелка должна
4	отклоняться в пределах шкалы, на 3, 4 и 5 диапазонах стрелка должна зашкаливать
5	установить зонд с закрытым окошком (положение 2) на расстоянии 0,5-1 см от поверхности исследуемой пробы
6	снять показания стрелки прибора и умножить на соответствующий поддиапазон. На под диапазонах $\times 1$ , $\times 10$ , $\times 100$ измеряется мощность дозы от 0,05 до 50 мр/ч, на под диапазона $\times 1$ т, $\times 10$ т – от 50 мр/ч до 5 р/ч, на под диапазоне 200 – от 5 до 200 р/ч.
7	для определения истинного уровня заражения исследуемых проб необходимо от полученных данных отнять величину $\gamma$ -фона в месте измерения

## 6. Определение содержания ОВ в условно зараженном объекте с помощью прибора ПХР-МВ.

№	Алгоритм действий по шагам
1	вынуть из комплекта ПХР-МВ индикаторную трубочку и коллекторный насос
2	подготовить к исследованию индикаторную трубочку (отломить трубочку в специальном отверстии насоса с обеих сторон)
3	поместить подготовленную трубочку в отверстие насоса
4	поднести трубочку к исследуемому объекту и произвести 20-30 движений по прокачиванию воздуха
5	если появилось окрашивание реактива в трубочке, по ориентировочной индикаторной шкале оценить содержание ОВ

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** В населенном пункте Н., в зоне расположения военного городка, совершен террористический акт, в результате которого произошло загрязнение радиоактивными веществами склада пищевых продуктов. При контроле заражения выявлены высокие мощности дозы излучения от следующих продуктов:

- консервы – 500 мр\ч
- мука в матерчатых мешках – 400 мр\ч
- рис в мешках – 600 мр\ч
- сахар – 400 мр\ч

Подготовьте план мероприятий, которые позволили бы с наименьшими потерями использовать пищевые продукты.

Укажите роль медицинской службы при проведении мероприятий и решении вопроса о возможности использования зараженных продуктов.

**Задача 2.** При проведении полевых учений в зоне условного радиоактивного заражения военнослужащим для котлового довольствия выдаются некоторые условно зараженные продукты:

- хлеб (буханка), 800 г. – 800 мр\ч



- мясо (туша), 200 г. – 1000 мр\ч
- рис (котелок), 100 г. – 1000 мр\ч
- макароны (котелок), 100 г. – 500 мр\ч
- сахар (котелок), 50 г. – 1000 мр\ч
- вода (котелок), 4 литра – 200 мр\ч.

Какая степень лучевых поражений может возникнуть при употреблении этих продуктов в течение недели?

**Задача 3.** В штабе полка стало известно, что в районе, назначенном для привала 1 батальона, находящегося на марше, заражение территории составляет 5 р\ч. По приказу командира полка Вы прибыли в расположение батальона и установили следующее:

На ППП ведется приготовление пищи из возимого запаса продуктов. Хлеб длительного хранения, транспортировавшийся в картонных ящиках с проклеенными швами, выдается солдатам на руки. Табельная палатка ППП отсутствует. Личный состав батальона находится на открытой местности.

Как Вы оцените сложившуюся ситуацию?

**Задача 4.** В результате нарушений правил транспортировки технических жидкостей (транспортировка проведена в одном грузовике с сухими пайками, консервами, рисом, мукой) произошло загрязнение мешков и упаковок продуктов технической жидкостью не имеющей запаха, но обладающей токсическими свойствами. Как организовать специальную обработку пищевых продуктов?

**Задача 5.** Лето, плато Устюрт, температура воздуха 46 градусов Цельсия. В связи с высокими влагопотерями личного состава военной части, проводящей воинские учения, возникла срочная необходимость пополнения водой индивидуальных запасов. Разведка водоисточника выявила, что для реального развертывания и использования пункта водоснабжения на местности имеется единственное озеро, вода в котором имеет

неприятный запах и зеленоватый оттенок в связи с интенсивным развитием микроводорослей. В воде водоема обнаружено много погибшей рыбы, в связи с чем сделано заключение о возможном присутствии в воде отравляющих веществ. Индикация пробы воды и донных отложений выявила в воде химическое вещество похожее на синильную кислоту.

Разработайте план мероприятий по обеспечению водой воинской части в охарактеризованных выше условиях. Обозначьте задачи медицинской службы.

**Задача 6.** При проведении воинских учений продовольственный склад части оказался в зоне радиоактивного заражения. На складе хранились: сухари в крафт-пакетах, овощи в деревянных ящиках, крупы в бумажных многослойных мешках, в холодильниках мясные туши в пластиковых пакетах. Кроме этого на деревянных лотках находился свежий хлеб буханками. Мощность дозы радиации внутри склада и на поверхности продуктов превышала установленные пределы. Укажите задачи представителя медицинской службы в этой ситуации. Какие рекомендации вы можете дать по возможности использования данного продовольствия?

**Задача 7.** Подразделение, обслуживающее пункт связи, расположенный на острове в дельте крупной реки, пользуется водой из шахтного колодца, удаленного на 120 м от ближайшего берега. Стенки колодца сделаны из цементных колец. Оголовок его возвышается над уровнем земли на 45 см. Глиняного замка и замощения вокруг колодца нет, навеса также нет. Вода из колодца поднимается специальным ведром. В периоды подъема воды в реке (паводок, ливневые дожди) колодец заливает. Грунт острова песчаный. Вода в колодце не обеззараживается. Дать оценку водоснабжению и внести предложения по улучшению его состояния.



**Задача 8.** Содержание активного хлора в хлорной извести - 23 %. Какое количество сухой хлорной извести необходимо для гиперхлорирования воды в РДВ — 5000 л с дозой активного хлора 25 мг/л?

**Задача 9.** Вода, получаемая из артезианской скважины №1, расположенной на территории военного городка, по физическим, химическим и бактериологическим показателям отвечает СанПиН. Однако в последние 2 недели стали наблюдаться следующие явления: вода, спустя 2–3 ч после подъёма, приобретает желтобурую окраску, мутнеет, в ней образуются хлопья. Установить причины ухудшения качества воды и дать соответствующие рекомендации.

**Задача 10.** Для подразделения, занятого на строительстве специального объекта в тайге, открыт и оборудован в соответствии с санитарными правилами шахтный колодец. Колодец питается из водоносного горизонта, лежащего на глубине 7 м. Дебит водоисточника достаточный. Возможные источники загрязнения почвы на окружающей территории отсутствуют. В 0,5 км от объекта начинаются болота. Произведенные на базе районного ЦГиЭ анализы двух проб воды из колодца, взятых с промежутком в 7 суток, показали следующее: прозрачность — 30 см; цветность — 50°; запахи, вкус — древесные, 2 балла; рН 6,2; азот аммиака — 0,5–0,7 мг/л; азот нитритов — 0,3 мг/л; окисляемость — 10–11 мг/л O<sub>2</sub>; хлориды — 15–18 мг/л; общая жесткость — 1,5 мг-экв; железо — 0,1 мг. Дать оценку качеству воды и предложить, при необходимости, вид, способ и средства ее обработки.

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. В полевых условиях вода, предназначенная для питья, должна соответствовать следующим 3 требованиям:

А. не должна быть слишком мутной и не должна иметь глинистый привкус должна быть стерильной

Б. содержание химических примесей, РВ и ОВ не должно превышать допустимых величин

В. содержание химических примесей и ядовитых веществ не должно отражаться на органолептических свойствах

Г. обладать хорошими органолептическими и физическими свойствами

Д. не должна содержать патогенных микроорганизмов и ядовитых веществ

2. Важнейшими 4 методами улучшения качества воды в полевых условиях являются:

А. осветление - удаление взвешенных частиц

Б. осветление - удаление цветности воды

В. обеззараживание - освобождение от патогенных микробов

Г. обеззараживание - освобождение от микроорганизмов

Д. дезактивация - освобождение от активных радикалов

Е. дезактивация - освобождение от РВ

Ж. дегазация - освобождение от ОВ

З. дегазация - освобождение от растворенных газов

3. Назовите 3 табельных средства очистки воды в полевых условиях:

А. ТУФ-200 - тканево-угольный фильтр

Б. ТУФ-200 - табельный унифицированный фильтр

В. МАФС - механическая автоматизированная фильтровальная система

Г. МАФС - модернизированная автофильтровальная станция



- Д. ВФС - водофльтрационная станция
- Е. ПОУ - передвижная очистительная установка

**4. Назовите 2 минимальные нормы водопотребления для жаркого климата в полевых условиях:**

- А. для питья – не менее 2,5 литра
- Б. для хозяйственных нужд - 15 литров
- В. для питья - 4 литра
- Г. для хозяйственных нужд - 40 литров
- Д. для питья - не менее 10 литров

**5. Назовите три этапа осветления воды в полевых условиях**

- А. 1 этап - коагулирование с помощью сернокислого алюминия
- Б. 1 этап - загрузка воды в РДВ и фильтрация через подручные средства
- В. 2 этап - фильтрация воды через табельные средства
- Г. 2 этап – отстаивание
- Д. 3 этап - фильтрация через табельные или подручные средства
- Е. 3 этап - коагуляция и отстаивание воды

**6. Укажите 4 метода обеззараживания воды в полевых условиях:**

- А. облучение ультрафиолетовыми лучами
- Б. хлорирование газообразным хлором
- В. Кипячение
- Г. хлорирование нормальными дозами активного хлора
- Д. обработка табельными средствами обеззараживания индивидуальных запасов воды
- Е. обработка перманганатом калия
- Ж. фильтрация через серебросодержащие фильтры
- З. гиперхлорирование

**7. Назовите не менее 3 видов таблеток для обеззараживания индивидуальных запасов воды**

- А. пантоцид
- Б. таблетки йодистого калия
- В. таблетки с марганцевокислым калием
- Г. йодосепт
- Д. аквасепт
- Е. пуритабс

**8. Основные 4 мероприятия по защите личного состава от поражения при ОМП**

- А. хорошее проваривание пищевых продуктов
- Б. использование в питании только консервированных пищевых продуктов
- В. приготовление пищи в герметизированных убежищах на загрязненной территории - расчистка площадки для приема пищи использовании пищи, зараженной ОВ и РВ
- Г. использование продуктов, требующих минимальной обработки
- Д. транспортировка продуктов в закрытом транспорте, желательно в герметичной таре
- Е. приготовление пищи в палатках и укрытиях в закрытых котлах
- Ж. по возможности - приготовление и прием пищи вне зоны заражения

**9. Основные 4 задачи медицинской службы при контроле питания и водоснабжения в условиях применения ОМП**

- А. участие в экспертизе на зараженность ОВ и РВ
- Б. определение места и времени складирования зараженного продовольствия
- В. выдача заключения о возможности и режиме использования продовольствия и воды



Г. организация питания и водоснабжения на зараженнои территории

Д. организация спецобработки воды и продовольствия

Е. контроль организации питания на зараженной территории

Ж. контроль эффективности специальной обработки

З. организация экспертизы на зараженность ОВ и РВ

**10. Назовите два табельных средства экспертизы на зараженность РВ**

А. ПХР-МВ

Б. МПХЛ

В. РЛУ-2

Г. приборы типа ДП-5

**11. Назовите два табельных средства экспертизы на зараженность ОВ**

А. ПХР-МВ

Б. МПХЛ

В. ДП-5А, ДП-5Б

Г. РЛУ-2

**12. Назначение МПХЛ (3 задачи)**

А. качественное и количественное определение ОВ и РВ

Б. качественное определение ОВ (в том числе неизвестных)

В. количественное определение ОВ

Г. бактериологический анализ воды

Д. определение радиоактивной зараженности воды и пищевых продуктов

Е. контроль полноты дегазации

**13. В случае заражения воды и продовольствия выше допустимых величин принимаются 2 следующих решения**

А. запрещение использования

Б. немедленное уничтожение продовольствия и запрещение использования воды

В. складирование продовольствия на неопределенный срок, поиск нового источника воды

Г. проведение специальной обработки

**14. В случае заражения воды и продовольствия выше допустимых величин принимаются 2 следующих решения**

А. запрещение использования

Б. немедленное уничтожение продовольствия и запрещение использования воды

В. складирование продовольствия на неопределенный срок, поиск нового источника воды

Г. проведение специальной обработки

**15. Под специальной обработкой понимают три вида обработки**

А. дегазацию (освобождение от ОВ)

Б. дегазацию (освобождение от ядовитых газов)

В. дезактивацию (освобождение от активных радикалов)

Г. дезактивацию (освобождение от РВ)

Д. дезинфекцию (освобождение от БС)

Е. дезинфекцию (освобождение от микробов кишечной группы)

**16. Специальная обработка воды и продовольствия проводится**

А. воды - на головных сооружениях водопровода

Б. воды - на ПВС (пункте водоснабжения)

В. продовольствия - на специально оборудованной площадке (ПСО - пункт спец.обработки)

Г. продовольствия - на главных складах продовольствия

**17. Назовите три основных задачи медицинской службы при проведении спец.обработки**

А. организация развертывания ПСО и ПВС

Б. контроль за правильностью развертывания и свертывания ПСО



В. уничтожение забракованных продуктов, тары и сточных вод на ПСО

Г. обеспечение средствами для проведения спецобработки

Д. контроль за правильностью выбора метода и эффективностью спец.обработки

Е. контроль за уничтожением забракованных продуктов, тары и сточных вод

**18. Дезактивации не подлежат 2 вида продовольствия**

А. зараженный хлеб

Б. только первые блюда

В. готовая пища

Г. только вторые блюда

**19. Раскладку продуктов суточного (недельного) пищевого рациона утверждает**

А. медработник;

Б. командир части;

В. командир хозяйственного взвода;

Г. начальник службы тыла;

Д. начальник медицинской службы.

**20. Разрешение на употребление продуктов питания после специальной обработки даёт**

А. командир части;

Б. командир хозяйственного взвода;

В. начальник медицинской службы;

Г. химик-дозиметрист;

Д. начальник службы тыла.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие о ядерном взрыве и продуктах ядерного взрыва (ПЯВ). Виды радиоактивного заражения продовольствия.
2. Силы и средства медицинской службы при проведении экспертизы на зараженность РВ.
3. Понятие о лучевых поражениях.
4. Порядок приготовления и приема пищи в зоне ядерного взрыва.
5. Задачи медицинской службы в зоне применения ОМП.
6. Мероприятия по защите воды и продовольствия от заражения РВ и ОВ.
7. Силы и средства медицинской службы при проведении экспертизы на зараженность ОВ.
8. Условия и характер заражения ОВ И РВ воды и продовольствия при применении ОМП
9. Оценка уровня заражения с позиций воздействия на организм военнослужащих
10. Понятие о специальной обработке. Устройство и порядок работы пункта специальной обработки (ПСО).
11. Методы и средства специальной обработки продовольствия в зависимости от вида заражения, характера продуктов и характера их упаковки.
12. Методы и средства дезактивации воды и продовольствия.
13. Методы и средства дегазации воды и продовольствия.
14. Задачи медицинской службы при контроле работы пунктов специальной обработки.



## 11.4. ГИГИЕНА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ВОЕННОГО ТРУДА

**Понятие о военной гигиене труда.** Специальным разделом военной гигиены является гигиена военного труда, изучающая влияние на организм военнослужащих специфических условий военного труда, связанного, в частности с обслуживанием, эксплуатацией и ремонтом разнообразной военной техники.

Основная цель военной гигиены труда - сохранение здоровья, высокой работоспособности и боеспособности военнослужащих в условиях обслуживания и использования военной техники.

Конструкция современной военной техники при ее нормальной эксплуатации исключает возможность возникновения у военнослужащих военно-профессиональных заболеваний. Однако в аварийных ситуациях, при нарушении ТБ, а также в боевой обстановке могут возникать условия, в которых военнослужащих подвергаются воздействию целого ряда неблагоприятных факторов: технических жидкостей, выхлопных и пороховых газов, электромагнитных излучений, шума, вибрации, перегрузок и др.

Характер воздействующих факторов зависит от вида используемой техники. Так, в мотострелковых частях основные виды военной техники - это танки, бронетранспортеры (БТР), боевые машины пехоты (БМП). Воздействие вредных факторов при использовании этой техники рассмотрим на примере гигиены труда танкистов.

### А) Гигиена труда танкистов.

Танк представляет собой бронированную боевую машину, состоящую из броневого корпуса с башней и вооружением, двигателя с передаточным механизмом и ходовой частью, специального и вспомогательного оборудования. Танк имеет автономное электрооборудование и средства связи. Танк имеет

несколько отделений: в боевом отделении, расположенном в центре корпуса, находятся командир машины, стрелок-радист, командир орудия и заражающий, в отделении управления располагается механик-водитель. Моторное и трансмиссивное отделение изолированы от боевого отделения, при работе двигателя воздух засасывается из боевого отделения, вследствие чего отработавшие газы двигателя в боевое отделение не попадают.

В боевом отделении кроме боекомплекта, находится радиостанция, приборы наблюдения, изолирующие дыхательные аппараты, запас продовольствия, запас воды и танковая аптечка.

Механик-водитель, обеспечивающий движение танка в соответствии с боевой обстановкой, выполняет очень важные функции, от его работы во многом зависит успех боевой операции, вследствие чего механик должен поддерживать постоянную связь с экипажем и перерабатывать большой объем информации, поступающей с более чем 20 приборов щитка управления.

Воздействие вредных факторов на организм экипажа танка во многом зависит от вида работы, выполняемой экипажем: стрельба в боевой обстановке, учебное занятие, марш, обслуживание машины вне указанных видов деятельности.

*При гигиенической характеристике условий труда танкистов можно выделить следующие особенности:*

1. Ограниченные размеры рабочего пространства, как в боевом отделении, так и в отделении управления. Помимо этого, в танке много металлических ограждений, выступов, углов. Все это требует от танкистов четкой координации движений, а при движении танка заставляет находиться в состоянии постоянного мышечного напряжения для того, чтобы избежать ушибов, особенно рук и головы. В результате у танкистов развивается статическое утомление, для снятия



которого необходимы физические упражнения, например, бег, как только это позволяет боевая обстановка. Большое значение имеют рациональные сидения экипажа с регулировкой в вертикальном и горизонтальном направлении; имеет значение и рост танкистов. Для предупреждения ушибов головы необходимо работать в шлемофонах, имеющих амортизированные прокладки, смягчающие удары головы.

2. Неблагоприятный микроклимат в танке: летом - перегревающий, зимой - переохлаждающий. В летнее время года, кроме нагретой моторной перегородки, броня танка, особенно в наших климатических условиях, разогревается до 70°C и выше. В самом танке температура воздуха достигает 40-70°; в этих условиях резко возрастает потоотделение, и за сутки учения танкисты теряют до 3кг веса. При наличии нагретых поверхностей практически не работает основной путь теплоотдачи - излучение, в результате чего быстро наступает перегревание организма, резко снижается работоспособность и боеспособность экипажа. Для предупреждения перегревания организма танкистов во время марша открываются люки танка, включается вентиляция. Танкистам должны закатать рукава, расстегнуть воротник. На привалах эффективно обмывание рук, ног и лица холодной водой. Люди должны получать достаточное количество воды, рекомендуется пить малыми порциями до утоления жажды. При возможности марш лучше совершать в прохладное время суток.

В зимнее время температура в танке почти такая же, как и снаружи, что при скованности позы танкистов, способствует переохлаждению. В этих условиях важно правильно использовать систему отопления танков, обеспечивать экипаж рациональной одеждой и обувью. В частности, одежда, и особенно - обувь должны быть не только теплыми, но и

достаточно просторными, чтобы не мешать кровообращению. На остановках экипаж должен выполнять активные движения.

3. Загрязнение воздуха пылью, пороховыми и выхлопными газами. Запыленность воздуха в танке и загрязнение его выхлопными газами, как правило, возникает в случае не соблюдения дистанции между танками (менее 200 м) во время марша, а также при движении с открытыми люками. Если обстановка не позволяет увеличить дистанцию, то экипаж должен использовать СИЗ - очки, респираторы, противогазы с гопкалитовым патроном. Пороховые газы могут оказаться в боевом отделении при интенсивных стрельбах, закрытом люке и неэффективно работающей вентиляции. В их составе содержится 35-40% окиси углерода и окислов азота, поэтому накопление пороховых газов может быть весьма опасным для экипажа. Основная мера профилактики - эффективная вентиляция танка, а при необходимости - использование противогаза.

4. Шум и вибрация. Воздействие этих факторов обусловлено работой двигателя и сотрясениями корпуса при движении танка по пересеченной местности. Шум в танке достигает существенных величин (от 93 до 114 дБ), он имеет значение не только с точки зрения влияния на организм, но и для ведения боевых действий (затруднение общения экипажа). Для защиты от шума и обеспечения возможности общения экипаж использует шлемофоны с ларингофонами, которые позволяют общаться по радиосвязи. Для снижения уровня шума необходимо конструктивное усовершенствование танка, должна быть предусмотрена система амортизаторов и прочное закрепление деталей и оборудования танка.

Вибрация в танке чаще всего носит характер сотрясений, т.к. при движении танка по бездорожью может наблюдаться до 700 толчков в час. Это увеличивает опасность возникновения травм, ведет к повышению нервно-мышечной возбудимости,



спазму сосудов, брадикардии. Избегнуть сотрясений в танке очень сложно, поэтому для профилактики их вредного действия большое значение имеет отдых экипажа.

Из других вредных факторов, действующих на организм танкистов, необходимо отметить ограниченность обзора местности, необходимость адаптации (особенно у механика-водителя) к резкому колебанию освещенности внутри и снаружи танка, частый контакт с техническими жидкостями (антифриз) и горюче-смазочными материалами (ГСМ), повышенная пожаро-и взрывоопасность в боевой обстановке.

Для уменьшения напряжения органов зрения в танке должен поддерживаться определенный уровень освещенности: днем - около 50 лк, ночью 5-7 лк.

Для предупреждения вредного действия технических жидкостей и ГСМ необходимо обучение экипажа соблюдению требований техники безопасности, личной гигиены, использованию спецодежды.

Для борьбы с пожарами в танке предусмотрено специальное сигнальное оборудование. При включении этого оборудования команда должна надеть изолирующие дыхательные аппараты.

Современный танк позволяет осуществлять подводное форсирование водных преград (движение по дну). В этих условиях машина герметизируется, и экипаж работает в дыхательных аппаратах, либо воздух подается через воздухопитательную трубку. Подводное движение может быть мощным психологическим фактором. Для профилактики возможных неблагоприятных последствий подводного вождения танков большое значение имеют тренировки л/с, включая обучение мерам первой помощи при отравлениях, баротравмах, утомлении. Экипаж должен знать, что выход из полузатопленного танка невозможен (на глубине 3м давление воды на люк - более 1 т), поэтому для выхода из танка

необходимо надеть изолирующий дыхательный аппарат, полностью затопить танк, затем открыть люк и всплыть на поверхность.

Б) Гигиена труда при обслуживании ракетной техники.

Одним из родов войск, широко использующих новейшую военную технику, являются ракетные войска. Ракетная техника - это управляемые ракеты и снаряды.

Каждая ракета имеет две важнейших части - боеголовку и ракетный двигатель. Боеголовка может представлять опасность в случае использования ядерного боезаряда (в РУЗ ядерных ракет нет), а ракетный двигатель - при воздействии целого ряда неблагоприятных факторов. Так, в момент запуска ракеты возможно воздействие на л/с сверхсильных шумов (более 140 дБ) и газопламенной струи. При работе вне боевых условий или учений на л/с воздействует: высокое нервно-психическое напряжение, технические жидкости, опасность травматизма.

Наибольшее значение при обслуживании ракет имеет контакт с компонентами ракетных топлив (КРТ). По своему характеру ракетные топлива могут быть одно - или двухкомпонентные. В однокомпонентных топливах окислитель и горючее помещаются в одной емкости ракетного двигателя и представляют собой либо смесь (например, хлорированные углеводороды в азотной кислоте), либо соединение горючего с окислителем (например, нитрометан, метилнитрит). В двухкомпонентных топливах окислитель и горючее находятся в разных емкостях. Их смешивание происходит в момент запуска ракеты. В качестве окислителей используются азотная кислота, жидкий кислород, перекись водорода, фтор и др., в качестве горючего - углеводороды, спирты, амины. Все окислители и горючие являются агрессивными веществами, поэтому при определенных условиях могут привести к



поражению л/с. Основные условия и виды работ, при которых возможно такое поражение:

- разгрузка и заполнение емкостей КРТ
- прорыв КРТ в неплотности коммуникаций
- выливание остатков КРТ из шлангов
- несоблюдение ТБ при ремонте узлов, насосов
- очистка емкостей от остатков КРТ
- отбор проб КРТ для анализа
- выход паров КРТ через стравливающие клапаны
- десорбция паров КРТ из загрязненной одежды
- использование неисправных противогазов (проскок паров КРТ через шихту).

Для предупреждения поражения л/с КРТ необходимо выполнение ряда профилактических мероприятий, учитывающих любое из перечисленных выше возможных условий поражения – необходимо исключить появление таких условий как за счет обучения л/с, так и правильного размещения, и оборудования объектов, использующих КРТ. В частности, склады КРТ должны располагаться в отдалении от других объектов, с санитарно-защитной зоной не менее 500м. При приеме КРТ и заправке емкостей должны использоваться закрытые способы работы с дистанционным управлением. Складские помещения КРТ должны иметь кислотостойкие покрытия рабочих поверхностей и стен, не сорбирующие КРТ, должны быть оборудованы спецканализацией. В помещениях должна быть эффективная вентиляция. В составе объектов, использующих КРТ, должны быть санитарно-бытовые помещения (душ, гардеробная, сушилка), л/с должен иметь спецодежду и при необходимости использовать противогазы. Л/с должен быть хорошо обучен, иметь рациональное питание, обеспечен защитными пастами к работе с КРТ допускаются лица по спецдопуску, за ними осуществляется медицинский контроль.

## В) Вопросы гигиены труда на РЛС.

Одной из особенностей современных Вооруженных Сил является широкое использование радиоэлектроники, в том числе радиолокационных систем и установок. Военнослужащих, работающих на таких установках, подвергаются воздействию ряда неблагоприятных факторов, важнейшим из которых являются радиоволны сверхчастотного диапазона – СВЧ-поле. При несоблюдении правил использования генераторов СВЧ-поля в зоне его действия могут также оказаться люди, не имеющие никакого отношения к радиолокационным станциям (РЛС).

РЛС в армии используются для обнаружения невидимых объектов (самолетов, ракет и др. объектов). Принцип их действия состоит в том, что эти объекты облучаются радиоволнами сверхвысокой частоты, а их характер, местонахождение и дальность расположения определяются на основании приема отраженных от них радиоволн и изображения объекта на мониторе.

Схематично работа РЛС осуществляется следующим образом: генератор РЛС вырабатывает электромагнитную энергию, передающуюся по волноводу на антенну РЛС, которая излучает импульсы этой энергии в виде радиоволн. Отраженные радиоволны принимаются антенной, которая сразу после излучения импульсов переключается на прием, и по волновому устройству попадают на приемное устройство с последующей индикацией на экране.

Вероятность воздействия на людей радиоволн при работе РЛС более характерна для техников, инженеров, ремонтников. Операторы РЛС воздействию СВЧ подвергаются редко. Это связано с тем, что основным источником СВЧ-излучений является антенна, от которой радиоволны распределяются по «лепестку». Сама станция при этом находится в безопасной («мертвой») зоне. Вместе с тем, при наличии неплотности в



волноводе или кожухе приемно-передаточного блока возможно проникновение СВЧ непосредственно в рабочие помещения («паразитное излучение»).

Интенсивность СВЧ-поля характеризуют энергией, падающей на  $1 \text{ см}^2$  поверхности. Эта величина называется плотностью потока мощности (ППМ) и измеряется  $\text{Вт/см}^2$ .

Биологическое действие СВЧ-поля зависит от проникающей способности излучения, мощности и длительности его воздействия. Наибольшей проникающей способностью обладают дециметровые волны, которые способны воздействовать не только на подкожную клетчатку и мышцы, но и на внутренние органы. В основе действия СВЧ-поля лежит тепловой эффект, приводящий к разогреву тканей (при ППМ  $>10 \text{ мкВт/см}^2$ ). Кроме того, СВЧ-поле обладает специфическим действием, которое связывают с изменением пространственной ориентации молекул. Длительное воздействие незначительного по интенсивности и не вызывающего теплового эффекта СВЧ-поля, может привести к развитию «радиоволновой болезни», характеризующейся слабостью, повышенной утомляемостью, расстройством сна, головной болью. Следствиями воздействия СВЧ-поля могут быть также катаракта и облысение.

Защита л/с РЛС от СВЧ-излучений осуществляется путем снижения интенсивности излучения и сокращения времени работы с учетом ППМ излучений.

Для снижения ППМ на рабочих местах необходимо исключить утечку «паразитного» излучения. Ремонтные работы в СВЧ-поле должны проводиться в защитной спецодежде (комбинезоны из металлизированной ткани и металлизированные стекла очков).

Допустимое время работы в СВЧ-поле зависит от величины ППМ: при ППМ равном  $10 \text{ мкВт/см}^2$  время работы составляет 8

ч., 100 мкВт/см<sup>2</sup> - 2 часа, 1000 мкВт/см<sup>2</sup> - 15-20 минут с обязательной защитой глаз.

При использовании фиксированной (не вращающейся) антенны величина ППМ в «лепестке» излучения может быть рассчитана по формуле:

$$\text{ППМ} = (P_a \times D) : (R \times 4\pi) \text{ Вт/см}^2, \text{ где}$$

$P_a$  - средняя мощность станции

$D$  - коэффициент усиления

$R$  - расстояние от станции до точки измерения, см.

Защита людей, не связанных с РЛС, может быть обусловлена попаданием их в «лепесток» излучения. Для уменьшения такой опасности РЛС размещают на возвышенном месте, в результате чего в непосредственной близости от антенны создается «мертвая», т.е. безопасная зона.

В заключение данной лекции необходимо отметить, что при санитарном надзоре за условиями труда военнослужащих медицинская служба обязана не только контролировать выполнение гигиенических требований, но и выбирать для каждого конкретного случая наиболее рациональные меры безопасности для л/с, обучать их личный состав и контролировать реализацию этих мер.

В соответствии с Приказом МО РУз №54-93 г. «О санитарном надзоре в ВС РУз» оздоровление условий труда в /сл является важным принципом гарантии права л/с на сохранение здоровья. В этой связи санитарно-эпидемиологические учреждения МО РУз обязаны осуществлять контроль выполнения мероприятий по предупреждению вредного воздействия различных факторов на объектах военной техники, в служебных помещениях, контролировать правильность транспортировки, хранения, применения и захоронения радиоактивных веществ, компонентов ракетных топлив, ядовитых веществ и пестицидов, работу генераторов СВЧ-поля и лазерных установок.



Контакт военнослужащих с указанными вредными факторами возможен как при обслуживании боевой техники, так и в ходе учений или боевой обстановке.

Содержание санитарного надзора за условиями труда зависит от рода войск, характера используемой боевой техники и характера вредных факторов, воздействующих на организм в /сл.

К числу вредных факторов военного труда, имеющих место при работе практически со всеми видами военной техники, относится химический фактор, связанный с использованием различных технических жидкостей: топлива, охлаждающих и тормозных жидкостей, электролитов, антифризов, хладагентов, компонентов, ракетных топлив и др. Нарушение правил хранения и транспортировки технических жидкостей, нарушение техники безопасности при их использовании, могут быть причинами острых или хронических отравлений ядовитыми техническими жидкостями (ЯТЖ).

Предупредительный санитарный надзор за объектами, использующими ЯТЖ, осуществляется специалистами медицинских учреждений ВС РУз. Врач части обязан осуществлять текущий санитарный надзор с использованием санитарного описания и, при необходимости, с проведением исследований по оценке содержания в воздухе ЯТЖ.

*При санитарном надзоре за использованием ЯТЖ необходимо обратить внимание на следующие моменты:*

- обеспечение мероприятий по герметизации производственных процессов при хранении, транспортировке и перекачке ЯТЖ, наличие газосигнализаторов

- автоматизация, механизация, дистанционное управление опасными работами

- наличие и состояние вытяжной вентиляции в местах возможного загрязнения воздуха рабочей зоны

- наличие и состояние системы водоснабжения

- система сбора, удаления и обезвреживания отходов, степень надежности в

плане предупреждения загрязнения окружающей среды

- наличие и санитарно-техническое состояние бытовых помещений (душевые, шкафы-сушилки для дегазации одежды, вентиляция помещений)

- обеспечение л/с СИЗ и их состояние

- обучение л/с правилам ТБ, правилам личной гигиены и правилам использования СИЗ при работе и ЯТЖ (наличие соответствующей документации)

Врач обязан также осуществлять постоянное медицинское наблюдение за л/с, проводить телесный осмотр в банные дни. При подозрении на возможность острого или хронического его отравления в /сл должен быть подвергнут медицинскому осмотру всеми специалистами. Медицинскому осмотру подвергается также новое пополнение и 2 раза в год - специалисты, работающие с ЯТЖ. Военнослужащих, длительное время работающих с ЯТЖ, 1 раз в 3 года должны проходить стационарное клиническое обследование.

Личный состав бронетанковых и мотострелковых частей подвергается воздействию комплекса неблагоприятных факторов, в связи с чем, при проведении санитарного надзора за условиями труда необходимо внимание на следующие моменты:

1. Правильность отбора лиц, пригодных или службы в данных частях (учет необходимости соответствию параметров тела и ограниченного рабочего пространства).

2. Отработка автоматичности боевых навыков как важной меры профилактики статического утомления.

3. Знание л/составом техники безопасности, умение пользоваться специальным снаряжением и умение о. Задачи медслужбы при развертывании и работе ПВС оказать первую мед. помощь пострадавшим при подводном вождении танков.



Формирование у военнослужащих данных знаний и умений, является обязанностью войскового врача, который должен проводить регулярные занятия с л/с.

4. Обеспечение медконтроля за условиями труда при обслуживании боевой техники («парковые дни»).

*В задачи врача по контролю условий труда личного состава входит:*

А. Контроль соблюдения техники безопасности.

Б. Контроль обеспечения л/с спецодеждой, питьевой водой и водой для мытья рук и тела, наличие умывальников и душевых.

В. Контроль наличия и эффективности работы вентиляции, отопления, очистных систем.

Г. Контроль уровня механизации тяжелых работ.

Д. Контроль наличия аптечек для оказания первой мед. помощи.

Е. Контроль наличия средств мытья рук.

К числу технических средств, широко используемых в современном военном деле (ракетный войска, войска ПВС) относятся радиолокационные станции (РЛС), при работе которых л/с РЛС, а также и лица, не имеющие к ним отношения, могут подвергаться воздействию СВЧ- поля в случае нарушения техники безопасности или аварийных ситуациях. Кроме того, на л/с РЛС воздействует ряд других дополнительных факторов (см. лекцию). При саннадзоре за работой РЛС необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Размещение излучающих устройств. Для размещения антенны целесообразно использовать возвышения, что позволяет увеличить ширину «мертвой зоны» вокруг РЛС, в которой ПВМ практически равно «0».

2. Наличие и обозначение зон нормированного излучения (ЗНИ) вокруг РЛС. ЗНИ определяются на основе

характеристики распределения СВЧ- поля, имеющейся в документации РЛС. ЗНИ позволяют определить допустимую длительность работы в этих зонах и необходимости использования СИЗ без проведения инструментальных исследований.

Вокруг РЛС должно быть выделено 4 зоны:

Зона	Величина ППМ, мкВт/см <sup>2</sup> .	Допустимая длительная работы.	Необходимы средства защиты.
1.	более 1000	как можно меньше	только в защитном костюме (ремонт, настройка)
2.	100-1000	15-20 мин.	защитные очки
3.	10-100	до 2 ч. в день.	--
4.	менее 10	до 8 ч. в день.	--

Защита от СВЧ- поля в помещениях осуществляется экранированием излучений и волноводов.

Величина ППМ в помещениях измеряется совместно с инженером на рабочих местах.

СИЗ используются в случае, если на рабочем месте более 10 мкВт/см<sup>2</sup>.

4. Мощность дозы рентгеновского излучения на рабочих местах измеряется с помощью рентгенметров.

5. Уровень шума в рабочих помещениях измеряется с помощью шумомера.

6. Микроклимат рабочих помещений (величина температуры, влажность и скорость движения воздуха определяется соответствующими инструментами исследования).

7. Наличие и эффективность работы вентиляторов, кондиционеров.

8. Нагретые поверхности экранируются.

7. Характеристика естественного и искусственного освещения помещений, уровень освещенности на рабочих местах (измеряется люксметром), освещение для темновой адаптации (светильники из красного стекла).



9. Режим труда и отдыха л/с РЛС, организация сменной работы (смена- 6 ч, регламентированный 10 мин. Перерыв - через каждые 2 часа).

Величина оптимальных или предварительно-допустимых уровней основных гигиенических факторов по РЛС приведены в таблице:

Факторы	Оптимальные велич.	ПДУ
1. Плотность потока мощности СВЧ- поля мкВт/см <sup>2</sup> .	—	10 время работы -8ч. 11-100 -2ч 101-1000 -15-20мин.
2. Мощность дозы рентгеновского излучения мр/ч.	—	0.2
3. общий уровень шума, дБ	20-45	65
4. Микроклимат: -температура воздуха, С. -относит. Влажность воздуха, % -скорость движения воздуха, м/с	18-20 40-60 0.4-0.5	16(зима)-31(лето). 30-70 0.05(зима)-3.0(лето)
5. освещение рабочих мест лк: --для точных работ -общее освещение	100 30-50	----- -----

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие о военной гигиене труда
2. Гигиеническая характеристика труда танкистов
3. Гигиена труда при обслуживании ракетной техники
4. Предупредительный санитарный надзор за объектами, использующими ЯТЖ
5. Особенности гигиены труда радиолокационных станции

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Во время летних полевых учений танкисты стали предъявлять жалобы на высокую температуру в танке. Соответствующими измерениями установлено, что температура воздуха внутри танка достигает  $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ , влажность  $75\%$ , скорость движения воздуха —  $0,3\text{ м/с}$ , средняя температура брони —  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Обмундирование танкистов обычное. Оцените комплексное действие на организм человека микроклимата танка и дайте рекомендации по сохранению боеспособности танкистов в этих условиях

**Задача 2.** РЛС после ремонта установлена на позиции с возвышением в  $6\text{ м}$ . Станция работает в режиме кругового обзора на волне  $2,1\text{ м}$ . На рабочих местах в кабине ППЭ составляет  $12\text{--}15\text{ мкВт/см}^2$ , а во время настройки —  $2100\text{ мкВт/см}^2$ . Работы по настройке РЛС продолжались в течение 5 дней по 6 ч, личный состав работал в защитных очках. Измерения ППЭ на позиции показали следующие результаты: у туалета в  $60\text{ м}$  от РЛС —  $60\text{ мкВт/см}^2$ , на КПП в  $220\text{ м}$  от РЛС —  $180\text{ мкВт/см}^2$ . Дать гигиеническую оценку ситуации и разработать план мероприятий по улучшению условий труда личного состава.

**Задача 3.** Радиолокационная станция (средняя мощность —  $1\text{ кВт}$ ) работает в режиме кругового обзора на волне  $3\text{ см}$ . Антенна станции параболическая, ее диаметр  $2,85\text{ м}$ , коэффициент усиления —  $500$ . РЛС установлена на высоте  $7\text{ м}$ . Рассчитать нормированные зоны. Дать гигиеническую оценку ситуации, если известно, что в  $700\text{ м}$  от РЛС находится казарма, там же намечается строительство спортивного городка.

**Задача 4.** Можно ли расположить в  $500\text{ м}$  от РЛС караульное помещение, если известно, что станция работает в режиме кругового обзора с длиной волны  $3,5\text{ м}$ ; средняя



мощность станции 500 Вт; антенна прямоугольная (2,5×3,9 м), ее коэффициент усиления равен 100.

**Задача 5.** В 200 м от РЛС кругового обзора намечено строительство спортивного городка части. Дать гигиеническую оценку ситуации, зная, что длина волны РЛС 7,5 см, ее средняя мощность — 0,5 кВт, антенна прямоугольная (1,55×3,95 м), ее коэффициент усиления равен 250.

**Задача 6.** Вблизи позиции РЛС, на расстоянии 440 м намечено строительство продовольственного склада и склада ГСМ. Станция работает в режиме кругового обзора с длиной волны 10 см. Средняя мощность станции — 1,5 кВт. Антенна прямоугольная (2×3,2 м), ее коэффициент усиления равен 150. В части имеется металлическая сетка (диаметр проволоки 0,9 мм, ячейки 0,8×11 мм), которую предполагается использовать в качестве экрана указанных объектов в случае превышения ППЭ сверх допустимых. Дать гигиеническую оценку ситуации.

**Задача 7.** В 100 м от РЛС кругового обзора ведутся ремонтные работы ограждения позиции. В 150 м строятся новое караульное помещение и волейбольная площадка. Дать гигиеническую оценку ситуации, если известно, что станция работает на длине волны 12 см, мощность станции 0,5 кВт; антенна прямоугольная (2,2×4,2 м), ее коэффициент усиления 250.

**Задача 8.** Командование части приняло решение экранировать расположенное в 75 м от РЛС караульное помещение металлической сеткой, диаметр проволоки которой 0,2 см, а размеры ячейки 0,6×0,8 см. Оценить принимаемые меры, если известно, что станция работает в режиме кругового обзора с длиной волны 7,2 см. Средняя мощность станции — 56 500 Вт. Антенна прямоугольная, размером 1,5×4,1 м. Ее коэффициент усиления — 350.

**Задача 9.** Позиция РЛС расположена вблизи шоссе. В 250 м от станции построен пост ВАИ. Начальник медицинской службы части поставил вопрос о переводе поста на другое место. Прав ли он, если известно, что длина волны — 30 см, средняя мощность станции — 800 Вт, антенна прямоугольная, размером 2,1×3,2 м; ее коэффициент усиления — 250.

**Задача 10.** Две РЛС расположены на расстоянии 350 м друг от друга. Первая работает в диапазоне 30 см и имеет параболическую антенну диаметром 2,9 м, вторая — на частоте 300 МГц и имеет прямоугольную антенну (2,65×4,85 м). С помощью какого прибора можно определить ППЭ на расстоянии 200 м от станции.



## **ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ**

**1. При вождении и обслуживании танка на его экипаж воздействуют следующие основные неблагоприятные факторы**

А. ограниченное пространство, горюче-смазочные материалы, низкий уровень освещенности, ультразвук

Б. неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, ультра- и инфразвук

В. мышечное напряжение, неблагоприятный микроклимат, загрязненный воздух, шум, вибрация

Г. запыленность воздуха, шум, вибрация, СВЧ-излучение

Д. шум, вибрация, СВЧ-поле, рентгеновские лучи

**2. Дайте рекомендации по снятию статического утомления у танкистов**

А. физические упражнения непосредственно в танке

Б. бег через каждые пол часа вождения танка

В. остановка танка и расслабление

Г. физические упражнения. бег при благоприятной боевой обстановке

Д. тренировка

**3. Назначение шлемофона танкистов**

А. профилактика травм головы, нарушений слуха и обеспечение радиосвязи экипажа

Б. профилактика кохлеарного неврита и защита головы от действия нагретых поверхностей

В. защита головы от шума и вибрации

Г. профилактика травматизма танкистов

Д. обеспечение связи экипажа через ларингофон

**4. Что является источником инфракрасного излучения в танке**

- А. приборный щит
- Б. двигатель танка
- В. нагретая броня танков в жаркое время года
- Г. орудия во время ведения стрельбы
- Д. в танке не может быть никакого излучения

**5. Выполнение какого мероприятия на привалах позволяет эффективно снять перегревание организма танкистов**

- А. открывание люков
- Б. обмывание рук, ног, лица холодной водой
- В. вентиляция танка
- Г. утоление жажды
- Д. облегчение одежды

**6. Основные мероприятия по профилактике переохлаждения танкистов в зимнее время**

- А. обогрев рабочего пространства танка, утепление одежды
- Б. горячее питье, использование двигателя
- В. электрообогреватель танка
- Г. теплое нательное белье
- Д. выполнение физических упражнений

**7. К санитарному надзору за гигиеническим обеспечением войск не относится**

- А. контроль за питанием военнослужащих
- Б. сан.надзор за водоснабжением войск
- В. контроль за условиями труда военнослужащих
- Г. обеспечение военнослужащих водой и продовольствием
- Д. контроль за условиями проживания военнослужащих



**8. Какой должна быть минимальная дистанция между танками с открытыми люками при движении колонны**

- А. 200 м
- Б. 300 м
- В. 400 м
- Г. 50 м
- Д. 20 м

**9. Основная мера профилактики отравлений пороховыми газами в танке**

- А. езда с открытыми люками
- Б. периодическое проветривание
- В. соблюдение дистанции между боевыми машинами
- Г. эффективная вентиляция
- Д. уменьшение частоты выстрелов

**10. Для чего предназначена система амортизаторов в танке**

- А. для облегчения труда экипажа
- Б. для повышения результативности стрельбы
- В. для снятия нервно-мышечной возбудимости
- Г. для уменьшения травматизма
- Д. для уменьшения шума и вибрации

**11. С чем связана опасность использования танкистами антифриза**

- А. опасность отравления спирт подобной жидкостью
- Б. опасность общего резорбтивного действия антифриза
- В. опасность отморожений
- Г. опасность поражения слизистых оболочек
- Д. антифриз совершенно безопасен

**12. Какой фактор приобретает превалирующее значение при подводном вождении танка**

- А. шум
- Б. загрязнение воздуха пороховыми газами
- В. высокая влажность воздуха
- Г. психологический
- Д. опасность баротравм

**13. Укажите ведущие неблагоприятные факторы, которые могут воздействовать на личный состав ракетных войск в РУз**

- А. КРТ, опасность травматизма, охлаждающий микроклимат
- Б. КРТ, ионизирующее излучение от ядерных боеголовок
- В. газопламенная струя, вибрация
- Г. тяжелый физический труд, вибрация
- Д. шум, газопламенная струя, КРТ

**14. Виды ракетных топлив**

- А. окислители, горючее
- Б. одно- и двухкомпонентные
- С. горюче-смазочные материалы
- Д. горючее, ядерное топливо
- Е. антифризы, твердые, жидкие

**15. Назовите из перечисленных ниже мероприятий является наиболее эффективным в предупреждении отравлений ядовитыми техническими жидкостями**

- А. вентиляция помещений
- Б. рациональное водоснабжение
- В. герметизация производственных процессов
- Г. правильное оборудование санитарно-бытовых помещений
- Д. обеспечение личного состава СИЗ



**16. В каком из указанных случаев не может произойти поражение КРТ**

- А. разгрузка и заполнение емкостей КРТ
- Б. прорыв КРТ через не плотности
- В. очистка емкостей от остатков КРТ
- Г. взлет ракеты
- Д. стравливание паров КРТ

**17. Кто может работать с КРТ**

- А. личный состав ракетных войск
- Б. личный состав РЛС
- В. лицо, имеющее спец допуск
- Г. сержантский состав ракетных войск
- Д. специалисты, прошедшие особую подготовку

**18. Укажите специфический фактор, воздействующий на личный состав РЛС**

- А. ионизирующее излучение
- Б. шум
- В. вибрация
- Г. СВЧ-поле
- Д. КРТ

**19. Что такое мертвая зона РЛС**

- А. часть территории РЛС с наиболее высоким ППМ СВЧ-поля
- Б. зона вокруг РЛС, в которой произошла гибель животных
- В. центральная часть лепестка СВЧ-поля
- Г. место расположения РЛС
- Д. часть территории вокруг РЛС с наиболее высоким ППМ СВЧ-поля

**20. Как называется величина, характеризующая интенсивность СВЧ-поля**

- А. плотность потока излучений
- Б. энергия излучений
- В. паразитное излучение
- Г. плотность потока мощности
- Д. лепесток СВЧ-поля

**21. Какие волны СВЧ-поля обладают наибольшей проникающей способностью**

- А. миллиметровые
- Б. Сантиметровые
- В. Ультракороткие
- Г. Дециметровые
- Д. Длинные

**22. Какие последствия для организма может иметь длительное воздействие нетеплового СВЧ-поля:**

- А. развитие шумовой болезни
- Б. радиационные поражения
- С. перегревание организма
- Д. головную боль и быструю утомляемость
- Е. развитие радиоволновой болезни

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Вредные факторы, воздействующие на личный состав бронетанковых и мотострелковых частей.

2. Меры профилактики вредного действия неблагоприятных факторов на личный состав бронетанковых войск.

3. Понятие о КРТ, условия, при которых возможно их отрицательное действие на организм военнослужащих, меры профилактики.

4. Вредные факторы, воздействующие на личный состав РЛС, меры профилактики.

5. Роль врача при гигиеническом обеспечении условий труда военнослужащих.



## **РАЗДЕЛ 12. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА. ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ**

### **12.1. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ОСНОВЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ**

В конце XIX столетия было сделано 2 важнейших открытия, положивших начало новому направлению в науке и технике. Речь идет об «X»-лучах, открытых в 1895 году Конрадом Рентгеном и названных позже его именем, и об открытии явления радиоактивности Анри Беккерелем в 1896 г.

Термин «радиоактивность» был предложен М. Складовской-Кюри \1896г.\, которая вместе со своим мужем Пьером Кюри обнаружила радиоактивные свойства не только у урана, но и целого ряда других элементов. Ими было открыто важнейшее свойство радиоактивных излучений – способность оказывать сильное воздействие на живые организмы.

За прошедшее столетие, нередко называемое атомным веком, источники ионизирующих излучений (ИИИ) нашли самое широкое применение в человеческой деятельности, причем, к сожалению, далеко, не всегда во благо человека. Широко используются ИИИ и в медицине.

Давайте вспомним очень кратко, что представляют собой ионизирующие излучения.

#### **Ионизирующие излучения, общая характеристика, биологическое действие, единицы доз и активности**

Радиоактивность – это самопроизвольный распад ядер некоторых элементов с испусканием нескольких видов излучений: корпускулярного ( $\alpha$ ,  $\beta$ , нейтроны) и электромагнитного ( $\gamma$ - и рентгеновское).

Рентгеновские лучи представляют собой электромагнитное излучение, возникающее в вакуумных рентгеновских трубках и при некоторых ядерных превращениях ( $\beta^+$ -распад, К-захват).

Для всех указанных видов излучений характерно одно общее свойство - способность к ионизации той среды, через которую проходят эти излучения, вследствие чего все эти излучения были названы ионизирующими.

Биологическое действие ИИ также определяется ионизирующими свойствами. Ионизация молекул органических соединений способствует нарушению молекулярных связей, изменению химической структуры белков, липопротеиновых комплексов, образованию новых, несвойственных организму, соединений. Такие процессы происходят при прямом действии ИИ. Кроме того, при действии ИИ на молекулы воды после ряда превращений (радиолиз воды) в организме образуются соединения, обладающие высокой химической активностью - перекись водорода ( $H_2O_2$ ) и гидропероксидрадикал ( $HO_2$ ) и вызывающие в организме целый ряд изменений. Такое действие называют непрямым эффектом действия ИИ.

Степень биологического действия ИИ зависит от вида облучения и уровня его воздействия. Небольшие дозы радиации особой опасности не представляют, хотя в радиационной гигиене существует понятие о беспороговости действия ИИ и существовании стохастических эффектов, т.е. эффектов, наличие которых зависит не только от дозы, но от времени действия излучений, а также численности популяции, на которую воздействуют излучения (канцерогенный, мутагенный эффекты).

Большие дозы облучения способны вызывать специфические эффекты вплоть до смертельного. В результате воздействия ИИ отмечаются изменения в крови и кроветворных органах, лучевые поражения кожи и слизистых.



При действии больших доз возможно развитие лучевой болезни. В качестве отделенных последствий возможны мутагенные эффекты и злокачественные новообразования. Смертельная доза ИИ - 2500-6000 мЗв (250 - 600 рентген). Степень радиочувствительности различных органов неодинакова, поэтому биологический эффект будет во многом зависеть от того, какой орган подвергается облучению.

Для оценки возможной опасности ИИ необходимо знать единицы измерения доз излучения и количества радиоактивного вещества  $\backslash RB \backslash$ .

В качестве меры количества радиоактивных веществ используются не единицы массы, а величина их активности, т.е. интенсивность распада в единицу времени.

Активность измеряется в беккерелях (Бк) и внесистемной единицей - Кюри (Ки)

$$1 \text{ Бк} = 1 \text{ распад} \backslash \text{сек.} \quad 1 \text{ Бк} = 2,7 \times 10^{-11} \text{ Ки}$$

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк} = 2,2 \times 10^{12} \text{ расп} \backslash \text{мин}$$

Кроме того, для характеристики активности нередко используют единицу «мг-экв Ra»:

1 мг-экв/Ra - это такое количество радиоактивного вещества, которое создает в воздухе такую же ионизацию, как и 1 мг радия

$$1 \text{ нГр.м}^2 \backslash \text{с} = 2 \text{ мг} \backslash \text{экв Ra}$$

$$1 \text{ мг-экв Ra} = 0,5 \text{ нГр м}^2 \backslash \text{с}$$

*Для характеристики доз используются следующие понятия:*

- экспозиционная доза: характеризует способность излучений к ионизации воздуха; единица измерения в системе СИ - Кулон\кг, внесистемная единица рентген (р);

$$1 \text{ Р} = 0,258 \text{ мКл} \backslash \text{кг}$$

- поглощенная доза характеризует воздействие любого излучения на биологическую ткань; единица измерения - грей (Гр), внесистемная - рад;

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ дж} \backslash \text{кг}$$

$$1 \text{ рад.} = 100 \text{ эрг.энергии} \backslash 1 \text{ г вещества};$$

$$1 \text{ рад.} = 1,14 \text{ р.} \quad 1 \text{ Гр} = 1 \text{ дж} \backslash \text{кг} = 100 \text{ рад}$$

- эквивалентная доза ( $H_T$ ) характеризует опасность хронического облучения; единица - зиверт (Зв) и бэр (специальная):

$$1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр} \times Q = 100 \text{ рад} \times Q = 100 \text{ бэр}$$

$$1 \text{ бэр} = 1 \text{ рад} \times Q = 0,01 \text{ Зв}, \text{ где}$$

$Q$  - средний коэффициент качества в зависимости от биологического действия ИИ

- мощность дозы - доза облучения в единицу времени (Зв/ч, мЗв/ч, МЗв/сек, р/ч, р/сек, бэр/ч и т.д.)

- эффективная эквивалентная доза - мера риска возникновения отдаленных последствий с учетом радиочувствительности органов

$$E = H_T \times W_T$$

$H_T$  = эквивалентная доза облучения ткани

$W_T$  = тканевой взвешивающий коэффициент ткани

С учетом биологического эффекта различных доз облучения и различной радиочувствительности органов установлены гигиенические регламенты (дозовые пределы) для различных групп населения: ПДД облучения персонала и ПД для отдельных лиц населения (СанПиН 0029-94).

Персонал (категория А) - это лица, непосредственно занятые в работе с ИИИ. Отдельные лица из населения (категория Б) - люди, не работающие непосредственно с ИИИ, но находящиеся в зоне влияния этих излучений, все население страны, региона (категория В):

### Дозовые пределы облучения (СанПиН 0193-06)

Основной дозовый предел	Нормируемые величины для категорий (мЗв/год)		
	А	Б	В
1. Среднегодовая эффективная доза	20	2	1
2. Среднегодовая эквивалентная доза:			
- хрусталик глаза	150	15	15
- кожа	200	-	-
- кисти, стопа	200	-	-



Медицинские работники, занятые непосредственным использованием ИИИ, относятся к категории А (персонал)

### **Использование ИИИ в лечебно-профилактических учреждениях**

В медицинских учреждениях ИИИ используются как для целей диагностики, так и для лечения некоторых заболеваний. По характеру используемых источников они делятся на закрытые изотопные источники, генераторы излучений и открытые ИИИ.

По характеру действия все закрытые источники, использующиеся в ЛПУ, можно разделить на 2 группы:

а) источники, генерирующие излучение периодически, только при включении аппарата. Это стационарные, передвижные и переносные рентгенодиагностические аппараты, рентгенотерапевтические аппараты, предназначенные для глубокой, поверхностной и близкофокусной терапии и ускорители зараженных частиц;

б) источники излучения непрерывного действия (различные медицинские устройства, содержащие радионуклиды, постоянно являющиеся источниками ядерных излучений. Это – гамма терапевтические аппараты, использующиеся для дистанционной лучевой терапии, источники радиоактивного кобальта и золота, которые в виде препаратов различной конфигурации (цилиндры, бусинки, иглы, отрезки тонкой проволоки) применяются для внутриполостной и внутритканевой терапии злокачественных новообразований, аппликаторы.

Таким образом, закрытый изотопный ИИИ – это такое агрегатное состояние или такая упаковка радиоактивного вещества (РВ), которая не допускает попадание в окружающую среду самого РВ. Такие источники лишь испускают в окружающую среду излучения, поэтому лица, работающие с такими источниками, подвергаются только внешнему облучению.

Рентгеновские установки или другие генераторы излучений могут быть приравнены к закрытым источникам, так как при работе этих установок люди подвергаются только внешнему облучению в период работы этих источников.

Открытый источник ИИ – это такое агрегатное состояние РВ и такой характер его использования, при котором не исключено попадание в окружающую среду не только излучений, но и самого РВ (пары и жидкости, содержащие РВ). В этих условиях РВ загрязняется воздух, поверхности, руки персонала, вследствие чего возможно их инкорпорирование и возникновение депо РВ в тех или иных органах. Таким образом, при работе с открытыми ИИИ работающие подвергаются как внешнему, так и внутреннему облучению. К открытым ИИИ относятся радиофармпрепараты йода, фосфора, золота, натрия, технеция.

При внешнем облучении наибольшее значение имеют гамма- и рентгеновские излучения, так как эти виды излучения обладают высокой проникающей способностью и в зависимости от энергии излучения могут пронизывать объект насквозь. Меньшее значение имеют альфа и бета – излучения, длина пробега которых в биосредах в зависимости от энергии может колебаться от тысячных долей мм до нескольких десятков (25-41) мм. Альфа-частицы задерживаются в верхних слоях кожи, поэтому при внешнем облучении биологический эффект их минимален. Бета-частицы проникают в кожу на глубину 0,5-0,6 см, поэтому внешнее Бета-облучение не представляет большой опасности.

При внутреннем облучении, когда в результате инкорпорирования РВ происходит непосредственное облучение клеточных структур, наибольшую опасность представляют альфа-частицы. Относительная биологическая эффективность альфа-излучений в этих условиях в 10 раз больше, чем у  $\beta$ - и гамма-излучений, т.к. альфа-частицы



обладают большой величиной линейной передачи энергии, высокой плотностью ионизации и, следовательно, высокой повреждающей способностью при непосредственном облучении клеток.

Таким образом, использование ИИИ в лечебных учреждениях сопряжено с внешним и внутренним облучением персонала, а также больных, подвергающихся лечебным и диагностическим процедурам, причем если для персонала предпринимаются мероприятия, направленные на уменьшение воздействующих доз, то для больных о необходимости таких мер врачи часто забывают.

Между тем, во всем мире принята стратегия, обеспечивающая максимально возможное снижение дозовых нагрузок человека за счет медицинских процедур, т.к. в настоящее время эти процедуры являются наиболее существенными в облучении человека. В общей дозовой нагрузке человека бомбовый фон составляет 5%, промышленный фон (вне зоны влияния Чернобыльской аварии) – 19%, а облучение при рентгенодиагностике – 85%. Причин этого достаточно много: это и необоснованное проведение рентгеновских обследований, низкий профессиональный уровень врачей – рентгенологов (некачественные снимки и повтор исследований, отсутствие преемственности в ведении больного, обследование больного без направления и без обследования другими методами, проведение процедур без защиты радиочувствительных органов (у беременных женщин – плода). Например, при широко используемой дентографии доза, получаемая гонадами, составляет 20 мР, тогда как при использовании защитного фартука из просвинцованной резины доза облучения гонад сокращается в несколько раз. За редким исключением не ведется учет дозовых нагрузок пациентов с

регистрацией в истории болезни или амбулаторной карте больных.

Все вышеуказанное подводит нас к мысли о том, что предупреждение облучения персонала и больных в лечебно-профилактических учреждениях возможно путем соблюдения определенных правил работы, выполнения специальных требований, учитывающих характер используемых ИИИ.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Виды дозиметрического контроля
2. Общий дозиметрический контроль, его цель
3. Индивидуальный дозиметрический контроль, его цель
4. Факторы, определяющие величину доз облучения
5. Принципы защиты от внешнего облучения, их практическая реализация.



## 12.2. ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ. ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ ПРИ РАБОТЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Дозиметрический контроль осуществляется представителями службы радиационной безопасности СЭБ, а также ответственными за радиационную безопасность на самих объектах (служба радиационной безопасности - СРБ). Частота проведения радиационного контроля зависит от многих факторов: типов применяемых источников ионизирующих излучений, количество радиоактивных веществ на рабочих местах, частоты проведения ремонтно-профилактических работ, постоянство радиационной обстановки:

### Частота радиационного контроля

Область применения ИИИ	Для СРБ	Для ЦГСЭН
1. Эксплуатация мощной радиационной техники промышленного и экспериментального назначения	2 раза в год	1 раз в год
2. Промышленная радиоизотопная дефектоскопия	ежеквартально	1 раз в год
3. медицина: - эксплуатация гамма - терапевтических установок - рентгенодиагностические установки - рентгенотерапевтические установки	2 раза в год ежемесячно ежемесячно	1 раз в 2 года 1 раз в год 2 раза в год

При проведении измерений рентгеновского, гамма - и нейтронного излучения на рабочих местах персонала и в смежных помещениях дозиметрические замеры рекомендуется проводить на уровне 160 - 170 см, 120 - 130 см, 60 - 75 см от поверхности пола.

В зависимости от поставленных задач и с учетом категории объекта, дозиметрический контроль может проводиться следующими методами:

### **Общий дозиметрический контроль**

Основной целью его является оценка качества стационарных защитных ограждений (защитных экранов, ширм, пола, потолка). Эта оценка проводится путем измерения мощности экспозиционной дозы на рабочих местах персонала, а также в смежных помещениях в момент работы с источником ионизирующих излучений. Полученные при измерении данные сравниваются с допустимыми величинами (ДСМД) по СанПиН № 0029-94, № 0193-06.

Общий дозиметрический контроль проводится с помощью специальных приборов – рентгенметров (ДРГ-05М, ДРГ-107 МЦ, ДКР 1103А и др.)

Дозиметры типа ДРГ -05 предназначены для измерения мощности экспозиционной дозы излучений.

Рентгенметр ДРГ-05М предназначен для измерения мощности дозы рентгеновского и гамма излучений, при энергии фотонов 15-3000 кэВ. Имеется: возможность оценки бета - излучения при энергии 200-3000 кэВ. Прибор работает от батареи. Диапазоны измерения  $10^3 - 10^7$  мкР; 10,01 - 10 000 мкР/с. Воспринимающая часть сцинтилляционный счётчик сблокирован с регистрирующей частью. Воспринимающая часть имеет съёмный экран в форме стакана, что позволяет обнаружить бета - излучения по разнице показаний с экраном и без неё.

Регистрирующая часть имеет пересчётное устройство и аналог – цифровой преобразователь, находящиеся в корпусе приборов, цифровое индикаторное табло и переключатель режима работы на внешней панели приборов, а также кнопку компенсации собственного фона дозиметра.



Работа с прибором осуществляется в следующем порядке:

1. В положении стакана сцинтилляционного счётчика «закрыто» установить переключателем режим  $<100$  мР/с
2. Нажать кнопку «Компенс» и через 2-3 сек высвечивания информации на табло отпустить кнопку
3. Установить стакан в положении «Открыто»
4. Установить переключатель режимов в положение соответствующее предполагаемой мощности дозы.
5. Произвести отсчёт показаний цифрового табло.

**Рентгенметр ДРГ-107Ц** предназначен для измерения мощности дозы гамма и рентгеновского излучения в диапазоне 0,0001 – 10000 мР\ч. Прибор работает от батареи.

Воспринимающая часть – ионизационный счетчик – сблокирован с регистрирующей частью – электронное табло. На передней панели прибора, кроме регистрационного табло, расположены: тумблер включения прибора и переключатель диапазонов измерения. Прибор имеет звуковой сигнал. Накопление энергии излучения идет в течение 30 секунд, затем на цифровом табло высвечивается значение мощности дозы излучения.

Для оперативной оценки радиационной обстановки (в том числе - в бытовых условиях) могут быть использованы приборы индикаторного типа, в которых обнаружение излучения, и оценка мощности дозы излучения производится с помощью звукового сигнала и цифрового табло. К дозиметрам подобного типа относятся ДКС, «Белла», РМ-1710 и др.

«Белла» - индикатор излучения со звуковым сигналом и цифровым табло. Диапазон измерения мощности дозы 0,2 -999 мкЗв/час. Прибор РМ-- высокочувствительный носимый измеритель – сигнализатор для обнаружения и измерения радиоактивных источников гамма-излучения.

## **Индивидуальный дозиметрический контроль**

Основной целью индивидуального дозиметрического контроля является определение индивидуальной дозовой нагрузки от всех видов внешнего ионизирующего излучения у профессиональных работников (категория А).

Методы индивидуального дозиметрического контроля выбирают в зависимости от величины измеряемой дозы, вида регистрируемого излучения и количества лиц, подвергающихся контролю.

Для массового индивидуального дозиметрического контроля чаще всего используют метод индивидуального фото контроля (ИФК) и термолюминесцентную дозиметрию (ТЛД). Индивидуальный фото контроль используется для регистрации индивидуальной доз рентгеновского и гамма - облучения, а также доз облучения за счет бета-частиц и нейтронов. Принцип метода - образование скрытого изображения в фотоэмульсии (потемнение фотопленки) при прохождении через нее заряженных частиц

**Метод ИФКУ** (индивидуальный фото контроль, усовершенствованный) позволяет определить дозу бета - облучения с энергией 1 МэВ и выше, дозы гамма - облучения в диапазоне с энергией от 0,1 до 3 МэВ и нейтронного облучения (тепловые нейтроны). Диапазон измерений: бета потоков - 0,05-1,2. бэр, гамма-излучения - 0,05-2 бэр, тепловых нейтронов - 0,05-2 бэр. В комплект ИФКУ входят: прибор денситометр, кассеты ИФКУ и оборудование для обработки пленок

Кассета ИФКУ имеет 4 поля, предназначенные для измерения разных видов излучения поле 1 - суммарная тканевая доза бета - излучения и некомпенсированного гамма-излучения; поле 2 - компенсированное гамма-излучение, поле 3 - тканевая доза гамма - излучения (облучение поля с ткани эквивалентным экраном); поле 4 - регистрация тепловых нейтронов



### *Порядок работы с комплектом ИФКУ:*

Для регистрации излучений используются рентгеновские плёнки типов РМ-5-1/РМ-5-4. РМ-1 и др. Кассеты заряжают рентгеновской пленкой, раздают работающим с источниками ионизирующего излучения с по фамильной регистрацией номера кассет.

Для определения дозы облучения проводят химическую обработку пленок и исследуют их на денситометре. Денситометр градуируют по двум контрольным – плёнкам, облученным дозами 0,1 и 1.0 бэр. Исследуемую пленку вводят в гнездо прибора, держась рукой за крышку кассеты. В соответствии с кнопками, расположенными над гнездом денситометра, стрелка прибора по шкале будет указывать дозу облучения в бэрах от различных видов излучения.

**Термолюминесцентный метод** в настоящее время является основным методом проведения индивидуального дозиметрического контроля. Метод основан на поглощении энергии ионизирующего излучения в радиочувствительном элементе детектора (фтористый литий, фтористый кальций, алюмофосфатное стекло). При нагревании детектора поглощённая энергия освобождается в виде свечения, которое называется термолюминесценцией. Количество света, испускаемое детектором после подогрева пропорционально поглощённой дозе. Одним из дозиметров, основанных на использовании этого метода, является комплект ДТУ – 1 (ДТУ – 01) – дозиметр термолюминесцентный, универсальный). Диапазон регистрируемых доз от 0,001 до 50 гр. (0,0001 – 50 рад).

#### *В комплект входят:*

- детекторы ДТР – 4 – 1500 шт. Радиочувствительный элемент детектора – фтористый литий, вложен в пластмассовую герметично закрытую упаковку,
- блок управления (БУ);

- блок нагрева (БН), сблокированного со сцинтилляционным счётчиком на основе фотоэлектронного элемента (ФЭУ);

- блок повторного нагрева.

*Порядок работы с комплектом ДТУ:*

Детекторы ДТГ – 4 раздаются персоналу, работающих с источниками ионизирующих излучений, после экспозиции в течение определённого времени (квартал, год) детекторы собирают, поочерёдно помещают в блок нагрева, где температура автоматически регулируется в пределах 100° С. Образующаяся при нагревании люминесценция регистрируется ФЭУ, трансформируется в электрический ток, величина которого пропорциональна поглощённой дозе, что указывается на стрелочном приборе блока управления.

После определения дозы облучения дозиметр помещается в блок повторного нагрева и при высокой температуре (до 500°С) производится «очистка» детектора. Очищенный детектор вновь может быть использован для проведения индивидуального контроля.

### **Принципы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений**

При организации защиты персонала и пациентов необходимо помнить, что доза внешнего облучения, определяющая степень лучевого поражения, зависит от активности источника (или мощности рентгеновской установки), времени работы с ИИИ, расстояния до источника и наличия защитных устройств, задерживающих излучений. Указанные параметры связаны определенным соотношением:

$$D = (K_{\gamma} \times Q \times t) / K \times R^2, \text{ где}$$

Q – активность источника в мКи,

$K_{\gamma}$  - гамма – постоянная ИИИ



$t$  – время работы (час)

$K$  – кратность ослабления излучения экраном

$R$  – расстояние от источника до человека в см.

Следовательно, для уменьшения дозы внешнего облучения необходимо учитывать все факторы, от которых она зависит.

При работе с закрытыми источниками и рентгеновскими аппаратами используются следующие основные принципы защиты персонала (защиты от внешнего облучения):

1. Защита количеством (мощностью) - использование возможно меньшей активности РВ (или использование рентгеновских установок небольшой мощности).

«Защита количеством», т.е. проведение работы с минимальной активностью источника, не имеет широкого применения, т.к. этот принцип ограничен требованиями того или иного метода обследования, лечения. Уменьшение активности источника увеличивает время работы с ним.

2. Защита расстоянием – доза облучения обратно пропорциональна квадрату расстояния, поэтому увеличение расстояния до источника существенно снижает дозу облучения (дистанционное управление, использование манипуляторов).

Защита методом дистанцирования осуществляется путем предварительной планировки и расстановки рабочих мест, а также использованием дистанционных методов управления.

Размещение рентгенодиагностического аппарата допускается при площади кабинета не менее 34 м<sup>2</sup>. Рабочее место рентген техника (лаборанта) в такой процедурной может быть удалено на расстояние более 3м от рентгеновской трубки.

В рентгенотерапевтических кабинетах и в отделениях телегамматерапии рабочее место медицинского персонала находится в соседней с процедурной комнате, а управление аппаратами проводится дистанционными методами. В отделениях лучевой терапии для процедурных выделяют только угловые помещения, с тем чтобы рядом с ними не располагались ни рабочие комнаты учреждения, ни палаты больных.

В радиологическом отделении используются различные типы дистанционных инструментов (щипцы, пинцеты и т. д.), с помощью которых источники излучения в процессе манипуляций удаляются от руки сотрудника на расстояние до 0,5 м.

3. Защита экранированием - экранированием называется метод защиты, при котором между сотрудником и источником излучения помещается экран из плотного материала. Защита методом экранирования состоит из непосредственной защиты источника, экранирования рабочих мест и тела работающего и защиты смежных помещений.

Кратность ослабления излучения экраном зависит как от характера вещества, из которого изготовлен экран, и его толщины, так и от вида излучения. Например, альфа-лучи не проходят даже сквозь бумагу, поэтому при работе с закрытым альфа - источником экранирование не нужно. Бета - излучения задерживаются органическим стеклом, а гамма - и рентгеновские излучения - тяжелыми материалами. Защита экранированием осуществляется в несколько этапов. Целью первого этапа защиты является ограничение и снижение интенсивности первичного излучения, что достигается помещением рентгеновской трубки или радиоактивного источника в отделении телегамматерапии в металлический защитный кожух. В радиологических отделениях радиоактивные препараты постоянно хранятся в специальных защитных сейфах, имеющих свинцовые стенки толщиной 6-8 см и более.

Вторым этапом метода экранирования является создание непосредственной защиты рабочих мест персонала использованием стационарных и передвижных защитных устройств. К стационарным защитным устройствам относятся стены, окна, двери, которые выполняются из различных защитных материалов: свинца, просвинцованного стекла,



железа, бетона, баритобетона, железобетона. Передвижными экранирующими устройствами являются ширмы, столы, экраны и другие специальные приспособления. Сотрудники рентгеновских кабинетов применяют для защиты тела специальную одежду из просвинцованной резины в виде фартуков, перчаток, юбочек. Этой одеждой рекомендуется пользоваться при работе с радиоактивным золотом и фосфором. Но она не эффективна при работе с источниками жесткого рентгеновского или гамма -излучения.

И, наконец, защита смежных с рентгено-радиологическими кабинетами помещений осуществляется только стационарными защитными устройствами.

Допустимая мощность экспозиционной дозы на рабочем месте при 30 часовой рабочей неделе – 14 мЗв/ч (1,4 мр\ч).

В том случае, когда защита методами дистанцирования и экранирования оказывается недостаточно эффективной, вводится «защита временем», т.е. уменьшение времени пребывания сотрудников в зоне облучения. Это осуществляется сокращением рабочего дня персонала рентгено-радиологических учреждений (для работников рентген диагностических кабинетов до 5 часов, а для сотрудников радиологических отделений до 4 часов) и ускорением этапов рабочего процесса, связанного с облучением сотрудников, т. е. путем повышения квалификации персонала.

При работе с закрытыми источниками ионизирующей радиации возникает необходимость организовать защиту не только от непосредственного облучения персонала, но и от опосредованного действия излучений. Следствием ионизации воздуха является образование озона. Повышение его концентрации в воздухе помещений выше 0,1 мг\ м<sup>3</sup> приводит к раздражению верхних дыхательных путей, головным болям и др. В связи с этим в рентгеновских кабинетах и радиологи-

ческих отделениях предусматривается устройство приточно-вытяжной вентиляции с 5 - ти кратным обменом воздуха в час.

При работе с открытыми ИИИ персонал также должен использовать охарактеризованные выше принципы защиты и кроме того, необходимо предупредить возможность инкорпорирования РВ.

Отделение, где проводится работа с открытыми радионуклидами, следует располагать в специальном радиологическом корпусе, в группе помещений с отдельным входом.

Основные помещения отделения - хранилище радиофармацевтических препаратов (10 м<sup>2</sup>), фасовочная (14 м<sup>2</sup>) и процедурная (18 м<sup>2</sup>) - должны быть смежными.

Защита от действия проникающей радиации осуществляется методами, разработанными ранее.

Основным требованием к режиму работы в этом отделении является предупреждение загрязнения радионуклидами рабочих поверхностей, оборудования, белья, попадания их во внешнюю среду и организм работающих.

Для выполнения этих требований необходима правильная планировка помещений, их отделка материалами, не сорбирующими радиоактивные вещества, дезактивация радиоактивных отходов и очистка от радиоактивных загрязнений поверхностей строительных конструкций, оборудования, аппаратуры и т. д.

Персонал отделения должен работать, используя средства индивидуальной защиты, а в конце рабочего дня проходить тщательную санитарную обработку с последующим дозиметрическим контролем.

В помещениях, где проводится работа с открытыми радиоактивными веществами, запрещается хранить домашнюю одежду, пищевые продукты, табачные изделия, косметические принадлежности и пользоваться ими.



Для защиты пациентов от облучения также используются принципы защиты, охарактеризованные выше. Кроме того, в условиях широкого использования рентгенодиагностики, необходимо осуществлять комплекс организационно – технических мероприятий и совершенствовать физико – технические условия эксплуатации рентгеновской аппаратуры.

В частности, необходимо всемерно сокращать рентгеновские исследования, особенно рентгеноскопию, соблюдать сроки профилактического обследования контингентов, измерять и регистрировать дозовые нагрузки, повышать квалификацию рентгенологов и фотолаборантов, использовать новейшую аппаратуру, следить за ее исправностью и др.

Все сказанное относится к деятельности врачей – клиницистов, которым следует иметь в виду, что органы санитарного надзора осуществляют постоянный контроль за использованием, хранением, транспортировкой ИИИ, который называется санитарно- дозиметрическим контролем.

### **Расчётные методы дозиметрического контроля.**

#### **Контроль защиты с помощью расчётов.**

В гигиенической практике чаще всего применяются методы расчёта доз и контроля защиты от внешнего гамма - и рентгеновского излучения. В основу расчетных методов положены основные принципы защиты от внешнего облучения (защита количеством, временем, расстоянием и экранированием).

Для большинства радиоактивных изотопов экспериментально определена мощность дозы гамма – излучения создаваемая на расстоянии 1 см от точечного источника активностью в 1 мКи (эта величина называется гамма - постоянной данного изотопа ( $K_\gamma$ ) и имеет размерность  $R/\text{см}^2 \cdot \text{с}$

Доза внешнего гамма - облучения обычно рассчитывается по формуле:  $D = (K\gamma \times Q \times t) : R^2$  где

$D$  - доза в рентгенах.  $K\gamma$  - гамма - постоянная изотопа,  $Q$  - активность источника в мКи;  $t$  - время облучения в часах;  $R$  - расстояние в см.

При использовании защитных экранов в знаменатель формулы должен быть введен коэффициент ослабления излучения данным экраном ( $k$ ). Значение этого коэффициента зависит от вида излучения, его энергии, материала экрана и его толщины.

Если активность источника выражена в миллиграмм - эквивалентах радия, формула принимает следующий вид:

$$D = (8,4 \times m \times t) : R^2 \times k, \text{ где}$$

обозначения  $D$ ,  $t$ ,  $R$ ,  $k$  такие же, как и в предыдущей формуле,  $m$  - активность источника (мг-экв радия), 8,4 - гамма - постоянная радия. С помощью данной формулы можно определить безопасные условия работы с радиоактивными веществами, путем введения в формулу величины допустимой - эффективной эквивалентной дозы категории А (20 мЗв\год или 2 бэр/год, т. е. 0,04 бэр/неделю) и перевода расстояния с см на м.

$$0,04 = (8,4 \times m \times t) : r^2 \times k, \text{ где}$$

$r$  - расстояние от работающего до источника, которое чаще всего измеряется метрами. После преобразования и упрощения формула принимает вид:

$$mt : kr^2 \geq 48$$

В данном случае 48 - отвлеченный коэффициент, не имеющий размерности. Эта формула и может быть использована для расчета защиты:

1. Определение защиты количеством  $m = (48xr^2xk) : t$
2. Определение защиты временем:  $t = (48xr^2xk) : m$
3. Определение защиты расстоянием:  $r = \sqrt{(mxt) : 48k}$



4. Защита экраном. Необходимая толщина экрана для гамма-излучения находится в зависимости от энергии излучения, удельной активности источника, расстояния источника от рабочего места, длительности работы и материала экрана. Толщину экрана, которая ослабит дозу излучения от источника до допустимой величины можно рассчитать:

1) по таблицам,

2) по слоям половинного ослабления.

Первым этапом расчета толщины экрана является определение необходимой кратности ослабления излучения. При использовании вышеуказанной, формулы  $K$  может быть рассчитана по формуле:

$$K = mt: 48 \text{ г}^2$$

Необходимую величину коэффициента ослабления излучения в условиях использования гамма - установок можно также определить по формуле:

$$K = R_x:R_d \text{ где}$$

$R_x$  - замеренная на рабочем месте мощность дозы,  $R_d$  - допустимая мощность дозы

При расчете толщины защиты по таблицам кроме величины « $K$ » необходимо также знать энергию излучения, которую находят по таблице физических характеристик отдельных изотопов.

Зная, во сколько раз необходимо ослабить излучение и энергию этого излучения, по специальным таблицам на пересечении линий, соответствующих кратности ослабления и энергии излучения находят необходимую толщину экрана из свинца или другого материала.

Определение толщины экрана по слоям половинного ослабления. Слой половинного ослабления называется толщина экрана, ослабляющая мощность дозы излучения в 2

раза. Для свинца слой половинного ослабления (при энергии излучения 1 МэВ) равен 1,3 см, для железа - 2,4 см, бетона 6,9 см.

Соотношение кратности ослабления и числа слоев половинного ослабления представлено ниже:

2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В том случае, если в качестве защиты используются экраны из других материалов (бетон, железо, кирпич, вода, чугун), можно сделать перерасчет защиты по соотношению плотности. Ниже приводятся данные о плотности некоторых материалов (гр/см<sup>3</sup>):

Al - 2,7	Pb - 11,34
Fe - 7,89	Чугун - 12
Кирпич - 1,4 - 1,9	Вода - 1,0
Бетон - 2,1 - 2,7	Воздух - 0,00129

При пересчете толщины по плотностям следует исходить из следующего соотношения:

$$(d_1 : d_2) = \rho_1 : \rho_2, \text{ где}$$

$d_1$  - толщина свинца,  $\rho_1$  - плотность свинца,  $d_2$  и  $\rho_2$  - толщина и плотность используемого материала.

Расчет защиты от рентгеновского излучения:

Толщина защитного экрана для ослабления первичного пучка рентгеновских лучей выбирается по таблице в зависимости от необходимого коэффициента ослабления и напряжения на рентгеновской трубке.

Коэффициент ослабления ( $K$ ) определяется по формуле:

$$K = I_a : (r^2 \times ДМД), \text{ где}$$

$I_a$  - стандартный анодный ток рентгеновской трубки в мА,  $r$  - расстояние от рентгеновской трубки до защиты в м; ДМД - мощность дозы на рабочем месте, используемая при проектировании стационарной защиты (1,4 мР/ч).



**Толщина защиты из свинца (в миллиметрах) для  
ослабления первичного пучка рентгеновских лучей в  
зависимости от напряжения**

Коэффициент ослабления излуч.	Напряжение на рентгеновской трубке, кВ						
	60	75	100	125	150	180	200
0,001	-	-	-	0,1	0,6	1,2	1,8
0,002	-	-	0,2	0,3	0,8	1,5	2,2
0,003	-	-	0,4	0,5	1,0	1,7	2,4
0,004	-	0,1	0,5	0,7	1,1	1,9	2,6
0,005	-	0,2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,7
0,0075	0,1	0,4	0,9	1,0	1,5	2,3	3,0
0,01	0,1	0,5	1,0	1,2	1,7	2,4	3,2
0,015	0,2	0,6	1,1	1,3	1,8	2,6	3,4
0,02	0,2	0,7	1,3	1,5	2,0	2,8	3,6
0,03	0,3	0,8	1,4	1,6	2,2	3,0	3,8
0,04	0,3	0,9	1,5	1,7	2,3	3,1	4,0
0,05	0,4	1,0	1,7	1,9	2,5	3,3	4,1
0,075	0,5	1,1	1,9	2,1	2,7	3,5	4,3
0,1	0,5	1,2	2,0	2,3	2,9	3,7	4,6
0,15	0,6	1,3	2,2	2,5	3,0	3,9	4,8
0,2	0,6	1,4	2,3	2,6	3,2	4,1	5,0
0,3	0,7	1,5	2,5	2,8	3,4	4,3	5,2
0,4	0,7	1,6	2,6	2,9	3,5	4,4	5,3

*Санитарно – дозиметрический контроль включает:*

1. Санитарную экспертизу проектов вновь строящихся и реконструируемых радиологических объектов. Без заключения ЦГСЭН строительство или реконструкция таких объектов запрещена;

2. Контроль за использованием ИИИ на действующих объектах.

3. Определение уровней облучения лиц, работающих с ИИИ, а также окружающего населения.

4. Измерение уровней загрязнения РВ объектов внешней среды и организма работающих.

5. Контроль за состоянием здоровья персонала.

Работники лечебно-профилактических учреждений (рентгенологи, радиологи, рентгенолаборанты и др.) обязаны содействовать осуществлению этого контроля и принимать все меры, позволяющие снизить уровень внешнего и внутреннего облучения, как персонала, так и пациентов.

С конкретными задачами в этой области вы познакомитесь на практических занятиях.

Таким образом, в настоящей лекции рассмотрены основные понятия в области радиационной гигиены и преломление этих понятий при использовании ИИИ в ЛПУ.

Основная задача студентов при осмыслении материалов лекции – понимание значимости ионизирующих излучений как повреждающего фактора и знание мероприятий, обеспечивающих защиту персонала и пациентов при использовании ИИИ.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### ***СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ***

**Задача 1.** При дозиметрическом контроле в рентгеновском кабинете за малой защитной ширмой обнаружена интенсивность излучения 18мкГр/час.

Вопросы: 1. Какими нормативными документами необходимо воспользоваться для оценки ситуации? 2. Какую дозу может получить рентгенолог в течение года? 3. К какой группе источников ионизирующего излучения относится рентгеновский аппарат? 4. Проведите гигиеническую оценку ситуации в соответствии с нормативными документами. 5. Дайте практические рекомендации по снижению лучевой нагрузки на врача рентгенолога.

**Задача 2.** При проведении мероприятий по надзору в рентгеновском кабинете поликлиники установлено, что в представленной документации отсутствуют инструкции по охране труда, включающие требования по радиационной



безопасности, по предупреждению и ликвидации радиационных аварий, а также Карточки учета индивидуальных доз персонала. Температура воздуха в процедурной – 18°C, относительная влажность – 80%, подвижность – 0,5 м/с. Искусственная освещенность – 150 лк. Вентиляция не работает. В смывах с поверхностей индивидуальных средств защиты, а также с оборудования и стен свинец не обнаружен. На рабочем месте рентгенлаборанта мощность дозы установлена на уровне 5 мкГр/ч, в коридоре, смежном с процедурной, – 2 мкГр/ч.

Вопросы: 1. Какими нормативными документами необходимо воспользоваться для оценки ситуации? 2. Какие значения допустимой мощности дозы (ДМД) допускаются в данных помещениях? 3. Оцените микроклимат и освещённость в процедурной. 4. Оцените радиационную безопасность на рабочем месте лаборанта и у дверных проемов, а также условия работы в рентгеновском кабинете. 5. Дайте практические рекомендации

**Задача 3.** При проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы о соответствии условий работы с источниками ионизирующего излучения санитарным правилам и нормативам необходимо оценить достаточность радиационной защиты с помощью стационарных средств от рентгеновского излучения. В ходе экспертизы были получены следующие данные о рентгено стоматологическом кабинете. Исходные данные для экспертизы радиационной защиты: 1. Наименование рентгеновского аппарата: рентгеновский дентальный аппарат с цифровой обработкой изображения (без фотолаборатории), (максимальное анодное напряжение 75 кВ). 2. Назначение здания: жилой дом. 3. Этаж: 1 (первый). 4. Площадь процедурной: 6,4 м<sup>2</sup>, высота потолка 2,5 м. 5. Исходный материал строительных конструкций: стена А – силикатный кирпич (плотность 1,6 г/см<sup>3</sup>) толщиной 370 мм;



стена Б – силикатный кирпич толщиной 120 мм; стена В – силикатный кирпич толщиной 120 мм; стена Г – силикатный кирпич толщиной 500 мм; потолок – бетон толщиной 70 мм; пол – бетон толщиной 70 мм. 6. Смежные с процедурной помещения и минимальное возможное расстояние от фокуса до точки расчета, м: за стеной А – офис (0,3 м); за стеной Б – холл (1 м); за стеной В – коридор (2,5 м); за стеной Г – кабинет (0,3 м); над процедурной – квартира (1 м); под процедурной – подвал (0,2 м).

**Задача 4.** В операционной радиологического отделения врач-радиолог вводит больным источники в виде проволоки содержащие цезий-137 без использования манипуляторов. Расстояние от препаратов до тела врача 50 см. Активность препаратов 2,5 мгэкв. Ра. Сколько времени должен работать без защитных экранов, чтобы получаемая доза не превышала ПДД?

**Задача 5.** Рассчитайте, нужна ли защита при работе с РФП йода-131 активностью 24 мКи, если рабочее место расположено на расстоянии 0,48 метров от источника, а время ежедневной работы с ним составляет 1 час? 1.Какая доза облучения может быть получена работающим с РФП? 2.Во сколько раз рассчитанная доза облучения выше ПДД?

**Задача 6.** Радиоизотопной лаборатории радиологического отделения больницы планируется проведение работ по расфасовке радиоактивного йода-131. Технологически необходимая активность на рабочем месте медицинской сестры составляет 50 мКи. В течении какого времени можно работать с таким количеством радиоактивного йода, без применения манипуляторов и защитных экранов?

**Задача 7.** Для процедурной отделения дистанционной лучевой терапии в соседнем помещении (пультовой) монтируется пульт управления. Для проведения радиотерапии используется источник гамма излучения кобальт -60



активностью 5000 мг.экв.Ра. Стена, отделяющая процедурную от пультовой, ослабляет излучение в 100 раз. Ежедневное время работы установки 3 часа. Каково должно быть расстояние от источника до пульта управления, чтобы доза облучения персонала не превышала ПДД?

**Задача 8.** Медсестра радиодиагностического отделения ежедневно в течении 1 часа готовит РФП в защитном боксе, ослабляющем излучение в 6 раз. Расстояние от препаратов до тела медсестры 60 см. какое безопасное количество препарата может находиться на рабочем месте?

**Задача 9.** В радиологической лаборатории НИИ необходимо установить защитный экран из свинцовых блоков для работы источником золота  $^{198}\text{Au}$  активностью 600 мг.экв. Ра. Работа должна проводиться в течение 3 часов на расстоянии вытянутых рук (приблизительно 70 см. Какой должна быть толщина свинцовых блоков для безопасной работы с источником?

**Задача 10.** В рентгенодиагностическом кабинете врач-рентгенолог проводит рентгеноскопическое исследование пациента на рабочем месте, находящемся на расстоянии 1 м от рентгеновской трубки. Анодный ток рентгеновской трубки составляет 1мА, напряжение 100кВ. Какой должна быть толщина экрана из свинца для защиты рентгенолога от переоблучения?

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Соотношение между внесистемной единицей поглощенной дозы (Рад) и единицей в системе СИ Грей (Гр) соответствует

- А.  $100 \text{ Гр} = 1 \text{ Рад}$
- Б.  $10 \text{ Гр} = 1 \text{ Рад}$
- В.  $1 \text{ Гр} = 10 \text{ Рад}$
- Г.  $1 \text{ Гр} = 100 \text{ Рад}$
- Д.  $1 \text{ Гр} = 1000 \text{ Рад}$

2. Соотношение между внесистемной единицей эквивалентной дозы бэр и в системе СИ Зиверт соответствует

- А.  $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$
- Б.  $1 \text{ Зв} = 10 \text{ бэр}$
- В.  $100 \text{ Зв} = 1 \text{ бэр}$
- Г.  $1000 \text{ Зв} = 1 \text{ бэр}$
- Д.  $1 \text{ Зв} = 1 \text{ бэр}$

3. Мощность дозы с увеличением расстояния до объекта

А. увеличивается обратно пропорционально квадрату расстояния

Б. увеличивается прямо пропорционально квадрату расстояния

В. не изменяется

Г. уменьшается прямо пропорционально квадрату расстояния

Д. уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния

4. После аварии на ЧАЭС увеличилась заболеваемость из-за воздействия ионизирующего излучения:

А. раком щитовидной железы

Б. опухолями головного мозга



- В. острыми пневмониями
- Г. кариесом зубов
- Д. ОКИ

**5. К нестохастическим лучевым эффектам относится ...**

- А. острая лучевая болезнь
- Б. повышенный риск канцерогенеза
- В. пороки развития в потомстве у облученных родителей
- Г. сухой радиодермит
- Д. снижение физиологической полноценности в потомстве у облученных родителей

**6. Наиболее радиочувствительными клетками периферической крови являются**

- А. ретикулоциты
- Б. лимфоциты
- В. базофильные гранулоциты
- Г. нейтрофильные гранулоциты
- Д. эритроциты, тромбоциты

**7. Разновидности корпускулярного ионизирующего излучения:**

- А. альфа-излучение
- Б. бета-излучение
- В. нейтронное излучение
- Г. гамма-излучение
- Д. рентгеновское излучение

**8. Разновидности электромагнитного ионизирующего излучения:**

- А. альфа-излучение
- Б. бета-излучение
- В. нейтронное излучение

Г. гамма-излучение

Д. рентгеновское излучение

**9. Основные свойства ионизирующего излучения:**

А. проникающая способность

Б. способность к пробегу на большие расстояния

В. ионизирующая способность

Г. способность к испусканию элементарных частиц

Д. способность образовывать свободные радикалы

**10.  $\alpha$ -излучение обладает:**

А. наибольшей проникающей способностью

Б. наибольшей ионизирующей способностью

В. наименьшей проникающей способностью

Г. высокой скоростью пробега в воздухе

Д. высокой степенью поглощения защитными слоями биологических тканей

**11. Глубина проникновения ионизирующего излучения зависит:**

А. от природы излучения

Б. от объема вещества

В. от массы вещества

Г. от заряда частиц

Д. от плотности вещества

**12. Экспозиционная доза- это:**

А. величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме



Б. поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения

В. доза квантового излучения, определяемая числом ионов, образовавшихся при ионизации воздуха

Г. количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект

Д. характеризуется количеством ионов, возникших при облучении воздуха в условиях электрического равновесия

### **13. Единица измерения экспозиционной дозы:**

А. Грей

Б. Зиверт

В. Беккерель

Г. Рентген

Д. Кюри

### **14. Поглощенная доза – это:**

А. величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме

Б. поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения;

В. доза квантового излучения, определяемая числом ионов, образовавшихся при ионизации воздуха;

Г. количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект;

Д. отражает степень лучевых повреждений биологических объектов

**15. Единица измерения поглощенной дозы:**

- А. Грей
- Б. Зиверт;
- В. Рад;
- Г. Рентген.
- Д. Кюри.

**16. Эквивалентная доза – это:**

А. величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела (тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме;

Б. поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения

В. доза квантового излучения, определяема числом ионов, образовавшихся при ионизации воздуха;

Г. количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект;

Д. отражает степень радиационной опасности хронического облучения

**17. Единица измерения эквивалентной дозы:**

- А. Грей;
- Б. Рад;
- В. Зиверт
- Г. Рентген.
- Д. Беккерель.

**18. Коллективная эффективная доза–это:**

А. величина энергии ионизирующего излучения, поглощенная элементарным объемом облучаемого тела



(тканями организма, веществом), в пересчете на единицу массы вещества в этом объеме;

Б. поглощенная доза в органе и ткани, умноженная на соответствующий взвешиваемый коэффициент для данного вида излучения;

В. количественная мера, отражающая действие ИИ на облучаемый объект;

Г. это суммарная доза, полученная путем сложения индивидуальных ЭД по группе облученных людей

Д. мера коллективного риска, возникновения стохастических эффектов облучения

### **19. Методы дозиметрии ионизирующих излучений:**

А. ионизационный

Б.сцинтилляционный

В.люминесцентный

Г.биологический

Д.фотодозиметрический

**20. Цепь радиационно-химических превращений, приводящая к образованию свободных радикалов называется:**

А. катализ

Б. гидролиз

В. пирролиз

Г. радиолиз

Д. радионуклидный распад.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1. Понятие о дозовых пределах, основные дозовые пределы по СанПин 0193-06.**
- 2. Гигиеническое значение дозиметрического контроля, его задачи.**
- 3. Виды дозиметрического контроля. Общий дозиметрический контроль, его цель. Индивидуальный дозиметрический контроль, его цель.**
- 4. Принципы защиты от внешнего облучения, их практическая реализация.**
- 5. Факторы, определяющие величину доз облучения.**
- 6. Защита персонала при работе с открытыми ИИИ.**



### 12.3. РАДИАЦИОННЫЙ И МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.

Защита персонала и пациентов при использовании ИИИ в ЛПУ, расчет защиты. Принципы защиты от ИИ. Предупреждение облучения персонала и необоснованного облучения больных в лечебно-профилактических учреждениях возможно путем соблюдения определенных правил работы, выполнения специальных требований, учитывающих характер используемых ИИИ.

При организации защиты персонала и пациентов необходимо помнить, что доза внешнего облучения, определяющая степень лучевого поражения, зависит от активности источника (или мощности рентгеновской установки), времени работы с ИИИ, расстояния до источника и наличия защитных устройств, задерживающих излучений. Так, для изотопных источников указанные параметры связаны определенным соотношением:

$$D = (K_{\gamma} \times Q \times t) / k \times R^2, \text{ где}$$

Q – активность источника в мКи,

$K_{\gamma}$  – гамма – постоянная ИИИ

t – время работы \ час \

k – кратность ослабления излучения экраном

R – расстояние от источника до человека в см.

В этой связи при работе с источниками внешнего облучения используются следующие основные принципы защиты персонала \ защита от внешнего облучения \:

1. Защита количеством \ мощностью \ - использование возможно меньшей активности РВ \ или использование рентгеновских установок небольшой мощности \.

«Защита количеством», т.е. проведение работы с минимальной активностью источника, не имеет широкого применения, т.к. этот принцип ограничен требованиями того

или иного метода обследования, лечения. Уменьшение активности источника увеличивает время работы с ним.

2. Защита расстоянием - доза облучения обратно пропорциональна квадрату расстояния, поэтому увеличение расстояния до источника существенно снижает дозу облучения \ дистанционное управление, использование манипуляторов \.

Защита методом дистанцирования осуществляется путем предварительной планировки и расстановки рабочих мест, а так же использованием дистанционных методов управления.

Размещение рентгенодиагностического аппарата допускается при площади кабинета не менее 34 м<sup>2</sup>. Рабочее место рентгентехника \ лаборанта \ в такой процедурной может быть удалено на расстояние более 3 м от рентгеновской трубки.

В рентгенотерапевтических кабинетах и в отделениях телегамматерапии рабочее место медицинского персонала находится в соседней с процедурной комнате, а управление аппаратами проводится дистанционными методами. В отделениях лучевой терапии для процедурных выделяют только угловые помещения, с тем, чтобы рядом с ними не располагались ни рабочие комнаты учреждения, ни палаты больных.

В радиологическом отделении используются различные типы дистанционных инструментов \ щипцы, пинцеты и т. д. \, с помощью которых источники излучения в процессе манипуляций удаляются от руки сотрудника на расстояние до 0,5 м.

3. Защита экранированием - экранированием называется метод защиты, при котором между сотрудником и источником излучения помещается экран из плотного материала. Защита методом экранирования состоит из непосредственной защиты источника, экранирования рабочих мест и тела работающего и защиты смежных помещений.



Кратность ослабления излучения экраном зависит как от характера вещества, из которого изготовлен экран, и его толщины, так и от вида излучения. Например, альфа-лучи не проходят даже сквозь бумагу, поэтому при работе с закрытым альфа - источником экранирование не нужно. Бета - излучения задерживаются органическим стеклом, а гамма - и рентгеновские излучения - тяжелыми материалами. К стационарным защитным устройствам относятся стены, окна, двери, которые выполняются из различных защитных материалов: свинца, просвинцованного стекла, железа, бетона, баритобетона, железобетона. Передвижными экранирующими устройствами являются ширмы, столы, экраны и другие специальные приспособления. Сотрудники рентгеновских кабинетов применяют для защиты тела специальную одежду из просвинцованной резины в виде фартуков, перчаток, юбочек. Этой одеждой рекомендуется пользоваться при работе с радиоактивным золотом и фосфором. Но она не эффективна при работе с источниками жесткого рентгеновского или гамма-излучения.

4. В том случае, когда защита методами дистанцирования и экранирования оказывается недостаточно эффективной, вводится «защита временем», т.е. уменьшение времени пребывания сотрудников в зоне облучения. Это осуществляется сокращением рабочего дня персонала рентгено- радиологических учреждений (для работников рентген диагностических кабинетов до 5 часов, а для сотрудников радиологических отделений до 4 часов) и ускорением этапов рабочего процесса, связанного с облучением сотрудников, т. е. путем повышения квалификации персонала.

При работе с открытыми ИИИ персонал также должен использовать охарактеризованные выше принципы защиты и

кроме того, необходимо предупредить возможность инкорпорирования РВ.

Основным требованием к режиму работы в этом отделении является предупреждение загрязнения радионуклидами рабочих поверхностей, оборудования, белья, попадания их во внешнюю среду и организм работающих.

Для выполнения этих требований необходима правильная планировка помещений, их отделка материалами, не сорбирующими радиоактивные вещества. Работа с РВ должна проводиться на столах со спецпокрытием, а еще лучше - в специальных защитных боксах. Должна быть предусмотрена дезактивация радиоактивных отходов и очистка от радиоактивных загрязнений рук и одежды работающих, поверхностей строительных конструкций, оборудования, аппаратуры и т. д.

Персонал отделения должен работать, используя средства индивидуальной защиты, а в конце рабочего дня проходить тщательную санитарную обработку с последующим дозиметрическим контролем.

В помещениях, где проводится работа с открытыми радиоактивными веществами, запрещается хранить домашнюю одежду, пищевые продукты, табачные изделия, косметические принадлежности и пользоваться ими.

Для защиты пациентов от облучения также используются принципы защиты, охарактеризованные выше. Кроме того, в условиях широкого использования рентгенодиагностики, необходимо осуществлять комплекс организационно - технических мероприятий и совершенствовать физико - технические условия эксплуатации рентгеновской аппаратуры.

В частности, необходимо всемерно сокращать рентгеновские исследования, особенно рентгеноскопию, соблюдать сроки профилактического обследования контингентов, измерять и регистрировать дозовые нагрузки,



повышать квалификацию рентгенологов и фотолаборантов, использовать новейшую аппаратуру, следить за ее исправностью и др.

**Расчет защиты.** Как указано выше, при использовании изотопных источников доза внешнего облучения прямо пропорциональна гамма-постоянной, активности источника и времени работы с ним и обратно пропорциональна квадрату расстояния и кратности ослабления излучения экраном. Если активность источника выражена в миллиграмм-эквивалентах радия, формула принимает следующий вид:

$$D = (8,4 \times m \times t) : R^2 \times k, \text{ где}$$

обозначения  $D$ ,  $t$ ,  $R$ ,  $k$  такие же, как и в предыдущей формуле,  $m$ -активность источника (мг-экв радия), 8,4-гамма-постоянная радия.

С помощью данной формулы можно определить безопасные условия работы с радиоактивными веществами, путем введения в формулу величины допустимой эффективной эквивалентной дозы категории А (20 мЗв\год или 2 бэр/год, т.е. 0,04 бэр/неделю) и перевода расстояния из см в м.:

$$0,04 = (8,4 \times m \times t) : r^2 \times k, \text{ где}$$

$r$  – расстояние от работающего до источника, которое чаще всего измеряется метрами

После преобразования и упрощения формула принимает вид:

$$mt : kr^2 \geq 48$$

В данном случае 48 - отвлеченный коэффициент, не имеющий размерности. Эта формула и может быть использована для расчета защиты

1. Определение защиты количеством:  $m = (48xr^2 \times k) : t$
2. Определение защиты временем:  $t = (48xr^2 \times k) : m$
3. Определение защиты расстоянием:  $r = \sqrt{(m \times t) : 48k}$
4. Защита экраном. Необходимая толщина экрана для гамма-излучения

находится в зависимости от энергии излучения, удельной активности источника, расстояния источника от рабочего места, длительности работы и материала экрана. Толщину экрана, которая ослабит дозу излучения от источника до допустимой величины можно рассчитать: 1) по таблицам, 2) по слоям половинного ослабления.

Первым этапом расчета толщины экрана является определение необходимой кратности ослабления излучения. При использовании вышеуказанной формулы  $K$  может быть рассчитана по формуле:

$$K = mt : 48 \text{ r}^2$$

Необходимую величину коэффициента ослабления излучения в условиях использования гамма-установок можно также определить по формуле:

$$K = P_x : P_d \text{ где}$$

$P_x$  - замеренная на рабочем месте мощность дозы;  $P_d$  - допустимая мощность дозы.

При расчете толщины защиты по таблицам кроме величины « $K$ » необходимо также знать энергию излучения, которую находят по таблице физических характеристик отдельных изотопов:



**Физические характеристики радионуклидов, используемых в медицине**

Радиоактивные вещества	Период полураспада	Вид излучений	Энергия излучений, МэВ	Гамма-постоянная (мЗВ/1м х ГБк х ч)	Слой половинного ослабления для Pb, см
Радий -226	1620 лет	Альфа, бета, гамма	0,2-2,4	0,213	1,1
Цезий- 137	30 лет	Бетта, гамма	0,662	0,081	0,6
Иридий -192	74 сут.	Бетта, гамма	0,136-1,06	0,120	0,3
Золото-198	2,7 сут.	Бетта, гамма	0,412	0,064	0,3
Йод-125	60 сут.	Гамма	0,028;0,035	0,027	
Кобальт -60	5,27 года	Бетта, гамма	1,17;1,33	0,351	1,1

Зная, во сколько раз необходимо ослабить излучение и энергию этого излучения, по специальным таблицам (Ю.П.Пивоваров, стр. 120, табл.40, Ф.Г.Кротов, с.156) на пересечении линий, соответствующих кратности ослабления и энергии излучения, находят необходимую толщину экрана из свинца или другого материала.

Определение толщины экрана по слоям половинного ослабления. Слой половинного ослабления называется толщина экрана, ослабляющая мощность дозы излучения в 2 раза. Для свинца слой половинного ослабления (при энергии излучения 1 МэВ) равен 1,3 см, для железа-2,4 см, бетона 6,9 см.

Соотношение кратности ослабления и числа слоев представлено ниже:

Кратность ослабления	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Число слоев половинного ослабления	1	2	3	4	5	6	7	8	9

В том случае, если в качестве защиты используются экраны из других материалов (бетон, железо, кирпич, вода, чугун), можно сделать перерасчет защиты по соотношению плотности. Ниже приводятся данные о плотности некоторых материалов (г/см<sup>3</sup>):

Алюминий - 2,7	Свинец - 11,34
Железо - 7,89	Чугун - 12
Кирпич - 1,4 - 1,9	Вода - 1,0
Бетон - 2,1 - 2,7	Воздух - 0,00129

При пересчете толщины по плотностям следует исходить из следующего соотношения:

$$(d_1 : d_2) = \rho_1 : \rho_2, \text{ где}$$

$d_1$  - толщина свинца,  $\rho_1$  - плотность свинца,  $d_2$  и  $\rho_2$  - толщина и плотность используемого материала.



Расчет защиты от рентгеновского излучения

Коэффициент ослабления (К) определяется по формуле:

$$K = I_a : (r^2 \times \text{ДМД}), \text{ где}$$

I - стандартный анодный ток рентгеновской трубки в мА;

r - расстояние от рентгеновской трубки до защиты в м;

ДМД - мощность дозы на рабочем месте, используемая при проектировании стационарной защиты (1,4 мР/ч)

Толщина защитного экрана для ослабления первичного пучка рентгеновских лучей выбирается по таблице в зависимости от необходимого коэффициента ослабления и напряжения на рентгеновской трубке.

**Толщина защиты из свинца (ММ) для ослабления  
первичного пучка рентгеновских излучений**

Коэффициент ослабления	Напряжение 100 кВольт	Напряжение 125 кВольт	Напряжение 150 кВольт
0,1	2,0	2,3	2,9
0,15	2,2	2,5	3,0
0,2	2,3	2,6	3,2
0,3	2,5	2,8	3,4
0,4	2,6	2,9	3,5
0,5	2,7	3,0	3,6
1,0	3,0	3,4	4,0
1,5	3,2	3,6	4,2
2,0	3,3	3,7	4,3
3,0	3,5	3,9	4,5
4,0	3,6	4,0	4,7

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Медсестра радиологического отделения ежедневно в течение 1 часа, т.е. 6 часов в неделю) готовит РФП в боксе, ослабляющем излучения в 6 раз; расстояние от препаратов до тела медсестры – 60 см (0,6м). Какое безопасное количество препаратов может ежедневно находиться на рабочем месте?

**Задача 2.** Необходима ежедневная уборка помещения хранилища, в котором в контейнере хранятся радиоизотопы общей активностью 5000 мг-экв радия. Контейнеры ослабляют гамма-излучение от источников в 100 раз. Расстояние от источника до тела санитарки составляет в среднем 70 см (0,7 м). В течение какого времени уборка хранилища является безопасной?

**Задача 3.** Для процедурной гамма-терапии в соседнем помещении монтируется пульт управления. В качестве источника излучений используется  $\text{Co-60}$  активностью 5000 мг-экв радия. Стена, отделяющая процедурную от пульта управления, ослабляет излучение в 100 раз. Ежедневная работа установки составляет 3 часа (18 часов в неделю). Каким должно быть безопасное расстояние от источника до пульта управления?

**Задача 4.** Необходимо установить защитный экран из свинцовых блоков для работы в течение 3 часов с источником  $\text{Au -198}$  активностью 600 мг-экв радия. Работа проводится на расстоянии вытянутых рук (приблизительно 70 см т.е. 0,7м). Какой должна быть толщина свинцовых блоков для безопасной работы с источником?

Б) энергия излучения  $\text{Au -198}$  - 0,412 Мэв (см. приложение)

В) работа по табл. (Ю.П.Пивоваров, стр.120)

**Задача 5.** Анодный ток рентгеновской трубки составляет 1 мА при напряжении 100 кВольт. Какой должна быть толщина



защитного экрана из свинца для рабочего места рентгенолога, находящегося на расстоянии 1 м от рентгеновской трубки?

**Задача 6.** Сестра радиологического отделения в течение 6 ч ежедневно готовит препараты радия активностью 3,3 мг-экв. Задание: На каком расстоянии от источника она должна работать?

**Задача 7.** В лаборатории работают с источником облучения активностью 10 мг-экв Ra на расстоянии 1 м от него. Задание: Определить допустимое время работы (за неделю).

**Задача 8.** Лаборант, производящий фасовку радиоактивного золота  $^{198}\text{Au}$  с энергией излучения 0,4 МэВ, получит без защиты через неделю дозу облучения 1.0 рад. Задание: Определить толщину свинцового экрана необходимого для создания безопасных условий работы лаборанта.

**Задача 9.** Лаборант радиоизотопной лаборатории работает без применения средств защиты с источником активностью 4,3 мг-экв радия 5 часов в день, 5 дней в неделю. Задание: 1. Рассчитайте допустимое расстояние до источников, чтобы доза не превышала ПДД?

**Задача 10.** Лаборант радиоизотопной лаборатории работает с источником активности 15 мг-экв радия (гамма-постоянная -3,5Р/г), расстояние до источника 60 см, продолжительность работы 5 часов в день, 5 дней в неделю. Задание: 1. Рассчитайте, какую дозу облучения получит лаборант при данных условиях, работая без средств защиты? 2. Соответствует ли полученная доза ПДД?

## ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

1. Принципы защиты от всех видов излучения осуществляются:

- А. пробегом
- Б. экраном
- В. расстоянием
- Г. активностью
- Д. временем

2. Корпускулярные и электромагнитные излучения различаются:

- А. природой ионизирующих частиц
- Б. пространством ионизации
- В. степенью ионизации
- Г. проникающей способностью
- Д. спонтанностью ионизации

3. Связь между облучением и инвалидностью у ликвидаторов радиационных аварий устанавливается:

- А. по дозиметрии
- Б. по оценке характера условий труда
- В. по результатам медицинского обследования
- Г. путем сопоставления данных дозиметрического и медицинского обследования
- Д. по длительности пребывания на загрязненной территории

4. При острой лучевой болезни клинические проявления обязательно имеют место со стороны:

- А. центральной нервной системы
- Б. сердечно-сосудистой системы
- В. кроветворной системы
- Г. пищеварительной системы
- Д. иммунной системы



**5. Какой вид ионизирующего излучения обладает наиболее выраженным биологическим эффектом?**

- А. Гамма-излучение
- Б. Бета-излучение
- В. Альфа-излучение
- Г. Рентгеновское излучение
- Д. Протонное излучение

**6. Что такое период полураспада**

- А. Время, в течение которого активность элемента уменьшается на 25%
- Б. Время, в течение которого ядро теряет 50% нейтронов
- В. Время, в течение которого с внешней орбиты теряется 50% электронов
- Г. Время, в течение которого активность элемента уменьшается на 50%
- Д. Время, в течение которого активность элемента уменьшается на 65%

**7. Какой вид ионизирующего излучения обладает наибольшей проникающей способностью**

- А. Альфа-излучение
- Б. Бета-излучение
- В. Протонное излучение
- Г. Гамма-излучение
- Д. Рентгеновское излучение

**8. Что используется для стационарной защиты от квантовых излучений?**

- А. Медь
- Б. Вода
- В. Парафин
- Г. Свинец
- Д. Баритобетон

**9. Что является стационарной защитой от бета-излучения?**

- А. Медь
- Б. Баритобетон
- В. Парафин
- Г. Свинец
- Д. Алюминий

**10. Каким способом можно обезвредить радиоактивные отходы?**

- А. Выдержать двукратный период полураспада
- Б. Выдержать четырехкратный период полураспада
- В. Захоронить в специальных могильниках
- Г. Разбавить водой или воздухом до двукратной концентрации
- Д. Разбавить водой или воздухом до допустимой концентрации

**11. Какими свойствами обладают ионизирующие излучения?**

- А. Проникающая способность
- Б. Фотохимическое действие
- В. Ионизирующая способность
- Г. Биологическое действие
- Д. Способность отражаться от твердых объектов

**12. Что относится к физическим методам дозиметрии?**

- А. Калориметрический метод
- Б. Ионизационный метод
- В. Люминесцентный метод
- Г. Биологический метод
- Д. Расчетный метод



**13. Что такое рентгенометр?**

- А. Прибор для измерения дозы ионизирующего излучения
- Б. Прибор для измерения мощности дозы ионизирующего излучения
- В. Прибор для регистрации ионизирующих излучений
- Г. Прибор для определения радиоактивного излучения
- Д. Прибор для контроля радиоактивного загрязнения рабочего места

**14. Что такое "защита" от ионизирующего излучения?**

- А. Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для снижения дозы излучения, ниже предельно-допустимой
- Б. Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для снижения дозы излучения, выше предельно-допустимой
- В. Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для увеличения дозы излучения больного
- Г. Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для увеличения естественного фона земли
- Д. Совокупность устройств и мероприятий, предназначенных для повышения дозы излучения, выше предельно-допустимой

**15. Назовите основной предел эффективной дозы для персонала (группы А) согласно НРБ**

- А. 20 мЗв в год
- Б. 50 мЗв в год
- В. 20 мЗв в год и не более 200 мЗв за любые последовательные 10 лет
- Г. 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год
- Д. не более 50 мЗв в год

**16. Как изменяется энергия связи электронов с ядром по мере удаления от ядра?**

- А. Уменьшается
- Б. Увеличивается
- В. Не изменяется
- Г. Исчезает
- Д. размножается

**17. Какие виды излучений вызывают незначительные лучевые ожоги на поверхности тела?**

- А. Альфа
- Б. Бета
- В. Гамма
- Г. Нейтроны
- Д. протоны

**18. Какой источник ионизирующего излучения вносит основной вклад в природный радиационный фон**

- А. Космическое излучение
- Б. Гамма-излучение строительных материалов
- В. Гамма-излучение атмосферного воздуха
- Г. Гамма-излучение земли
- Д. Гамма излучение воды

**19. Взаимодействие радиации с атомами вызывает:**

- А. радиоактивность
- Б. ионизацию
- В. фоновую радиацию
- Г. заражение
- Д. заболевание



**20. Время, в течение которого активность радионуклида в организме человека уменьшается в 2 раза называется-**

- А. Эффективный период полураспада**
- Б. Период полувыведения**
- В. Эффективный период полувыведения**
- Г. Период полураспада**
- Д. Время излучения**

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

- 1. Единицы измерения доз излучения и активности РВ.**
- 2. Понятие о внешнем и внутреннем облучении**
- 3. Формула для определения дозы внешнего гамма-облучения**
- 4. Формула для определения дозы рентгеновского облучения**
- 5. Понятие о защите количеством**
- 6. Характеристика защиты временем**
- 7. Характеристика защиты расстоянием**
- 8. Характеристика защиты экранированием: виды экранов, используемые материалы в зависимости от вида излучений**
- 9. Принципиальная основа расчета защиты от внешнего облучения**

Приложение 1

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

**Основные**

1. Гигиена [Электронный ресурс] / Мельниченко П. И., Архангельский В. И., Козлова Т. А., Прохоров Н. И., Семеновых Г. К., Семеновых Л. Н - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Гигиена [Электронный ресурс] / Г.И. Румянцев - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Учебно-методическое пособие по общей гигиене и экологии. Галлямов А.Б. и др.- КГМУ. 2015-75 стр.
4. Физическое развитие ребенка. Учебно-методическое пособие. Файзуллина Р.А. и др. Казань, КМГУ 2011-65 стр.

**Дополнительные**

1. Гигиена с основами экологии человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Мельниченко П.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
2. Гигиена [Текст]: учебник / [Г. И. Румянцев и др.]; под общ. ред. Г. И. Румянцева. - Изд. 2-е, перераб. доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 607, [1] с
3. Гигиена и основы экологии человека [Текст]: учебник / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич; Под ред. Ю. П.
4. Руководство к практическим занятиям по военной гигиене [Электронный ресурс]: учебное пособие / Архангельский В.И., Бабенко О.В. - М.: ГЭОТАР- Медиа, 2015.

**Интернет сайты:**

<http://www.zionet.uz/>, Веб-сайты МЗ РУз [www.minzdrav.uz](http://www.minzdrav.uz);  
Сайты ТМА - [www.tma.uz](http://www.tma.uz), <http://web.tma>, ТМА Wi-Fizone,  
<http://www.gigiena.uz>, <http://www.hygiene.net>



Приложение 2

**Максимальное напряжение водяных паров в мм рт. столба  
при разных температурах**

Град	Десятые доли градус									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4.58	4.61	4.65	4.68	4.72	4.75	4.78	4.82	4.86	4.89
1	4.93	4.96	5.00	5.03	5.07	5.11	5.14	5.18	5.22	5.26
2	5.29	5.33	5.37	5.41	5.45	5.49	5.52	5.56	5.60	5.64
3	5.68	5.72	5.77	5.81	5.85	5.89	5.93	5.97	6.02	6.06
4	6.10	6.14	6.19	6.23	6.27	6.32	6.36	6.41	6.45	6.50
5	6.54	6.59	6.64	6.68	6.73	6.78	6.82	6.87	6.92	6.96
6	7.01	7.06	7.11	7.16	7.21	7.26	7.31	7.36	7.41	7.46
7	7.51	7.56	7.62	7.67	7.72	7.78	7.83	7.88	7.94	7.99
8	8.04	8.10	8.16	8.21	8.27	8.32	8.38	8.44	8.49	8.55
9	8.62	8.67	8.73	8.79	8.84	8.90	8.96	9.02	9.09	9.15
10	9.21	9.27	9.33	9.40	9.46	9.52	9.58	9.65	9.71	9.78
11	9.84	9.91	9.98	10.04	10.11	10.18	10.24	10.31	10.38	10.45
12	10.52	10.59	10.66	10.73	10.80	10.87	10.94	11.01	11.08	11.16
13	11.23	11.30	11.30	11.45	11.53	11.60	11.68	11.76	11.83	11.91
14	11.99	12.06	12.14	12.22	12.30	12.38	12.46	12.54	12.62	12.71
15	12.79	12.87	12.95	13.04	13.12	13.20	13.29	13.38	13.46	13.55
16	13.63	13.72	13.81	13.90	13.99	14.08	14.17	14.26	14.35	14.44
17	14.53	14.62	14.72	14.81	14.90	15.00	15.09	15.19	15.28	15.38
18	15.48	15.58	15.67	15.77	15.87	15.97	16.07	16.17	16.27	16.37
19	16.48	16.58	16.67	16.79	16.89	17.00	17.10	17.21	17.32	17.43
20	17.54	17.64	17.75	17.86	17.97	18.08	18.20	18.31	18.42	18.54
21	18.65	18.76	18.88	19.00	19.11	19.23	19.35	19.47	19.59	19.71
22	19.83	19.95	20.07	20.19	20.32	20.44	20.56	20.69	20.82	20.94
23	21.07	21.20	21.32	21.45	21.58	21.71	21.84	21.98	22.11	22.24
24	22.38	22.51	22.65	22.78	22.92	23.06	23.20	23.34	23.48	23.62

Приложение 3

**Примерные затраты энергии при различных видах  
деятельности человека**

Вид деятельности	Затраты, ккал/(час*1кг массы)
Сон	0.83
Отдых лежа (без сна)	1.1
Еда сидя	1.2
Чтение	1.2
Чтение вслух	1.5
Езда на автомобиле	1.6
Письменная работа сидя	1.7
Умывание	1.8



Шитье	1.8
Езда в транспорте	1.8
Печатание на машинке	2
Вождение автомобиля	2.2
Подметание пола	2.4
Игра на фортепьяно	2.4
Гребля (50 м/мин)	2.5
Работа на садовом участке	2.5-6
Стирка вручную	3
Плавание (10 м/мин)	3
Катание на коньках	3-10
Ходьба по ровной дороге (4 км/час)	3.2
Езда на велосипеде	3.5-9
Мытье окон	3.6
Зарядка	3.6
Настольный теннис	3.6
Волейбол	3.6
Верховая езда	4-7
Гимнастические упражнения вольные	4.2-14
Ходьба по ровной дороге (6 км/час)	4.5
Бадминтон	4.8
Бег "трусцой" по ровной дороге	6
Гребля (80 м/мин)	6
Ходьба в гору (2 км/час)	6.4
Пилка дров	6.6
Большой теннис	6.6
Футбол	7.2
Баскетбол	7.8
Бег со скоростью 9 км/час	9
Ходьба по ровной дороге (8 км/час)	10
Плавание (50 м/мин)	10
Борьба	11-16
Ходьба на лыжах (12 км/час)	12



Бег со скоростью 12 км/час	12.8
Бокс	15
Бег со скоростью 15 км/час	16
Работа топором	20.4
<b>Трудовая деятельность</b>	
работа барменом	0.0439
работа плотником	0.062
работа спортивным тренером	0.07
работа барменом	2.6
работа плотником	3.7
работа спортивным тренером	4.2
работа шахтером	6.4
работа за компьютером	1.5
Строительство	5.8
работа клерком	1.9
работа пожарником	13
работа лесником	8.5
работа оператором тяжелых машин	2.6
тяжелые ручные инструменты	8.5
уход за лошадьми	6.4
работа в офисе	1.3
работа каменщиком	7.4
работа массажистом	4.2
работа полицейским	2.6
учеба в классе	1.9
работа сталелитейщиком	8.5
работа актером в театре	3.2
работа шофером грузовика	2.1
<b>Дела по дому</b>	
уход за ребенком (купание, кормление)	3.7
детские игры	5.3
приготовление еды	2.6

покупка продуктов	3.7
тяжелая уборка	4.7
Перемещение мебели	6.4
перенос коробок	7.4
распаковка коробок	3.7
игры с ребенком (умеренная активность)	4.2
игры с ребенком (высокая активность)	5.3
чтение сидя	1.2
стояние в очереди	1.3
Сон	0.7
просмотр телепередач	0.8
<b>Фитнес, аэробика</b>	
аэробика лёгкая	5.8
аэробика интенсивная	7.4
степ-аэробика легкая	7.4
степ-аэробика интенсивная	10.6
водная аэробика	4.2
велосипедный тренажер (средняя активность)	7.4
велосипедный тренажер (высокая активность)	11.1
ритмическая гимнастика (тяжелая)	8.5
ритмическая гимнастика (легкая)	4.7
тренажеры типа "наездник"	5.3
гребной тренажер (средняя активность)	7.4
лыжный тренажер	10
растягивания (хатха-йога)	4
подъем тяжестей	3
интенсивный подъем тяжестей	6
<b>Спорт</b>	
стрельба из лука	3.7



бадминтон	4.7
баскетбол	6.8
бильярд	2.6
горный велосипед	9
велосипед 20 км/ч	8.5
велосипед 25 км/ч	11
велосипед 30 км/ч	13
велосипед 35+ км/ч	17
кегли	3.2
бокс	9.5
керлинг	4.2
быстрые танцы	6-15
медленные танцы	3.2
фехтование	6.4
американский футбол	9.5
гольф	5.8
гандбол	12.7
ходьба на природе	6.4
хоккей	8.5
верховая езда	4.2
гребля на байдарке	5.3
восточные единоборства	10.6
ориентирование на местности	9.5
спортивная ходьба	6.8
ракетбол	7.4
альпинизм (восхождение)	11.6
катание на роликах	7.4
прыжки с веревкой	10.6
бег 8,5 км/ч	8.5
бег 10 км/ч	10.6
бег 15 км/ч	15.3
бег на природе	9.5
катание на скейтборде	5.3

бег на лыжах	8.5
катание с гор на лыжах	6.4
санный спорт	7.4
плавание с маской и трубкой	5.3
футбол	7.4
софтбол	5.3
плавание (общее)	6,36
быстрое плавание	10.6
плавание на спине	8.5
плавание (брасс)	10.6
плавание (баттерфляй)	11.6
плавание (кроль)	11.6
теннис	7.4
волейбол (игра)	3.2
волейбол (соревнования)	4.2
пляжный волейбол	8.5
ходьба 6 км/ч	4.2
ходьба 7 км/ч	4.7
ходьба 8 км/ч	5.3
быстрая ходьба	6.4
водные лыжи	6.4
водное поло	10.6
водный волейбол	3.2
борьба	6.4
<b>Работа на даче</b>	
работа в огороде (общая)	4.7
рубка дров	6.4
выкапывание ям	5.3
складывание, переноска дров	5.3
работа в огороде (прополка)	4.9
укладывание дерна	5.3
работа с газонокосилкой	4.7
посадка в огороде	4.2



посадка деревьев	4.7
работа граблями	4.2
уборка листьев	4.2
ручная уборка снега	6.4
<b>Ремонт дома или машины</b>	
починка машины	3.2
плотницкие работы	6.4
починка мебели	4.7
прочистка водостоков	5.3
укладка ковра или кафеля	4.7
кровельные работы	6.4
электропроводка	3.2

приложение 4

**Расход энергии при различных видах работы сверх  
основного обмена**

Вид работы	Энерготраты, ккал/ч	Вид работы	Энерготраты, ккал/ч
Умственный труд	7-8	Стояние «смирно»	20-30
Спокойное сидение	15	Ходьба медленная -средней скорости - быстрая	115 115-200 535
Чтение вслух	20-37	Маршировка	200-400
Спокойное стояние	20	Бег	485-960
Шитье	10-30	Езда на велосипеде	130-600
Вязание и штопанье	31	Гребля	120-900
Одевание и раздевание	33	Плавание	200-700
Вытирание пыли	110	Альпинизм	200-960
Глажение (утюг 2, 25 кг)	59	Ходьба на лыжах	500-960
Мытье посуды	59	Бег на коньках	300-700
Хождение в помещении неодетым	84	Борьба	980
Стирка белья домашняя	130	Фехтование	530-585



Стирка белья профессиональная	230	Упражнения легкие активные тяжелые	85 205 365
Произношение речи без жестов	85	Вольные движения	280
Пение	37-56	Упражнения на коне, брусках, кольцах	120-250
Игра на скрипке на виолончели на пианино на трубе	46 50-70 40-56 16-95	Бокс, упражнения на Снарядах	480-920
Дирижирование	44-95	Бокс, тренировочный бой	800-1100
Писание письма	10-20	Поднятие тяжести	190
<b>Различные виды профессий</b>			
Плотник	155-180	Дровосек	388
Каменщик	303-330	Литограф	20-50
Пильщик леса	395-420	Швея (ручная работа) (на машине)	6 157
Портной	44-84	Шахтер-забойщик	330
Переплетчик книг	43-90	Врач-хирург	85
Машинистка	16-55	Тракторист	120
Сапожник	80-115	Кузнец на легкой работе	276
Металлист	135-141	Кузнец на тяжелой работе	351
Слесарь	117	Маляр	145-160



## ОГЛАВЛЕНИЕ 3

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	6
<b>РАЗДЕЛ 1. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>8</b>
1.1. Содержание и задачи гигиены. Краткая история развития гигиены. Учение о гигиене окружающей среды. Экологические факторы и здоровье. Школа гигиенистов Узбекистана .....	8
1.2. Погода, климат и здоровье. Гигиенические проблемы акклиматизации человека .....	27
1.3. Биосфера, экзосфера. Основные экологические проблемы и задачи мира и Узбекистана.....	51
<b>РАЗДЕЛ 2. ГИГИЕНА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ. ТРЕБОВАНИЯ К МИКРОКЛИМАТУ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОСВЕЩЕННОСТИ. ТРЕБОВАНИЯ К ЛПУ. ПРОФИЛАКТИКА ВБИ.....</b>	<b>59</b>
2.1. Гигиеническая характеристика воздушной среды. Солнечная радиация и ее гигиеническое значение.....	59
2.2. Современные гигиенические проблемы больничного строительства. Гигиенические мероприятия, обеспечивающие оптимальные условия пребывания больных в лечебных учреждениях.....	77
2.3. Гигиеническая оценка микроклимата. Терморегуляция организма и ее виды. Гигиеническое значение температуры, влажности, скорости движения воздуха. Приборы и оборудование для измерения параметров микроклимата.....	91
2.4. Гигиеническая оценка естественной и искусственной вентиляции помещений. Виды и системы вентиляции помещений жилых и общественных зданий, методы исследования вентиляции .....	117
2.5. Гигиеническая оценка естественной и искусственной освещенности помещений. Методы измерения и оценки естественной и искусственной освещенности помещений.....	158
2.6. Гигиенические аспекты профилактики внутрибольничных инфекций.....	178
2.7. Гигиеническая оценка лечебно-профилактических учреждений по материалам проектов.....	191
<b>РАЗДЕЛ 3. ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....</b>	<b>247</b>
3.1. Питание как фактор внешней среды. Биологические и экологические проблемы питания. Основы рационального питания.....	247



3.2. Медицинский контроль за адекватностью индивидуального питания и питания организованных коллективов.....	263
Тема 3.3. Гигиенические требования к рациональному питанию, хронометражно-табличный метод расчёта энерготрат организма, расчёт потребностей организма в основных питательных веществах и энергии.....	289
3.4. Изучение и оценка С-витаминной обеспеченности организма.....	312
3.5. Пищевая ценность и санитарная экспертиза продуктов питания. Цели и задачи санитарной экспертизы пищевых продуктов, методы исследования пищевых продуктов: органолептические, физико-химические, бактериологические и их значение.....	324
<b>РАЗДЕЛ 4. АЛИМЕНТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА.....</b>	<b>371</b>
4.1. Алиментарные заболевания и их профилактика. Пищевые отравления, их классификация и профилактика.....	371
4.2. Пищевые отравления, их расследование и профилактика. Классификация пищевых отравлений. Их профилактика.....	381
4.3. Расследование пищевых отравлений и тактика врача при подозрении на пищевое отравление.....	395
4.4. Гигиенические основы здорового образа жизни. актуальные проблемы психогигиены.....	416
<b>РАЗДЕЛ 5. ГИГИЕНА ВОДЫ. ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....</b>	<b>429</b>
5.1. Гигиена воды и водоснабжения населенных мест. Гигиенические требования к качеству питьевой воды. Санитарное обследование водоисточника.....	443
<b>РАЗДЕЛ 6. ЭНДЕМИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. РОЛЬ ПОЧВЫ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭНДЕМИЧЕСКИХ, ИНФЕКЦИОННЫХ, ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....</b>	<b>471</b>
6.1. Гигиенические основы профилактики эндемических заболеваний.....	471
6.2. Почва и ее влияние на здоровье населения.....	481
<b>РАЗДЕЛ 7. ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.....</b>	<b>493</b>
7.1. Значение гигиены в охране и укреплении здоровья детей и подростков.....	493



7.2. гигиенические направления работы врача детского учреждения и подросткового кабинета поликлиники. Основы организации медицинского обслуживания детей и подростков ...506

7.3. Физическое развитие как показатель здоровья ребенка. Методы оценки физического развития и состояния здоровья детей и подростков. оценка уровня биологического развития комплексными методами.....522

7.4. Методы исследования и оценки показателей физического развития детей дошкольного возраста. Методы оценки физического развития и состояния здоровья детей и подростков в организованных коллективах .....547

**8. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ, ОБОРУДОВАНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....568**

8.1. Гигиенические основы режима дня и учебного процесса, актуальные вопросы профилактической работы врачей детских и подростковых учреждений.....568

8.2. Гигиенические требования к размещению, планировке и оборудованию школьных учреждений, к воздушно-тепловому режиму, инсоляции, естественному и искусственному освещению.....577

8.2. гигиенические принципы организации учебного процесса .....602

**РАЗДЕЛ 9. ГИГИЕНА ТРУДА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ.....628**

9.1. Актуальные проблемы гигиены труда и охраны здоровья работающих.....628

9.2. Цеховой врач, основные направления работы. Организация и порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров.....656

9.3. Производственный шум и вибрация, влияние на организм. Шумовая и вибрационная болезнь.....682

9.4. Промышленная пыль. Пылевые заболевания. Профилактика.....703

**РАЗДЕЛ 10. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ. ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ..... 723**

10.1. Профессиональные вредности и их классификация, влияние на здоровье работающих производственных факторов. Гигиена труда медицинских работников различных специальностей, профилактика профессиональных заболеваний .....723



10.2. Профессиональные вредности, профессиональные и производственно-обусловленные заболевания, профессиональные отравления .....	774
10.3. Гигиена труда врачей основных медицинских специальностей. влияние характера и условий труда на работоспособность и состояние здоровья медицинских работников .....	800
10.4. Оздоровительные мероприятия на производстве .....	814
<b>РАЗДЕЛ 11. ВОЕННАЯ ГИГИЕНА. СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ .....</b>	<b>822</b>
11.1. Основы организации и проведения санитарно-гигиенических мероприятий в полевых условиях, основы организации водоснабжения и питания войск в полевых условиях .....	822
11.2. способы и методы обработки воды в полевых условиях, обеззараживание воды с помощью хлора и хлорсодержащих соединений. Военная гигиена, экспертиза пищевых продуктов в полевых условиях .....	853
11.3. Военная гигиена, экспертиза пищевых продуктов в полевых условиях .....	864
11.4. Гигиена основных видов военного труда .....	889
<b>РАЗДЕЛ 12. РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА. ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ .....</b>	<b>913</b>
12.1. Радиационная гигиена. Основные термины и определения. Основы воздействия ионизирующего излучения на биологические ткани .....	913
12.2. Источники ионизирующих излучений в окружающей среде и медицинской практике. Принципы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений .....	921
12.3. Радиационный и медицинский контроль при работе с источниками ионизирующих излучений. ....	947
Литературы .....	964





**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI  
TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI**

**NASHR RUXSATNOMASI**



## **O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI**

**O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi  
Toshkent tibbiyot akademiyasi rektorining 2022 -yil  
22-dekabrda 441-sonli buyrug'iga asosan**

**F.Salomova, N.Axmadaliyeva, X.Sadullayeva,**

*(muallif (lar) familiyasi, ismi, sharafigi)*

**L.Abdukadirova, S.Sharipova, G.Toshmatova, M.Mirsagatova**

*(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))*

**60910200 – Davolash ishi ta'lim yo'nalishining ning**

**talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan**

**Fuzuena (rus tilida)**

*(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)*

**Darslik** ga

**O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi  
tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr  
etishga ruxsat berildi.**

**Rektor**

**A.K.Shadmanov**

*(imzo)*

**Ro'yxatga olish raqami**

**2022-074**



Ф.И. Саломова, Н.О. Ахмадалиева, Х.А. Садуллаева,  
Л.К. Абдукадилова, С.А. Шарипова, Г.А. Тошматова,  
М.Р. Мирсагатова,

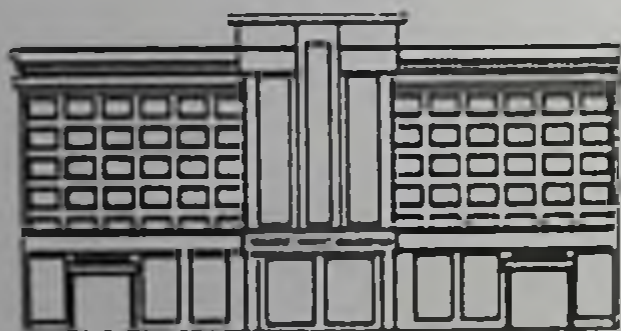
# ГИГИЕНА

*учебник*

*Главный редактор О. Козлова  
Художественный редактор Ж. Хамдамов  
Пейджер на компьютере С. Султанова*

---

NASH.lits. AA № 8798  
«TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI» MЧЖ  
г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Шифокорлар 21



TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI

---

Объем – 56,4 ал. Тираж – 20. Формат 60x84. 1/16. Заказ № 2528-2023.  
Отпечатано «TIBBIYOT NASHRIYOTI MATBAA UYI» MЧЖ  
100109. Ул. Шифокорлар 21, тел: (998 71)214-90-64, e-mail: [do-tma@mail.ru](mailto:do-tma@mail.ru) №  
СВИДЕТЕЛЬСТВА: 7716



ISBN 978-9943-9315-9-6



9 789943 931596 >