

ФЛОРЕНС БАРРЕТТ-ХИЛЛ

КОСМЕТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для косметологов
и дерматологов

Косметические ингредиенты и их роль
Правила составления косметических рецептов
Что написано на этикетке косметического средства
Связь между рецептурой и состоянием кожи:
как выбирать косметику
Обзор основных вопросов

Multi Skin Test Center®

серия многофункциональных комбайнов
для профессиональной диагностики кожи и волос



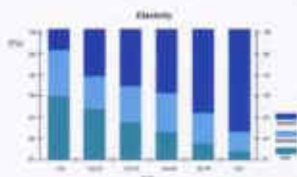
Multi Skin Test Center® — это линейка приборов с оптимальным набором функций, необходимых для проведения полноценной диагностики в кабинетах красоты, салонах и клиниках эстетической медицины.

Этапы диагностики:

- занесение информации о пациенте в базу данных;
- анкетирование;
- визуальный анализ состояния кожи с помощью видеодерматоскопов под белым, поляризованным, флуоресцентным или УФ-освещением. Цифровая обработка изображений позволяет подсчитать количество и размер пор, морщин, пигментных пятен, оценить степень шелушения кожи и активность бактерий в комедонах;
- измерение функциональных параметров кожи:
 - 1) жирность
 - 2) увлажненность
 - 3) пигментация/эритема
 - 4) эластичность
 - 5) ТЭПВ
 - 6) pH
- определение типа и фототипа кожи, расчет SPF;
- индивидуальные рекомендации по выбору косметических средств и процедур;
- сохранение и распечатка результатов диагностики с индивидуальной программой ухода за кожей и волосами

Преимущества:

- сочетание методов функциональной диагностики и видеодерматоскопии в одном приборе;
- встроенная клиентская база данных;
- редактируемая база косметических средств и методов, с которыми работает косметолог



**ЛАБОРАТОРИЯ
ДИАГНОСТИКИ КОЖИ**

ООО «Лаборатория диагностики кожи»
Тел.: +7 (495) 777-54-67
Сайт: www.skinlab.ru
E-mail: info@skinlab.ru

Роскосмет

Косметическая химия

для косметологов и дерматологов

Флоренс Барретт-Хилл



Издательский дом «Косметика и медицина»

Москва, 2017

УДК 616.5-001.37
ББК 55.83
Б-248



Proudly published by
Virtual Beauty Corporation Ltd.
P.O. Box 322 Whangaparaoa
New Zealand 0943

Б-248

Косметическая химия Флоренс Барретт-Хилл

Пер. с англ. *Екатерина Раханская*
Редактор *Александр Дубовик*
Корректурa *Ольга Белова*

Барретт-Хилл Ф.

Косметическая химия для косметологов и дерматологов

М.: ООО ИД «Косметика и медицина», 2017. — 232 с.: ил.

ISBN 978-5-901100-62-2

Книга предназначена для косметологов, дерматологов, физиотерапевтов, специалистов эстетической медицины, а также учащихся по специальности «Косметология».

Все права защищены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена, сохранена в поисковых системах или передана в графическом, электронном, письменном, отпечатанном виде, аудиозаписи или любым иным способом без предварительного разрешения издателя.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

Издатель не подтверждает и не гарантирует полноту и достоверность указанной в книге информации — проверка изложенных данных остается в компетенции автора. Издатель отказывается от любых обязательств по данному вопросу и публикует только общедоступную информацию, а также предоставленную производителями той или иной косметики. Следуя инструкциям из книги, читатели добровольно берут на себя все риски, связанные с выполнением описанных автором процедур и манипуляций. Читатели также предупреждены о том, что в процессе выполнения процедур следует принимать меры предосторожности и избегать возможных осложнений.

ISBN 978-5-901100-62-2

© Florence Barrett-Hill
© Перевод на русский язык
ИД «Косметика и медицина»



Об авторе

Флоренс Барретт-Хилл — уроженка Новой Зеландии, один из ведущих мировых независимых экспертов в области дерматологии и профессионального ухода за кожей. Более 30 лет она делится своим опытом по всем аспектам этой специальности. Имея образование в области фармакологии и косметологии, Флоренс является квалифицированным экспертом Международного комитета по косметологии и эстетике (CIDESCO) Международного экзаменационного совета по бьюти-терапии (ITEC). Она также имеет опыт послеоперационного ухода за ожоговыми больными и пациентами после пластических операций. Кроме того, она является исследователем, автором и тренером как общих, так и фирменных методик, а также разбирается в широком спектре лечебных практик и их месте в индустрии красоты.

Флоренс является создателем всемирно признанного метода **Пастिश® (Pastiche method®)**, используемого для углубленной диагностики кожи и прошедшего множество модификаций с 1994 г. За это время ему обучились тысячи специалистов со всего мира, что позволило им подняться на новый уровень карьерной лестницы.

Популярным учебным курсом являются темы, ставшие основой первой книги Флоренс — **«Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога»**, впервые опубликованной в 2004 г. Этот фундаментальный труд одобрен критиками, работающими в сфере профессиональной косметологии и области ухода за кожей, — во всем мире проданы тысячи копий издания и выполнены переводы на четыре языка (в том числе русский).

Флоренс является популярным лектором, освещающим технические вопросы, относящиеся к косметологии. Она много путешествует как с лекциями для больших аудиторий, так и с обучающими семинарами в индивидуальном порядке.

Многие ведущие специалисты, работающие в сфере профессионального ухода за кожей, считают Флоренс Барретт-Хилл одним из немногих людей, которые способны оказать действительно грамотную помощь в вопросах ухода за кожей и неинвазивной эстетической медицины, а также совмещать это с научным подходом и мастерством проведения мероприятий на международном уровне.

Оглавление

Глава 1. Косметическая химия



Учимся понимать этикетку	2
Номенклатура INCI	2
Практические задания	3
Порядок перечисления ингредиентов	4
Тестовая рецептура	4
Что делает косметику хорошей?	5
Базовый состав косметики	5
Эмульсии	5
Эмульгаторы	6
Поверхностно-активные вещества	6
Анионные ПАВ	7
Неионогенные ПАВ	7
Амфотерные ПАВ	8
Катионные ПАВ	8
Полиэтиленгликоли	9
БиоПАВ	9
Цена и качество	10
Очищающие ПАВ и гигиеническое мыло	10
Мыло медицинского назначения	11
Пенные средства для мытья лица и тела	11
Кислотность косметики	12
Что такое pH	12
pH и кислотная мантия	12
pH-тестирование продуктов	13
Сбалансированный pH	13
Анализ рецептуры	15
Увлажнение кожи	16
Водный баланс рогового слоя	16
Трансэпидермальная потеря воды	16
«Масло-в-воде»	16
Гигроскопические вещества рогового слоя	17
Окклюзия и притяжение воды	18
Увлажняющие агенты	19
Выбор увлажнителя	19
Увлажняющие вещества морского происхождения	21
Ксилоза	21
Безмасляные эмульсии	22
Как легко определить наличие масла в косметике	22
Свойства эмульсионных основ	22
Анализ рецептуры	23

Эмоленты	24
Нефизиологичные эмоленты	25
Ланолин	25
Углеводороды	25
Минеральное масло	25
Силиконы	26
Пленкообразующие вещества	27
Физиологичные эмоленты	27
Гидролипидная мантия кожи	27
Триглицериды	28
Свободные жирные кислоты	28
Омега-3, -6 и -9 жирные кислоты	30
Незаменимые жирные кислоты	31
Церамиды и сфинголипиды	33
Кремы на основе ламеллярных эмульсий	34
Анализ рецептуры	35
Системы доставки	36
Контролируемое высвобождение	36
Варианты систем доставки	37
Липосомы	37
Наносомы	38
Микросферы	38
Микрогубки	38
Системы доставки на основе витамина E	39
Вспомогательные вещества	40
Диспергирующие добавки	40
Загустители	40
Растворители	41
Спирты	41
Простые спирты	42
Ароматические спирты	42
Жирные спирты	42
Комедогенность	43
Измерение комедогенности	43
Анализ рецептуры	45
Консерванты	46
Для чего нужны консерванты	46
Разнообразие консервантов	47
Консерванты в пище и лекарствах	47
Консерванты в косметике	47
Консервирующие системы	47
Растительные консерванты	48
Экстракт семян грейпфрута	49
Масло чайного дерева	49
Лимонная кислота	49
Парабены	50
Семейство парабенов	50
Вопросы безопасности	50

Консерванты, высвобождающие формальдегид	51
Кватерниум-15	51
Имидазолидинилмочевина	51
ДМДМ-гидантоин	51
Сорбиновая кислота	52
Тиомерсал	52
Хелатирующие агенты	52
Срок годности	52
Срок годности после вскрытия	53
Асептическое производство	53
Анализ рецептуры	55
Отдушки	56
Для чего они нужны?	56
Вопросы регулирования и тестирования	57
Смеси душистых веществ для проведения алергопроб	57
Синтетические отдушки	58
Фиксаторы запахов	58
Красители	59
Маркировка красителей	59
Виды красителей	61
Органические красители	61
Неорганические красители	61
Натуральные красители	61
Анализ рецептуры	62
Растительные экстракты и масла	63
Получение растительных компонентов	63
Эфирные масла	63
Чистые и натуральные	64
Разбавление эфирных масел	64
Обманчивая маркировка	66
Минералы	67
Глины	67
Бентонит	67
Французская зеленая глина	67
Фуллерова глина	68
Белая глина	68
Марокканская глина (рассул)	68
Грязи	68
Грязи Мертвого моря	68
Грязи болота Нейдхартинг Моор	69
Органическое и натуральное – есть ли разница?	69
Органическое	70
Натуральное	70
Витамины	71
Витамин А	71
Бета-каротин	72
Эфиры витамина А	72

Ретиноевая кислота	73
Косметика или лекарство?	73
Витамины группы В	74
Витамин В ₃	74
Витамин В ₅	74
Витамин С	75
L-аскорбиновая кислота	75
Аскорбилпальмитат	76
Аминопропиласкорбилфосфат	76
Аскорбилглюкозид	76
Аскорбилфосфат магния	77
Аскорбилтетраизоопальмитат	77
Аскорбилфосфат натрия	77
Другие производные витамина С	77
Витамин Е	78
Токотриенолы	78
Хиральность молекул	79
Хиральная правильность	79
Антиоксиданты	80
Окислительный стресс	80
Перекисное окисление липидов	81
Антиоксидантные ингредиенты	81
Супероксиддисмутаза	82
Коэнзим Q10	82
Тиоктовая кислота	82
Глутатион	83
Эрготионеин	83
Растительные антиоксиданты	84
Спиновые ловушки	85
Анализ рецептуры	87
Пептиды	88
Классификация пептидов	88
Значение пептидов	88
Сигнальные пептиды в косметике	88
Матриксил	89
Кинетин	89
Пальмитоилолигопептид	89
Ацетилгексапептид-3	89
Пальмитоилтетрапептид-3	90
Медьсодержащие пептиды	90
Биомиметические пептиды	90
Солнцезащитная косметика	91
Ультрафиолетовое излучение	91
Как повреждаются клетки	91
Фотостарение	92
Критерии эффективности фотозащиты	92
Защита от УФ-В (солнцезащитный фактор, SPF)	92
Защита от УФ-А	93
Защита ДНК	93
Защита иммунитета	94

Основные компоненты солнцезащитной косметики	94
Физические фильтры	95
Диоксид титана	95
Оксид цинка	95
Наноматериалы в продуктах для защиты от солнца	96
Наносферы	96
Микронизированные порошки	97
Химические фильтры	97
Парааминобензоаты (УФ-В)	97
Салицилаты (УФ-В)	98
Циннаматы (УФ-В)	98
Бензофеноны (УФ-А)	98
Прочие химические фильтры	99
Торговые марки	99
Растительные УФ-фильтры	99
Ретинилпальмитат и бета-каротин	100
Как правильно использовать солнцезащитные средства	100
Сочетание с другой косметикой	100
К вопросу о дозе УФ-фильтра	102
Анализ рецептуры	104

Глава 2. Связь между состоянием кожи и косметическим уходом.



Текстура

Комплексное мышление	106
Защитные системы кожи	108
Кислотная мантия	108
Роговой слой эпидермиса	108
Липидные бислои	108
Гранулярный слой	108
Клеточные мембраны	109
Клетки Лангерганса	109
Меланоциты	109
Базальная мембрана	109
Сосудистая система	109
Три направления диагностики	110
Состояния кожи, изменяющие ее текстуру	111
Гиперкератоз	112
Жизненный цикл кератиноцитов	112
Трехмерный подход	112
Причины гиперкератоза	113
Открытые и закрытые комедоны	113
Жизненный цикл себоцитов	113
Терапевтические подходы к решению проблем гиперкератоза и комедонов	114
Альфа-гидроксикислоты (АНА)	114
Фруктовые кислоты	117
Бета-гидроксикислоты	118
Другие отшелушивающие кислоты	120

Ферменты	122
Пептиды для коррекции гиперкератоза	123
Папуло-пастулезная форма акне	124
Гормональные причины	124
Пропионибактерии	125
Терапевтические подходы к лечению акне	125
Азелаиновая кислота	126
Ниацинамид	126
Витамин В ₆	126
Цинк	126
Масло чайного дерева при акне	127
Бензоилпероксид	127
Нарушение структурной целостности и истончение кожи	129
Прогрессирование возрастных изменений	129
Скорая помощь фибробластам	129
Терапевтические подходы в случае нарушения структурной целостности	130
Витамин С	130
Аминокислоты пролин и лизин	132
Биофлавоноиды	132
Ретиноиды	133
Пептиды	134
Факторы роста	134
Природные полисахариды	135
Диметиламиноэтанол	137
Микроэлементы	137

Глава 3. Связь между состоянием кожи и косметическим уходом.



Цвет

Изменение цвета кожи	140
Нарушения пигментации	141
Меланогенез	141
Распределение пигмента по эпидермису	142
Подготовка к коррекции пигментации	142
Вмешательство в меланогенез	143
Терапевтические подходы	144
Ингибиторы меланоцитстимулирующего гормона	144
Ингибиторы тирозиназы	145
Ингибиторы L-ДОФА и ДОФА-хинона	146
Ингибиторы переноса меланосом	147
Новые отбеливающие вещества	147
Биомиметические пептиды из морских растений	148
Ингибиторы тирозиназы с нежелательными побочными эффектами	148
Антиоксиданты	149
Антиоксиданты + аппаратная терапия	151
Фотосенсибилизаторы	152

Глава 4. Связь между состоянием кожи и косметическим уходом.



Секреция

Изменение секреции	154
Дефицит незаменимых жирных кислот и окислительный стресс	155
Терапевтические подходы к восполнению дефицита НЖК	156
Фосфолипиды	156
Сквален	156
Сфинголипиды	157
Церамиды и глюкозилцерамиды	158
Линолевая и альфа-линоленовая кислоты	158
Другие важные биомиметические липиды	159
Перекисное окисление липидов	160
Терапевтические подходы к борьбе с ПОЛ	160
Диметиламиноэтанол	161
Супероксиддисмутаза	161
Эрготионеин	161
Витамин Е	161
Токотриенолы	161
Бета-каротин	162
Тиоктовая кислота	162
Ликопин	162
Мнение автора	163
Недостаток воды и нарушение ферментной активности	164
Водные фазы клетки	164
Гликозаминогликаны	164
Натуральный увлажняющий фактор	164
Важность водной фазы эпидермиса	165
Накладывайте маски до массажа, а не после него	165
Терапевтические подходы к коррекции водного баланса кожи	166
Увлажняющие агенты	166
Пироглутамат натрия	166
Аминокислоты	166
Серицин	166
Глутатион	166
Кальций и магний	167
Хитин	167
Бета-глюканы	167
Глюкозамин	167
Гиалуроновая кислота и гиалуронат натрия	168
Мочевина	168
Мнение автора	168
Заключение	169
Литература	170
Словарь терминов	171

От автора

Если вы читали мою предыдущую книгу — **«Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога»**, то успешно усвоили и применяете на практике много полезной информации. Но в этой книге уместилась лишь часть знаний, которые помогут вам в ежедневной работе.

Грамотный анализ состояния кожи является лишь стартом для успешного взаимодействия с пациентом — логичным его продолжением будет правильный выбор лечения. И чтобы это сделать, вам следует получить навык грамотного подбора химических веществ и активных ингредиентов косметики, которые необходимы для восстановления поврежденных клеток и тканей. Только *правильный выбор* приведет к назначению процедуры, способной удовлетворить как ваши ожидания, так и ожидания ваших пациентов.

Но эта книга нужна не только для того, чтобы вы смогли составить терапевтическую программу, — она поможет выбрать новые линии по уходу за кожей. Часть этих знаний вы уже могли получить при чтении моей предыдущей книги, на которую я ссылаюсь теперь и буду делать это в дальнейшем. Вообще я настоятельно рекомендую прочесть в первую очередь **«Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога»**, и лишь затем переходить к этой книге.

Косметическая химия — не такая сложная для понимания тема, как может показаться на первый взгляд. Стоит лишь уяснить, что именно стимулирует и питает клетки кожи, обеспечивая эффективное функционирование всей «экосистемы». Не менее важным моментом является знание тех химических соединений, которые при определенных обстоятельствах могут оказывать негативное воздействие на кожу, — это позволит вам избежать многих проблем.

Первая глава является основой и рассказывает о том, какие типы веществ входят в состав косметики. По структуре она отличается от других глав, и, если вы читали мою предыдущую книгу, то сразу заметите это. Но как только вы уясните базу, я вернусь к своему любимому (и, как мне кажется, максимально удобному) формату анализа соединений в зависимости от изменения **Текстуры, Цвета и Секреции** кожи.

Важность базовых знаний в области косметической химии для современных косметологов и эстетистов становится все более очевидной. Это связано с тем, что производство средств для ухода за лицом и телом активно вторгается в область фармакологии, обеспечивая появление крайне эффективных продуктов.

Наряду с требованиями к наличию профессиональных навыков диагностики состояния кожи, специалистам нужно с точностью знать, какие эффекты от продуктов и процедур будут проявляться на конкретных состояниях кожи.

Истинные вопросы косметической химии касаются не только составов уходовых средств, но и того, какие химические явления происходят внутри и вокруг различных клеток в коже, и как химические вещества в составе косметики взаимодействуют с собственными системами кожи.

В этой книге мы рассмотрим ингредиенты, которые чаще всего встречаются в современной косметике, выясним механизмы их действия и роли, которые они выполняют в тех или иных составах. Мы определим соответствующие химические реакции, которые происходят в клетках и системах кожи, найдем связь между ними и различными ингредиентами,

а также узнаем, какие эффекты они могут оказать при конкретных состояниях кожи. Составы косметических средств зачастую сложны, но для этой книги я постараюсь упростить структуру композиций, рассматривая лишь те аспекты, которые относятся непосредственно к косметологии и эстетической медицине (то есть имеют для вас основное значение).

В рамках одной книги невозможно рассмотреть абсолютно все состояния кожи, поэтому я буду концентрироваться на наиболее часто встречающихся моментах в практической деятельности и тех химических веществах, с которыми вы обычно сталкиваетесь. При этом я постараюсь избегать спорных вопросов, мифов и «истин от гуру», которые на самом деле никто не проверял.

Содержащаяся в этой книге информация была получена из научных трудов и официальной косметической литературы США, Европы и Австралии. Она представляет собой наиболее актуальные данные на момент написания (2009 г. — *Примеч. ред.*), но я признаю, что более поздние разработки, возможно, избежали моего внимания.

Под занавес вступления я хотела бы выразить особую благодарность своему мужу Ральфу за его неизменную поддержку и веру в меня, не говоря уже о фантастических иллюстрациях для книги, которые он создал. Я также хотела бы поблагодарить своих наставников, партнеров и коллег по всему миру, которые нашли время, чтобы вычитать и предоставить отзывы по содержанию книги. Отдельное спасибо Энн Бернс и Рейке Робертс из Австралии, Александре Жани из США, доктору Лансу Сеттерфилду и Рене Сербон из Канады, а также Рут Минолетти, Никки Каро и Донне Гершинсон из Англии — все они внесли неоценимый вклад в создание этой книги.

Дорогие читатели! Расширяйте горизонты знаний вашей профессии, и вы будете вознаграждены новыми достижениями, доверием и уважением коллег и клиентов!

С наилучшими пожеланиями,
Флоренс Барретт-Хилл

Глава первая

1

Косметическая ХИМИЯ

- Читаем составы
- Главные правила составления рецептур
- Ингредиенты основы
- Активные вещества
- УФ-фильтры



Учимся понимать этикетку

Мне часто задают один и тот же вопрос: «Какая разница между косметикой, которую мой клиент купит самостоятельно в супермаркете, и той, что я продаю в своей клинике?» Это очень хороший вопрос. Действительно, обладают ли продукты с пометкой «только для профессионального использования» более выраженными терапевтическими свойствами? Может ли масс-маркет косметика творить чудеса, как это активно заявляется в рекламе? А если да, то как?

Цель моей книги заключается в том, чтобы помочь вам проложить собственный путь через особенности составов косметических средств. В результате вы сможете принимать взвешенные решения без влияния «рекламного шума».

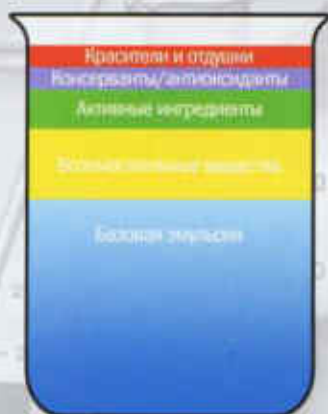
Когда представители косметических брендов обучают вас работе со своим ассортиментом, основное время они тратят на обсуждение активных компонентов и их действия, а также преимуществ и положительных сторон косметики для салонного и домашнего ухода. Затем может упоминаться наличие или отсутствие отдельных компонентов в косметике конкурентов и еще что угодно, кроме самого главного: **никто не рассматривает состав целиком**. Я имею в виду не обобщенные высказывания вроде «масло жожоба смягчает кожу», а конкретику — сколько в этом продукте того самого масла жожоба, каким образом оно получено, очищено и введено в средство, как сочетается с другими компонентами и прочие детали, которые почти всегда опускаются.

Получается, что никто детально не рассматривает состав косметики и входящих в него вспомогательных веществ, в которых распределены те самые активные компоненты, притягивающие всеобщее внимание. Получается, мы настолько озабочены свойствами действующих веществ, что не обращаем внимания на остальной состав косметической формулы. А ведь кроме активных ингредиентов в средстве часто присутствуют трансдермальные переносчики, имеется какая-то основа и различные дополнения, свойства которых также стоит учитывать.

Те из вас, кто знаком с философией метода **Пастिश® (Pastiche method®)**, знают, что секрет грамотных ответов на вопросы клиентов состоит в том, чтобы максимально связать свои знания о структуре и функциях кожи с тем, что предлагает нам косметическая химия.

Номенклатура INCI

Одним из наиболее ценных навыков профессионала является способность разбираться в составе косметики. Это умение позволяет определить качество продукта и его *реальное* назначение (а не то, что производитель написал на упаковке или заявил в рекламе). Чтение этикетки позволяет понять, соответствует ли данная формула типу кожи вашего клиента, и можно ли использовать конкретный продукт при тех или иных патологиях. Вы можете сделать это только в том случае, если точно знаете, что именно находится в составе косметики, что делают ее компоненты, и *какими* свойствами они обладают. К счастью, косметические компании в большинстве стран мира обязаны перечислять все ингредиенты своей продукции, иначе, признаюсь честно, нам пришлось бы туго. Конечно, есть некоторые национальные особенности, но в целом компании из ЕС, США, Японии, Канады, Австралии и Новой Зеландии неукоснительно соблюдают «правила игры». Перечисление ингредиентов идет в соответствии с **Международной номенклатурой**



косметических ингредиентов (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, INCI),

разработанной Советом по контролю за средствами личной гигиены США (Personal Care Products Council). Перечень идет в порядке убывания количества: на первом месте стоит преобладающее вещество, а на последнем – то, которого в формуле меньше всего. В косметике можно встретить различные ингредиенты:

- Растворители
- Красители
- Кондиционеры
- Эмоленты
- Консерванты
- Отдушки

Практические задания

В этой книге вы не только получите теоретические знания, но и попробуете сразу применить их на практике. Для этого после каждого раздела напечатан **«Состав типичной противовозрастной косметики»** – он широко применяется в безрецептурных косметических продуктах, которые имеют маркировку «anti-age». Конкретно этот крем продается в супермаркетах, универсамах и аптеках по всему миру, и многие из ваших клиентов (или даже вы сами) использовали его.

На протяжении первой главы мы будем разбирать эту рецептуру, изучая каждый ее компонент. После этого мы обобщим все, что узнали, и попробуем соотнести новые знания с данной формулой. Я буду задавать вопросы, а вы – находить на них ответы, выявлять недостатки и положительные моменты каждого вещества по отдельности и всей формулы в целом. Если у вас до сих пор нет словаря косметических ингредиентов, я рекомендую один из перечисленных (см. «Рекомендуемая литература» сбоку страницы).



Каждый раз, когда вы увидите этот символ, мы будем рассматривать нашу тестовую рецептуру и обсуждать представленные в ней ингредиенты.

Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), церамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, диоксид титана, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, динатриевая соль этилендиамина тетраауксусной кислоты (ЭДТУ или ЭДТА), гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилионон, гидроксицитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Прежде чем мы перейдем к детальному рассмотрению различных ингредиентов, следует понять основы чтения этикеток – в частности, как расшифровывать информацию и каким образом разделять ее на отдельные части для последующего анализа. Здесь хорошо работает следующая схема:

1. Начните с перечисления ингредиентов в том порядке, в каком они представлены на этикетке, нумеруя от первого до последнего.
2. Определите, в какой класс попадают различные ингредиенты, – это поможет вам лучше понять формулу. Со временем вы узнаете, что делают все эти вещества.

Примечание. Начните с нижней части списка, поскольку обычно там представлены красители, отдушки и консерванты. Как видите, в нашей «тренировочной» косметике они занимают целых три строки, однако в процентном отношении все же находятся в самом конце.

3. Далее попытайтесь идентифицировать активные ингредиенты. Если вы не можете сделать это сейчас, перейдите к следующему шагу и вернитесь обратно только после пятого пункта.



Рекомендуемая литература

Рут Уинтер (Ruth Winter). Словарь потребителя косметических ингредиентов (A Consumer's Dictionary of Cosmetic Ingredients).

Уход за кожей для миледи и Словарь косметических ингредиентов (3-е издание) (Milady's Skin Care and Cosmetics Ingredients Dictionary (3rd edition)).

Углубленный профессиональный уход за кожей для медицинских специалистов (Advanced Professional Skin Care, Medical Edition).

Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Косметические средства (серия «Курс НОВАЯ КОСМЕТОЛОГИЯ»), М.: Косметика и медицина, 2015.

Шатрова О., Орасмез-Медер Т. Наука красоты, М.: Альпина Паблишер, 2016.

4. Теперь посмотрите на то, что осталось: перейдите к верхней части этикетки и начните с первого компонента, которым часто является вода. За ней будет следующий по количеству ингредиент и так далее.
5. Оставшаяся часть композиции — это то, в чем будут распределены активные вещества. Работая с остатком ингредиентов, вы сможете определить качество, предназначение, ориентировочную стоимость и соответствие косметического продукта современным трендам.

Порядок перечисления ингредиентов

Расположение активных ингредиентов в списке даст вам некоторое представление об их процентном содержании в формуле. Но имейте в виду, что для сохранения положительного эффекта и исключения вероятности перехода в токсичную или окисленную форму некоторые активные вещества могут быть использованы только в малых концентрациях. И тот факт, что они содержатся в крайне небольшом количестве, еще не значит, что они оказывают слабый эффект. Согласно американским правилам маркировки, в косметике должны быть перечислены все ингредиенты в концентрации > 1%. Но многие вещества в концентрации < 1% также могут оказывать существенное влияние на кожу. Впрочем, основную часть эстетических и функциональных характеристик косметики, как правило, обеспечивают компоненты в концентрации ≥ 3%.

Тестовая рецептура

Ниже приводится детальная расшифровка состава нашего тестового косметического средства. Все вещества расположены в порядке уменьшения их количества — как видите, список получился весьма внушительным. Из 41 компонента почти половина (43%) являются отдушками и консервантами. Основа выполняет функцию либо удержания разных компонентов вместе, либо является переносчиком некоторых активных веществ. Мы будем постоянно возвращаться к этому списку, чтобы помочь разобраться с вашими

Ингредиент	Назначение	Ингредиент	Назначение
1. Вода - Aqua	Вода (растворитель и базовая среда)	22. Ставарет-21 - Steareth-21	ПАВ
2. Глицерин - Glycerine	Увлажнитель (гигроскопичное соединение)	23. Ставарет-2 - Steareth-2	ПАВ
3. Ниацинамид - Niacinamide	Витамин В	24. Динатриевая соль ЭДТА - Disodium EDTA	Хелатирующий агент (связывает ионы металлов)
4. Цетиловый спирт - Cetyl alcohol	Эмолиент, эмульгатор, загуститель	25. Гидроксид натрия - Sodium hydroxide	Реагент
5. Пропиленгликоль - Propylene glycol	Увлажнитель	26. Гидроксид алюминия - Aluminum hydroxide	Замуляющий агент (цветовая добавка)
6. Вазелин - Petrolatum	Окклюзионное средство, эмолиент	27. Фенилксиэтанол - Phenoxylethanol	Консервант
7. Циклопентасилоксан - Cyclopentasiloxane	Эмолиент (силикон)	28. Имидазолдинилмочевина - Imidazolidinyl urea	Консервант
8. Изопропилальминат - Isopropyl palmitate	Эмолиент, загуститель	29. Метилпарабен - Methylparaben	Парабеновый консервант
9. Пантотил - Panthenol	Увлажнитель, эмолиент (провитамин В ₅)	30. Пропилпарабен - Propylparaben	Парабеновый консервант
10. Токоферола ацетат - Tocopherol acetate	Ацетат витамина Е (антиоксидант)	31. Бензиловый спирт - Benzyl alcohol	Фиксатор запаха, растворитель, консервант
11. Токоферол - Tocopherol	Витамин Е (антиоксидант)	32. Парфюмерная композиция - Parfum	Ароматический компонент
12. Зеленый чай - Camellia Sinensis	Полифенольный антиоксидант	33. Гексилцинамаль - Hexyl cinnamal	Ароматический компонент
13. Церамид 3 - Ceramide 3	Липид (биодидентичная жирная кислота)	34. Линалоол - Linalool	Ароматический компонент
14. Стеариловый спирт - Stearyl alcohol	Эмолиент, эмульгатор, загуститель	35. Гидроксибензоил 3-циклогексен карбоксальдегида - Hydroxybenzoyl 3-cyclohexene carboxaldehyde (Lyal)	Ароматический компонент
15. Миристиловый спирт - Myristyl alcohol	Эмолиент	36. Бутилфенолметилпропиональ - Butylphenol methylpropional	Ароматический компонент
16. Пропиленгликоля стеварат - Propylene glycol stearate	Поверхностно-активное вещество (ПАВ), эмолиент, кондиционер	37. Альфа-изометилнион - Alpha-isomethyl ionone	Ароматический компонент
17. Диоксид титана - Titanium dioxide	Белый краситель, физический УФ-фильтр	38. Гидроксицитронеллаль - Hydroxycitronellal	Ароматический компонент
18. Пальмитиновая кислота - Palmitic acid	ПАВ, эмульгатор, эмолиент	39. Гераниол - Geraniol	Ароматический компонент
19. Стеариновая кислота - Stearic acid	ПАВ, эмульгатор	40. Цитронеллол - Citronellol	Ароматический компонент
20. Диметикон - Dimethicone	Эмолиент (силикон)	41. Лимонен - Limonene	Ароматический компонент
21. Карбомер - Carbomer	Стабилизатор эмульсии, загуститель		

«как?», «почему?» и «зачем?» в отношении косметических рецептов. Используйте эту таблицу в качестве краткого справочного руководства для подтверждения (или опровержения) ваших предположений о действии ингредиентов в изучаемой косметике.

Что делает косметику хорошей?

Целью любого косметического средства является восстановление естественных барьерных систем кожи и/или предотвращение дальнейшего ухудшения их состояния с одновременным улучшением здоровья кожи в целом. Если текущая рецептура все это делает, то ее можно с уверенностью назвать хорошей. Для воссоздания «сбалансированной кожи» следует восстановить целостность рогового слоя и поддержать здоровье кератиноцитов.

Хорошо сбалансированный состав должен обладать следующими свойствами:

- имитировать структуру и функции барьерных структур кожи;
- поддерживать ее собственные защитные свойства;
- обладать окклюзионными (в меру!) свойствами;
- проявлять антиоксидантную активность;
- локально восполнять недостаток витаминов;
- насыщать кожу питательными веществами;
- поддерживать активность ферментов кожи;
- обеспечивать нормальный уровень трансэпидермальной потери воды (ТЭПВ);
- создавать условия для нормальной регенерации;
- поддерживать поверхностный pH кожи.

Активные вещества должны «включаться» в биохимические процессы, происходящие как в отдельно взятых клетках кожи, так и в клеточных сообществах, иными словами, они должны быть **биомиметиками**. Многие эмульгаторы, увлажнители и трансдермальные носители в сбалансированной рецептуре сами по себе могут являться активными ингредиентами, если они правильно подобраны.

Вообще сегодня у косметических химиков есть столько возможностей для создания прекрасных формул, что нет никаких оправданий тем, кто занимается производством низкокачественной косметики. Однако снова и снова появляются и — что еще более удивительно — неплохо продаются устаревшие и просто сомнительные средства. Конечно, движущей силой при изготовлении таких составов является цена, ведь она имеет большое значение для потребителя. Но помните, что **вы получаете то, за что платите**.

Базовый состав косметики

Эмульсии

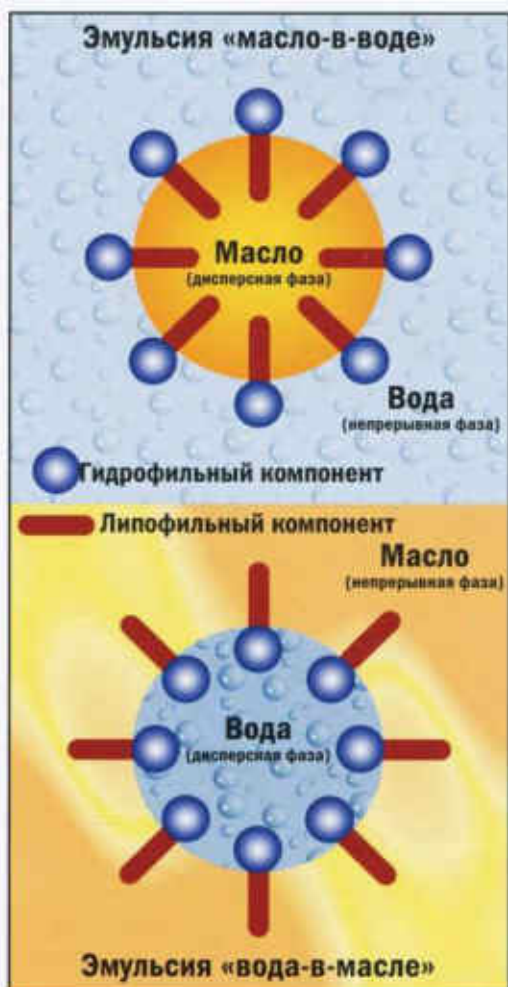
Эмульсия — это дисперсия из двух и более несмешивающихся в норме компонентов. Одна фаза эмульсии, называемая **дисперсной (внутренней)**, растворяется в другой — **непрерывной (внешней)** фазе. Эмульсии представляют собой одну из наиболее распространенных форм косметической продукции. Вы можете обнаружить их в лосьонах для кожи, средствах для макияжа и даже в косметике для волос.

Простые косметические эмульсии делятся на несколько типов:

- **«Масло-в-воде» (м/в)** — малый объем масла растворен в большом объеме воды.
- **«Вода-в-масле» (в/м)** — малый объем воды растворен в большом объеме масла.

Какое же оно классное!

Не стоит недооценивать такие свойства косметики, как «приятная на ощупь» и «хорошо пахнет». На протяжении десятилетий они являлись (и сейчас являются) одними из главных факторов успеха любой рецептуры, даже если она оказывает минимальный терапевтический эффект. Вы можете создать действительно уникальное средство, но если оно ужасно пахнет или неприятно ощущается на коже, то почти наверняка обречено на коммерческий провал.



- **«Вода-в-силиконе» (в/с)** – технически этот тип эмульсий относится к предыдущей группе. Водная фаза, содержащая этанол или многоатомные спирты, а также водорастворимые активные вещества, составляет примерно 75-90% композиции. «Масляная» фаза состоит из одного летучего и одного нелетучего силиконового масла и силиконового эмульгатора.
- **«Масло-в-воде-в-масле» (м/в/м)** – это множественные эмульсии, где в одной из частей преобладает вода с диспергированными в ней масляными каплями, а в другой – масло со взвешенными в нем капельками воды.
- **Безмасляные растворы и гели** – о них мы поговорим более подробно далее.

Наиболее распространенным типом эмульсий является **«масло-в-воде»** (масла мало, воды много) – за счет более низкой стоимости производства, удобства применения и «легкости» текстуры (обычно используется как увлажняющее средство).

Для того чтобы создать достаточно стабильные эмульсии типа «масло-в-воде», нужно преодолеть поверхностное натяжение между двумя фазами. Это можно сделать путем простого смешивания, но даже очень мощного миксера не хватит, чтобы обеспечить длительную стабильность такой эмульсии. Как бы вы ни старались, смешиванием не удастся получить хорошую м/в эмульсию, и вода с маслом быстро разойдутся на фазы. Для стабилизации «масла-в-воде» необходим еще один компонент, называемый **эмульгатором** (а лучше – комбинация эмульгаторов).

Эмульгаторы

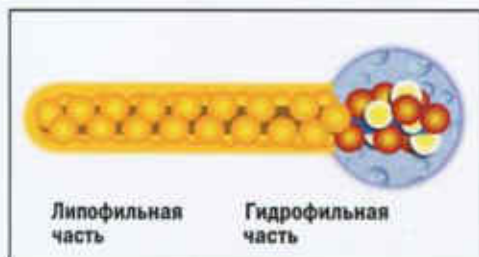
Эмульгаторы – это вещества, обеспечивающие создание эмульсий из несмешивающихся жидкостей. Они абсорбируются на границе раздела фаз, образуя связующую пленку между двумя средами (или, как их еще называют, фазами). Из-за особой структуры полярная часть молекулы эмульгатора обладает сродством к воде, а неполярная (насыщенные или ненасыщенные цепи жирных кислот) – к жировой фазе.

Эмульгаторы разделяют одну из жидкостей на отдельные капли, удерживая их в другой жидкости во взвешенном состоянии. Поскольку эти капли ограждены защитным слоем молекул эмульгаторов, они не сливаются и друг с другом тоже. В итоге два вещества находятся в стабильной, нераспадающейся смеси.

Поверхностно-активные вещества

Поверхностно-активными веществами (ПАВ) называются химические соединения, которые концентрируются на поверхности раздела термодинамических фаз (проще говоря, несмешиваемых веществ) и вызывают снижение поверхностного натяжения между ними.

Большинство эмульгаторов являются ПАВ. Поверхностно-активные свойства эмульгаторов связаны с отношением размеров **гидрофильной** («влаголюбивой» полярной) и **липофильной** («жиролубивой» неполярной) частей молекулы.



ПАВ в косметике можно встретить в следующих качествах:

- эмульгаторы в кремах и лосьонах;
- детергенты очищающих и моющих средств;
- кондиционеры в составе средств по уходу за кожей или волосами;
- растворители в парфюмерии и ароматических средствах;
- увлажнители в средствах для химической завивки.

Некоторые поверхностно-активные вещества диссоциируют (распадаются) в воде с образованием поверхностно-активных ионов — такие ПАВ называют **ионогенными**. Другие ПАВ к диссоциации неспособны — такие вещества называют **неионогенными**.

Заряд иона является ключевым моментом в классификации ПАВ, поскольку их свойства в зависимости от этого очень разнятся. ПАВ, в результате диссоциации которых образуются положительно заряженные ионы (+), называют катионами, а отрицательные (-) — анионами. На различия ПАВ также влияют жирные кислоты в жирорастворимой части поверхностно-активного агента.

В зависимости от заряда ионов, варьируются и токсические свойства ПАВ: обнаружено, что катионные ПАВ являются более раздражающими для кожи, чем анионные, а анионные — более раздражающими, чем неионогенные. Таким образом, интенсивность раздражения кожи падает в следующем порядке: **(+) > (-) > (0)**.



Анионные ПАВ

Анионные поверхностно-активные вещества диссоциируют с образованием частиц, обладающих отрицательным зарядом (анионов). Это наиболее часто используемые косметические эмульгаторы, поскольку они дешевы и стабильны. Из-за прекрасных чистящих свойств и обильного пенообразования анионные ПАВ можно встретить в средствах для стирки белья, жидкостях для мытья посуды и шампунях.

Наиболее распространенные анионные ПАВ:

- Стеариновая кислота (Stearic acid)
- Лаурилсульфат натрия (Sodium lauryl sulphate)
- Додecilсульфат натрия (Sodium dodecyl sulfate)
- Лаурилсульфат аммония (Ammonium lauryl sulfate), равно как и другие соли алкилсульфатов
- Лауретсульфат натрия (Sodium laureth sulfate), также известный как лаурилэфирсульфат натрия
- Алкилбензолсульфонат (Alkyl benzene sulfonate)



Неионогенные ПАВ

Неионогенные поверхностно-активные вещества часто используются в эмульсиях для ухода за кожей, поскольку они обладают низкой реактивностью и хорошим профилем безопасности. В воде они не диссоциируют на положительно и отрицательно заряженные ионы, поэтому могут быть использованы как с катионными, так и с анионными эмульгаторами. Вообще неионогенные ПАВ совместимы со всеми другими классами поверхностно-активных веществ, а также эффективны в присутствии высоких концентраций электролитов, кислот и щелочей. Самым распространенным неионогенным ПАВ является **глицерин** (Glycerine) — он стал основой для целого класса эмульгаторов, называемых **эфирами глицерина** (Glyceryl esters) и **моностеаратами глицерина** (Glyceryl monostearates). Глицерин добавляют в состав косметических эмульсий, поскольку он обладает высокими гигроскопическими и увлажняющими свойствами.

Наиболее распространенные неионогенные ПАВ:

- Алкил полиэтиленоксида (Alkyl polyethylene oxide)
- Сополимеры полиэтиленоксида (Copolymers of Polyethylene oxide)
- Сополимеры полипропиленоксида (Copolymers of Polypropylene oxide), *коммерческое название обоих сополимеров — полксамеры (Poloxamers) или полксамины (Poloxamines)*
- Алкилы полиглюкозидов (Alkyl polyglucosides), в том числе октилглюкозид (Octyl glucoside) и децилмальтозид (Decyl maltoside)
- Жирные спирты: цетиловый спирт (Cetyl alcohol), олеиловый спирт (Oleyl alcohol) и стеариловый спирт (Stearyl alcohol)
- Конамид МЭА (Cocamide MEA) и конамид ДЭА (Cocamide DEA), а также полисорбаты Твин 20™ (Tween 20™) и Твин 80™ (Tween 80™)
- Стеарет-2, стеарет-21 (Steareth-2, Steareth-21)

Амфотерные ПАВ

Амфотерные (цвиттерионные) поверхностно-активные вещества содержат в каждой молекуле по две функциональные группы, которые, в зависимости от pH, позволяют им существовать в анионном, катионном или неионогенном состоянии.

Амфотерные ПАВ совместимы со всеми типами ПАВ в широком диапазоне pH. Они мягче действуют на кожу по сравнению с анионными ПАВ, и их часто вводят в состав косметики для компенсации эффектов более агрессивных поверхностно-активных веществ. Основной сферой применения амфотерных ПАВ являются шампуни и лосьоны для тела.

Наиболее распространенные амфотерные ПАВ:

- Кокоамфоацетат натрия (Sodium cocoamphoacetate)
- Кокоамфопропионат натрия (Sodium cocoamphopropionate)
- Кокоамфодиацетат динатрия (Disodium cocoamphodiacetate)
- Кокоамфодипропионат динатрия (Disodium cocoamphodipropionate)

Катионные ПАВ

Катионные поверхностно-активные вещества мы разбираем последними, поскольку они плохо переносятся большинством людей и в настоящее время редко используются в действительно качественной косметике. Если вы обнаружили эти ПАВ в средстве для лица, я рекомендую обратиться к производителю с вопросом о предназначении такой косметики и применять ее с большой осторожностью. Однако катионные ПАВ есть во многих бытовых чистящих средствах и порошках для стирки белья — здесь они зарекомендовали себя весьма неплохо.

Наиболее распространенные катионные ПАВ:

- Лаурилсульфат аммония (Ammonium lauryl sulfate) — обладает высоким раздражающим потенциалом
- Додецилтриметиламмония бромид (Dodecyl trimethylammonium bromide)
- Цетилтриметиламмония бромид (Cetyl trimethylammonium bromide)
- Цетилпиридиния хлорид (Cetylpyridinium chloride)
- Полиэтоксилированный таловый амин (Polyethoxylated tallow amine)
- Бензалкония хлорид (Benzalkonium chloride)
- Бензетония хлорид (Benzethonium chloride)



Молекула катионного ПАВ

Полиэтиленгликоли

Полиэтиленгликоли (Polyethylene glycol, PEG, ПЭГ) — это полимеры этиленгликоля, двухатомного спирта с формулой $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$. К полиэтиленгликолям относятся не только сами ПЭГ, но и синтетические растительные гликоли, а также полимеры этиленоксида. Популярность и универсальность ПЭГ обусловлена их хорошей растворимостью в воде, метаноле, бензоле и дихлорметане, хотя, по мнению некоторых специалистов, они являются морально устаревшим компонентом в косметике. Впрочем, эти заявления не мешают полиэтиленгликолям широко использоваться во всех видах косметических средств и лекарствах. Соединения ПЭГ применяют в качестве связывающих веществ, растворителей, эмульгаторов, пластификаторов, основ, переносчиков, эмульгаторов и диспергирующих агентов. Вследствие столь широкого спектра возможностей, ПЭГ и сегодня являются важной частью любой химической композиции.

Числа, которые присутствуют в названиях ПЭГ, означают их среднюю молекулярную массу, и по ним можно судить о температуре плавления. Для ПЭГ, используемых в косметике, диапазон молекулярных масс составляет 200–600 Да (дальтон) в зависимости от консистенции продукта.

В качестве примера возьмем полиэтиленгликоль с молекулярной массой 400 Да — ПЭГ-400. Эта цифра также указывает на границы перехода в жидкую фазу: чем она больше, тем выше температура плавления и тверже состав. ПЭГ-400 имеет температуру плавления около 4–6 °С, поэтому он всегда будет довольно жидким (конечно, если вы не поставите баночку с кремом в морозилку). ПЭГ-600 с температурой плавления 20–25 °С останется густым в упаковке, но растечется при нанесении на кожу за счет тепла вашего тела.

Идут споры о том, могут ли ПЭГ с низкими молекулярными массами (200–400 Да) вызывать зуд и сухость кожи. К высокомолекулярным соединениям это не относится, поскольку их сенсibiliзирующие свойства документально не зафиксированы. ПЭГ с номерами ниже 200 обычно являются производными более высокомолекулярных полиэтиленгликолей или вообще смешаны с другими ингредиентами. Поэтому в данном компоненте самого ПЭГ будет намного меньше, чем у «полновесных» номеров (от 200 и выше).

Примером такой смеси является дилаурат ПЭГ-20, который представляет собой комбинацию полиэтиленгликоля с лауриновой кислотой. Номер, связанный с именем, является средним числом единиц окиси этилена (то есть самого ПЭГ), которые были использованы в химической реакции с другими веществами для получения готового продукта.

БиоПАВ

Поверхностно-активные вещества биологического происхождения (биоПАВ) представляют собой высокомолекулярные липидные комплексы в виде глино- и фосфолипидов, а также липопептидов. Существенным их отличием от синтетических аналогов является происхождение — биоПАВ создаются в ходе брожения с участием ферментов и бактерий. Иными словами, они производятся микроорганизмами, а не синтезируются в химических лабораториях.

БиоПАВ используют в качестве эмульгаторов, пенообразователей, растворителей, коферментов, увлажняющих, очищающих и противомикробных агентов.

Основными свойствами биоПАВ являются их биосовместимость с кожей, способность к биологическому разложению, хорошая усвояемость и в целом достаточно низкая токсичность, что означает весьма малый шанс получить раздражение кожи. Было показано, что биоПАВ, полученные из дрожжевых и растительных масел, обладают увлажняющими свойствами, схожими с природными церамидами. Но их стоимость выше, что обусловлено сложностью производства.

Примером современного анионного липопептидного биоПАВ является натриевая соль сурфактина (Surfactin sodium), а примером высокотехнологичного гликолипида — рамнолипид (Rhamnolipid).

Метоксиполи-этиленгликоли

(Methoxypolyethylene glycols, MPEG, МЭГ)

представляют собой еще один ряд водорастворимых полимеров со свойствами, аналогичными ПЭГ. Их числовые характеристики молекулярной массы и температуры плавления совпадают со значениями для ПЭГ.



Можно ли обойтись без эмульгаторов?

Да, можно. В настоящее время есть рецептуры, не содержащие эмульгаторов, — о них мы поговорим чуть позже.

Цена и качество

В идеале эмульгаторы должны получаться только из натуральных ингредиентов. К сожалению, природа подарила нам лишь несколько эмульгаторов — лецитин (Lecithin) и яичный желток (Egg yolk), которые не всегда стабильно выполняют свои функции в объеме, достаточном для успешного коммерческого использования. На сегодняшний день эталоном совместимости с кожей по-прежнему является **соевый лецитин** (Soybean lecithin) и **масло из рисовых отрубей** (Rice bran oil). Примером других эмульгаторов из пищевой промышленности, успешно используемых в косметических продуктах, могут служить **кокосовое** и **пальмовое масла** (Coconut oil, Palm oil). В таблице ниже указаны наиболее распространенные эмульгаторы, сферы их применения и цена за килограмм (в 2009 г.). Вы можете отметить некоторую связь между ценой и качеством (возможностями) компонентов.

Популярные эмульгаторы и их примерная стоимость в качестве сырья (цены в 2009 г.)

Эмульгатор	Область применения	Цена за 1 кг, €
Цетеарилловый глюкозид Cetearyl glucoside	Современный эмульгатор, производится в соответствии с экологическими принципами. Идеально подходит для изготовления легких кремов, лосьонов и кондиционеров. Влагосвязывающая часть вещества выделяется из глюкозы, получаемой из кукурузного масла, а жировой компонент — из кокосового ореха	46,87
Стеароиллактат натрия Sodium stearyl lactylate	Эмульгатор на растительной основе для кремов и лосьонов, получаемый из молочной и стеариновой кислоты растительного происхождения. Используется для создания профессиональных косметических продуктов	29,04
Глицерилмоностеарат Glyceryl monostearate	Эмульгатор на растительной основе, получаемый из стеариновой и пальмитиновой кислоты. Хороший заменитель растительных компонентов в кремах и лосьонах. Отлично подходит для изготовления легких кремов	26,52
Цетиловый спирт Cetyl alcohol	Используется в качестве стабилизатора для других эмульгаторов. Изготавливается из жирной кислоты масла пальмовых косточек (пальмитиновой кислоты), которую обрабатывают жидким газом для удаления атома свободного кислорода. Делает кремы и лосьоны более густыми и улучшает их консистенцию	19,91

Растительные компоненты в косметике

Примером растительных компонентов является глюкоза из кукурузы и эмульгаторы из кокосового ореха. Цена таких соединений будет зависеть от того, насколько они распространены в природе и стабильно при хранении их сырье, — чем оно более редкое и неустойчивое, тем выше стоимость конечного продукта.



Очищающие ПАВ и гигиеническое мыло

Обычно люди моют лицо и тело с мылом, которое создается в ходе химической реакции между жиром и щелочью, — в результате образуются соли жирных кислот. Современные разработки направлены на усовершенствование мыла — ученые пытаются скорректировать его щелочной pH, что позволит снизить раздражающий эффект. Также в состав мыла включаются вещества, которые предотвращают формирование кальциевых солей жирных кислот в жесткой воде, образующих накипь.

Кожей лучше переносятся пережиренные (детское, ланолиновое) и нейтральные мыла, а наиболее сильным раздражающим эффектом обладают щелочные. Вместе с тем дезинфицирующие, обезжиривающие и моющие свойства у щелочного мыла существенно выше.

Добавки к мылу обуславливают его внешний вид, текстуру и запах. Это могут быть:

- Ланолин (Lanolin) и парафин (Paraffin) — создают пережиренное мыло.
- Сахароза (Sucrose) и глицерин (Glycerine) — позволяют делать прозрачные куски мыла.
- Оливковое (Olive oil) и ореховое масло (Nut oil) — могут использоваться вместо твердых жиров (характерно для классического «кастильского» мыла).
- Диоксид титана (Titanium dioxide) в концентрации до 0,3% включительно и другие неорганические пигменты (например, алюминиевые) — придают мылу яркий оттенок без образования нежелательной цветной пены, а также повышают его оптическую белизну.
- Натриевая карбоксиметилцеллюлоза (Sodium carboxymethylcellulose) и другие производные целлюлозы — стабилизаторы пены, которые делают ее более кремовой.
- Отдушки в концентрации от 2% и более — придают мылу приятный запах и позволяют сохранить его таким вплоть до конца использования.

Особенности кускового и жидкого мыла:

- Традиционное щелочное мыло состоит из щелочных солей длинноцепочечных жирных кислот и имеет pH 9–10.
- Комбинированное мыло (твердое) состоит из щелочного мыла, к которому добавлены ПАВ; оно также имеет pH 9–10.
- Синтетические моющие средства (синдеты) — это твердое или жидкое мыло, в составе которого синтетические детергенты, наполнители и менее 10% щелочного мыла; имеют скорректированный pH, равный 5,5–7.

Мыло медицинского назначения

Такое мыло может содержать антибактериальные компоненты — бензоилпероксид (Benzoyl peroxide), серу (Sulphur), резорцин (Resorcinol), триклокарбан (Triclocarban) или триклозан (Triclosan).

Триклокарбан превосходно устраняет грамположительные микроорганизмы, а триклозан — грамположительные и грамотрицательные бактерии (что, кстати, не всегда хорошо).

Эти мыла обычно имеют pH 9–10 и могут вызвать раздражение, особенно если защитный барьер кожи ослаблен или травмирован.

Увлажняющие кусковые мыла на основе синтетических моющих средств содержат лаурилсезтионат натрия (Sodium lauryl isethionate) и имеют pH, скорректированный при помощи молочной или лимонной кислоты до уровня 5–7. Эти продукты являются менее раздражающими для кожи и иногда имеют маркировку «бьюти-мыло».

Пенные средства для мытья лица и тела

Пена является хорошей средой для доставки активных очищающих компонентов. Она нравится людям, поскольку ее наличие связывают с эффективным очищением и «ноткой роскоши» у вполне заурядной процедуры мытья лица и тела. Собственно, по этой причине хорошо пенящиеся гели для душа сейчас активно вытесняют мыло. Хотя тут постарались и маркетологи — они постоянно находят или создают у продуктов мнимые преимущества вроде приятного глазу цвета, шикарного запаха и вездесущих «натуральных ингредиентов». Больше всего пены получается при использовании специальных пористых мочалок, которые взбивают гель для душа в эмульсию путем включения в нее большого количества воздуха и воды. У пористой ткани есть неоспоримое преимущество — она легко промывается водой, что не позволяет бактериям размножаться в остатках моющих средств.

В составе гелей для душа можно встретить много вазелина, — в теории это улучшает состояние сухой кожи. Однако помните, что качество вазелина как компонента значительно

«Умное» очищение

Одной из последних инноваций в косметологии является очищающая пенка, в составе которой имеются цветные шарики, которые по мере растворения в воде меняют цвет, — это сигнал о том, что время безопасного контакта с кожей прошло и пенку пора смывать. Сферы применения этой пенки разнообразны: от очищающих продуктов для нежной кожи детей до очищающих средств для всей семьи.



варьируется у разных поставщиков, и какой из вазелинов присутствует именно в вашем геле для душа, известно лишь его производителю. В таблице ниже я собрала информацию по наиболее популярным очищающим ингредиентам.

Кусковое мыло	Жидкости и гели
<ul style="list-style-type: none"> • Кокоат натрия (Sodium cocoate) • Талловат натрия (Sodium tallowate) • Пальмовый кернелат натрия (Sodium palm kernelate) • Стеарат натрия (Sodium stearate) • Пальмитат натрия (Sodium palmitate) • Стеарат триэтаноламина (Triethanolamine stearate) • Кокоилизетионат натрия (Sodium cocoyl isethionate) • Изетионат натрия (Sodium isethionate) • Додецилбензолсульфонат натрия (Sodium dodecyl benzene sulfonate) • Сульфонат эфира кокоглицерила натрия (Sodium cocoglyceril ether sulfonate) 	<ul style="list-style-type: none"> • Лауретсульфат натрия (Sodium laureth sulfate) • Кокаמידопропилбетаин (Cocoamidopropyl betaine) • Лаурамид ДЭА (Lauramide DEA) • Кокоилизетионат натрия (Sodium cocoyl isethionate) • Лауретсульфосукцинат динатрия (Disodium laureth sulfosuccinate)
<p align="center">ПАВ, полученные из растительных липопептидных солей</p> <p>Кокосовый и соевый белки обычно используются в качестве поверхностно-активных веществ. Они встречаются в составе очищающих средств для лица и продуктах по уходу за волосами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Калиевая соль лауроила гидролизованного белка пшеницы (Potassium salt of lauroyl hydrolysed wheat protein) • Натриевая и натрий-ТЕА соль кокоила гидролизованного соевого белка (Sodium & Sodium TEA salts of cocoyl hydrolysed soya protein) • Калиевая соль кокоила гидролизованного рисового белка (Potassium salt of cocoyl hydrolysed rice protein) 	

Кислотность косметики



Шкала pH является логарифмической, то есть разница в одну единицу pH эквивалентна десятикратной разнице в концентрации ионов водорода

Что такое pH

Водородный показатель pH (от лат. *pondus hydrogenii* — вес водорода) — это мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность (или щелочность). Численным критерием pH является шкала в пределах от 0 до 14. Среда с pH 7 является нейтральной, менее 7 — кислой, а более 7 — щелочной.

Шкала pH является логарифмической, то есть каждое деление увеличивает или уменьшает кислотность в 10 раз относительно предыдущего значения. Например, среда с pH 2 является в 10 раз более щелочной, чем среда с pH 1. Соответственно, среда с pH 3 будет в 100 раз более щелочной относительно среды с pH 1 (10 x 10) и т.д.

pH и кислотная мантия

Существует множество различных состояний кожи, в развитие или усугубление которых вносят вклад привычки наших клиентов использовать очищающие средства с повышенным pH, а также особенности их применения. Во время первой консультации нельзя недооценивать важность демонстрации очищающих средств — просите людей приносить вам те продукты, которые они используют дома. **Основная причина патологии кожи вполне может заключаться в именно в домашних средствах личной гигиены!**



Очищение кожи с помощью высокощелочного мыла или других подобных средств может привести к временной потере кислотной мантии, а регулярное повторение этих процедур изменяет pH кожи, что затрагивает роговой слой эпидермиса и его барьерные функции. В начале 1990-х гг. очень модной была **проверка pH кожи** клиентов, и на тот момент она была включена в мою подготовку по программе «Advanced Skin Analysis». За прошедшие годы я обнаружила, что изменения pH кожи у людей в течение суток настолько значительны, что однократное измерение pH в какой-то момент времени вообще не несет полезной информации.

Здоровая кожа с интактной кислотной мантией имеет превосходную буферную емкость и быстро адаптируется, восстанавливая кислый pH на своей поверхности. Однако если кожа нездорова, а клиент по нескольку раз в день использует для ее очищения продукты, содержащие ПАВ низкого качества с обильным пенообразованием, то коже будет очень трудно восстановить свой pH. С течением времени она повреждается, и защитная система эпидермального барьера выходит из строя (формируется кожа с нарушением барьерной функции).

pH-тестирование продуктов

Тестирование в процессе консультаций средств, используемых клиентом, оказалось очень успешной практикой. Часто я весьма точно могла указать, какое именно мыло или очищающий гель является слишком щелочным, чтобы использовать его ежедневно.

Для тестирования продукта можно взять **лакмусовую бумажку**, но это недостаточно профессиональный способ. То есть он, конечно, в определенном смысле действенный, но сегодня есть много других более эффективных методов для определения pH (в частности, электронных). К счастью, техника из года в год дешевеет, поэтому при небольших инвестициях вы значительно поднимете уровень доверия людей к вашей консультации.

Сначала лучше всего проверить очищающие мыла и тоники, а если вы почувствуете, что это необходимо, то дополнительно протестируйте дневные и ночные кремы.

Почему не наоборот? Дело в том, что электроды приборов имеют свойство пачкаться, поэтому лучше оставить тестирование косметики, которая требует тщательной чистки электрода, на самый конец.

По опыту я могу сказать, что практически все продукты для профессионального использования имеют сбалансированный pH и, как правило, не преподносят неприятных сюрпризов. Поэтому обращайтесь пристальное внимание не на них, а на средства масс-маркета — будьте бдительны при их тестировании.

Сбалансированный pH

На упаковке шампуней, лосьонов и кремов часто присутствует фраза «**Сбалансированный pH**» (**pH balanced**). Эта фраза несет в себе мало смысла, поскольку на самом деле не говорит вам о том, что находится в составе средства. По сути, это такой же маркетинговый слоган, как и в рекламе по телевизору, в журналах, Интернете и проч.

Очень часто для поддержания конкретного стабильного pH в продукте используются **химические буферные системы**. Это означает, что pH будет оставаться постоянным вне зависимости от введения в состав средства тех или иных компонентов. Пожалуйста, не думайте, что буферные системы — это обязательно плохая вещь, рассматривайте их как составную часть стабильной рецептуры.

В качестве буферов в рецептурах косметических средств обычно используются следующие химические вещества:

- Аминометилпропанол (Aminomethyl propanol)
- Фосфорная кислота (Phosphoric acid)
- Цитрат натрия (Sodium citrate)
- Тетрагидроксипропилэтилендиамин (Tetrahydroxypropyl ethylenediamine)
- Триэтанолламин (Triethanolamine)
- Лимонная кислота (Citric acid)
- Фосфат калия (Potassium phosphate)
- Гидроксид натрия (Sodium hydroxide)
- Гидроксид калия (Potassium hydroxide)
- Дикалийфосфат (Dipotassium phosphate)

Для иллюстрации спектра pH в продуктах для повседневного пользования в таблице ниже приведены результаты выборочного тестирования средств, которые принесли слушатели на один из моих семинаров по косметической химии.

pH	Продукт	Тип
6,7	Natures Organics	Пенистый очищающий гель для умывания
6,8	Жидкое мыло Palmolive	Жидкое мыло
6,9	Мыло Dove beauty bar	Кусковое мыло
7,2	Bubble Magic	Пена для ванны
8,0	Environ B Active Sebuwash	Пенка для умывания
8,0	Redwin Sorbolene	Кусковое мыло
8,0	Gatineau Nutriactive	Очищающее средство
8,2	Clean&Clear	Пенка для умывания
9,5	Palmolive Aroma Crème	Кусковое мыло
9,6	Palmolive Naturals	Кусковое мыло
9,6	Radox herbal bath	Соль для ванны
9,7	Детское мыло J&J	Кусковое мыло
9,9	Медовое детское мыло	Детское мыло
10,0	Nelum Sandalwood	Кусковое мыло
10,0	Lux supreme cream	Кусковое мыло
10,3	Простое мыло	Кусковое мыло
10,3	Sunlight pure soap	Кусковое мыло
10,5	Nivea Crème bar	Кусковое мыло

Анализ рецептуры

Наша «типичная противовозрастная косметика» представляет собой хорошо известный ночной крем, обладающий эффектом разглаживания морщин. По крайней мере, так заявляет производитель. Это первый из восьми анализов, в ходе которого вы сможете установить, действительно ли перечисленные ингредиенты способны выполнить указанные обещания, а также сможете оценить пригодность косметики для конкретных состояний и типов кожи. Чтобы упростить процесс распознавания, в каждом анализе нужные ингредиенты будут выделены красным цветом. Далее уже рассмотренные ингредиенты будут отмечаться серым цветом, — это позволит избежать путаницы, помогая определить еще не рассмотренные вещества. Так постепенно наша формула будет «темнеть», пока мы не рассмотрим ее целиком. Выделенные ингредиенты в настоящем анализе — это поверхностно-активные вещества и pH-буферы.

А вот и первые вопросы:

1. Указанные ПАВ являются компонентами высокого или низкого качества? (Помните, что качество ПАВ, как правило, отражается в его розничной цене.)
2. К каким группам относятся эти ПАВ: катионным, анионным, неионогенным, амфотерным?
3. Будут ли эти ПАВ оказывать благоприятное действие на возрастную кожу?
4. Определите соединения, регулирующие pH.



Состав: вода, глицерин, ниацинамид, **цетиловый спирт**, пропиленгликоль, вазелин, цикlopentасилонсан, изопропилпальмитат, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), церамид 3, **стеариловый спирт**, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, диоксид титана, пальмитиновая кислота, **стеариновая кислота**, диметикон, карбомер, **стеарет-21**, **стеарет-2**, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксизтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбонсальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилюнон, гидроксцитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен

Проверочный лист

	ПАВ	Эмульгатор	pH-буфер	Анионный	Неионогенный	Амфотерный		Биомиметический	Оксидизирующий	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушением барьерной функции
Цетиловый спирт		✓			✓										
Стеариловый спирт	✓				✓										
Стеариновая кислота	✓			✓											✓
Стеарет-2		✓			✓										✓
Стеарет-21	✓				✓										

Характеристики ингредиентов Желаемые критерии

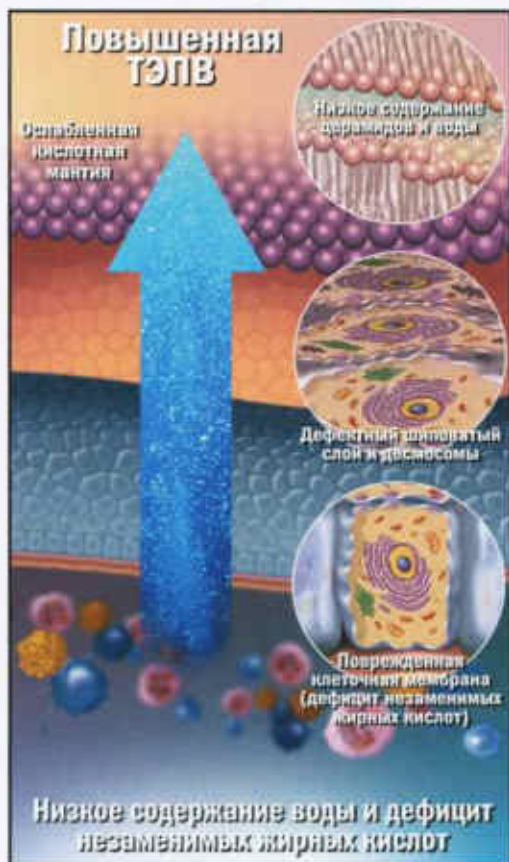
Используйте Проверочный лист, чтобы подтвердить свою оценку или узнать что-то новое.



Увлажнение кожи

Содержание воды в различных слоях эпидермиса снижается при приближении к поверхности кожи: в базальном слое ее около 70%, а в роговом — всего 13%. в общем, объем воды в роговом слое зависит от влажности окружающей среды, состояния липидных бислоев, сохранности кислотной мантии, а также «здоровья» и прочности корнеоцитов.

Водный баланс рогового слоя



Трансэпидермальная потеря воды

Трансэпидермальная потеря воды (ТЭПВ) определяется как количество воды, которое проходит через роговой слой в окружающую среду в процессе диффузии и последующего испарения с поверхности кожи. Это непрерывный процесс.

Если вы любите физику, то эта формула для вас:

$$\text{ТЭПВ} = \Delta RH / 100 \times D \times AF \times 1/A$$

ΔRH — разница между имеющейся в данный момент и исходной относительной влажностью; D — масса воды на 1 л насыщенного пара, проходящего через кожу (мг); AF — объемный расход воздуха за 1 ч; A — площадь участка кожи (см^2).

Потеря влаги растет из-за нарушения защитной функции кожи (раны, царапины, ожоги, воздействие растворителей и агрессивных ПАВ) и зависит от влажности, температуры, времени года и общего содержания воды в коже.

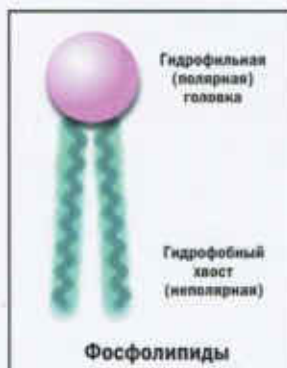
Чтобы сохранить воду в нижних слоях эпидермиса, липидная (гидрофобная) фаза его бислоев должна оставаться неповрежденной. Она является частью барьерной системы: первая линия — кислотная мантия, вторая — корнеоциты, третья — липидные бислои. Любое нарушение этих защитных систем приведет к повышению ТЭПВ, то есть испарению воды. Это в свою очередь снизит активность ферментов и вызовет нарушение процессов отшелушивания корнеоцитов, ухудшит состояние бислоев, снизит объем влаги и спровоцирует появление дефектов кислотной мантии, и в итоге у человека возникнет жжение и зуд кожи.

«Масло-в-воде»

Дефицит воды в роговом слое эпидермиса приводит к развитию сухости кожи. Большинство кремов, предназначенных для коррекции этого состояния, представляют собой эмульсию «масло-в-воде». Считается, что они увлажняют кожу благодаря наличию в составе объемной водной фазы.

Химические соединения, наиболее часто используемые для этой цели, обладают способностью притягивать воду (как из воздуха, так и из нижележащих слоев эпидермиса) и включают в себя вещества, содержащие гидроксильные группы (**-OH**), — это глицерин, сорбит, бутилен и другие гликоли.

До 90-х гг. прошлого века очень мало внимания уделялось масляной фазе увлажняющих кремов, предназначенных для ежедневного использования. Хотя на самом деле она играет



важную роль во временном «ремонте» липидной фазы бислоев и помогает замедлить ТЭПВ. Это пренебрежение к масляной фазе ранее приводило к выбору эмульгентов низкого качества, основываясь лишь на их смазывающих и окклюзионных свойствах (к сожалению, на рынке до сих пор присутствуют продукты, созданные по данным критериям). Впрочем, чуть позже в рецептурах стали использоваться керамиды, и это изменило образ мышления косметических химиков. Это был революционный шаг, который воплотил в жизнь важный принцип: если улучшить состояние естественной жировой фазы кожи (эпидермальных липидов), то это будет способствовать замедлению ТЭПВ в результате сохранения более высокого процента свободной воды, остающейся в нижних — метаболически более активных слоях эпидермиса. Использование керамидов, которые весьма точно имитировали физиологию липидов, привело к увеличению гидратации и дальнейшему поддержанию нормального уровня увлажненности кожи. Причем данные показатели были на 36% выше, чем у других традиционных кремов, присутствовавших на рынке в то время.

До сих пор большинство увлажняющих средств представляют собой кремы, основанные на эмульсиях типа «масло-в-воде». Однако более современные продукты содержат смягчающую фазу высокого качества и с большим сродством к эпидермальным липидам — обычно она основана на аминокислотах или других гигроскопичных веществах, что обеспечивает превосходное увлажнение кожи.

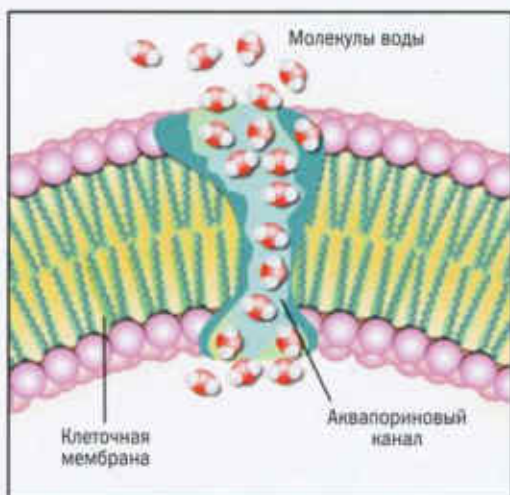
Гигроскопичные вещества рогового слоя

Многие из современных увлажняющих составов включают вещества, которые имитируют влагосвязывающие компоненты рогового слоя (комплекс этих компонентов называется натуральным увлажняющим фактором (НУФ) — Natural Moisturizing Factor, NMF). В составе НУФ около 40% аминокислот и 30% клеточных метаболитов, остальные 25–30% — это элементы, необходимые для функционирования эпидермиса. Некоторые из веществ, входящих в НУФ, используются в косметических препаратах в качестве увлажнителей или пленкообразующих агентов.

- **Пироглутамат натрия.** Натриевая соль пироглутаминовой кислоты (Pyrrolidone carboxylic acid, PCA), известная как пироглутамат натрия (Sodium PCA, Na-PCA), является гигроскопичным соединением, захватывающим влагу из воздуха. Пироглутамат натрия обладает высокими влагосвязывающими свойствами, удерживая количество воды, в несколько раз превосходящее собственную массу, что делает его отличным увлажнителем. Он представляет собой более мощный увлажняющий агент, чем традиционные соединения, используемые для этой цели — глицерин, пропиленгликоль или сорбит.
- **Кальций.** Кальций (Calcium) регулирует обновление кератиноцитов, образование липидных бислоев и несет ответственность за поддержание барьерных функций эпидермиса. Люди с очень сухой кожей и недостатком незаменимых жирных кислот в роговом слое хорошо реагируют на местное использование препаратов кальция, что приводит к уменьшению воспаления. В косметике можно встретить и другие производные этого микроэлемента — бентонит кальция (Calcium bentonite), альгинат кальция (Calcium alginate) и глюкарат кальция (Calcium gluconate).

Гигроскопичные вещества (НУФ) рогового слоя, %

Свободные аминокислоты	40,0
Пироглутаминовая кислота	2,0
Мочевина	7,0
NH ₂ , мочевая кислота, глюкозамин и креатинин	1,5
Натрий	5,0
Кальций	1,5
Калий	4,0
Магний	1,5
Фосфаты	0,5
Хлориды	6,0
Лактаты	12,0
Цитраты, формиаты	0,5
Неидентифицированные компоненты	8,0



Аквалорин 3 открывает прямую «дорогу», обеспечивающую доступ молекул воды внутрь клетки. Ионные каналы для кальция и магния работают аналогичным образом

- Магний.** Ионы магния (Magnesium) необходимы для функционирования клеток живых организмов — например, у человека они участвуют в более чем 300 биохимических реакциях. Эффективность магния как ингредиента в средствах для ухода за кожей является значительной, поскольку он легко усваивается нижними слоями эпидермиса, помогая в регенерации поврежденных клеток. Магний также является естественным противоаллергическим компонентом — аналогично кальцию, он защищает здоровую кожу от воспаления.

По всей клеточной мембране находится множество белков-рецепторов, которые выборочно позволяют отдельным веществам пройти внутрь клетки. Для магния и кальция специфичными являются ионные рецепторы, которые действуют таким же образом, как и аквалориновые каналы в отношении воды.

Разнообразие молекул, к которым может быть «прикреплен» магний, велико. Составители рецептов используют ионные каналы для магния, чтобы вместе с ним в клетку прошли и другие вещества, к которым он присоединен (пример: аскорбилфосфат магния, производное витамина С).

- Аминокислоты.** Человеческое тело состоит в основном из воды, а вот вторым по распространенности компонентом являются **белки** (протеины), или, говоря более точно, **цепочки из аминокислот**.

Для людей имеют значение всего 20 аминокислот — 9 незаменимых и 11 заменимых. Комбинируя и выстраивая из них различные цепочки, человеческое тело производит все свои белки. Ниже приведены 20 свободных аминокислот эпидермиса, которые выполняют функции строительных материалов, химических мессенджеров и посредников метаболических процессов.

Двадцать основных аминокислот человека:

- | | | | |
|------------|------------------------|-------------|-------------------------|
| • Аланин | • Аргинин | • Аспарагин | • Аспарагиновая кислота |
| • Цистеин | • Глутаминовая кислота | • Глутамин | • Глицин |
| • Гистидин | • Изолейцин | • Лейцин | • Лизин |
| • Метионин | • Фенилаланин | • Пролин | • Серин |
| • Треонин | • Триптофан | • Тирозин | • Валин |

Окклюзия и притяжение воды



Установлено, что вода имеет решающее значение для активности ферментов живых слоев эпидермиса и рогового слоя. Еще она нужна для предотвращения кристаллизации липидных бислоев и нормализации количества фосфолипидов в мембранах кератиноцитов.

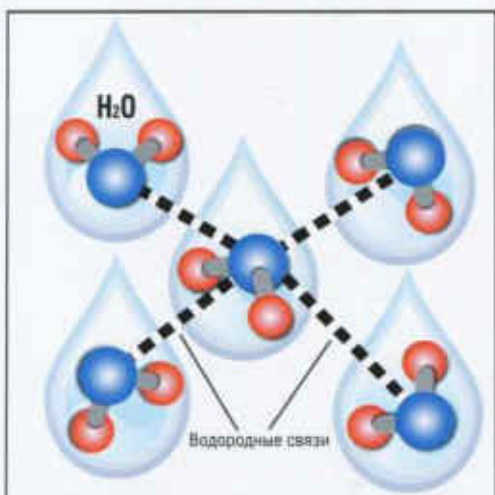
Отсюда следствие: косметический увлажняющий агент должен предотвратить или замедлить испарение воды через роговой слой (то есть ТЭПВ), либо же восполнить утрату воды в роговом слое. Это может быть достигнуто за счет использования химических веществ, обладающих либо окклюзионной, либо увлажняющей способностью (или обеими сразу).

Удержание влаги достигается путем создания временного барьера (**окклюзии**) поверх рогового слоя — своеобразной пленки, формирующей преграду на пути испаряющейся воды. Эти косметические

ингредиенты включают в себя вещества, которые имитируют структуру и функцию кожи, а также витамины и растительные соединения.

Есть также ингредиенты, обладающие влагорегулирующими свойствами (**притягивающие воду**), — это гиалуроновая кислота, пироглутаминовая кислота и церамиды.

Увлажняющие агенты



Гигроскопические свойства молекул воды, которые удерживают их вместе

К категории косметических увлажнителей относят любое вещество, способствующее повышению содержания воды в роговом слое. Увлажнители отличаются по своей химической природе и механизму действия. Гидрофобные увлажнители (жиры, силиконовые масла) работают за счет окклюзии, преграждая путь испаряющейся воде. Их выбирают при недостатке себума или нарушении строения липидных бислоев. Другие гигроскопичны и способны образовывать водородные связи с молекулами воды, поглощая их как из воздуха, так и из нижних слоев эпидермиса. Перенос воды к вышележащему роговому слою временно увеличивает его гидратацию. Если молекула небольшая, она проникает в роговой слой и внутри него связывает и удерживает воду. Крупные полимерные вещества (белки, полисахариды) формируют на поверхности влажное покрытие. Но если влажность окружающей среды низка, то эта вода будет быстро испаряться в атмосферу, в результате чего роговой слой снова «высохнет».

Как правило, увлажняющими свойствами обладают гигроскопичные вещества с одной или несколькими гидрофильными группами, к которым могут относиться:

- аминогруппы ($-NH_2$) — в мочеvine или аминокислотах;
- карбоксильные группы ($-COOH$) — альфа-гидрокси кислотам;
- гидроксильные группы ($-OH$) — в глицерине, сорбите и бутилене или других гликолях.

Ранее считалось, что эти низкомолекулярные гликоли близки к идеальным увлажнителям, но они плохо проявляют себя в условиях низкой влажности, создавая ощущение сухости. В случае если в поверхностных слоях кожи содержится мало липидов, использование увлажнителей может дополнительно усилить ТЭПВ вследствие их гигроскопичности. Кроме

того, если клиент страдает от обезвоживания организма и дефицита незаменимых жирных кислот, то объем связываемой жидкости будет еще меньше, в результате чего кожа станет сильно раздраженной и легко травмируемой.

Отсюда можно сделать вывод, что составы, содержащие большое количество увлажнителей на основе глицерина, будут давать ограниченный эффект в жарких и сухих условиях окружающей среды на коже с нарушением барьерной функции.

Выбор увлажнителя

Во время консультации клиента необходимо выяснить, в каких атмосферных условиях он работает, отдыхает, спит и вообще часто проводит время. Например, если на работе у него стоит кондиционер, то, как правило, влажность воздуха будет низкой. Если у человека есть проблемы с липидными бислоями или отсутствует нормально



Раздражение от пропиленгликолей

Используемые в косметических средствах пропиленгликоли, как правило, относятся к фармацевтическим сортам монопропиленгликоля (MPG) со степенью очистки выше 99,8%. Несмотря на это, если они находятся в концентрации от 2% и более, то все равно могут спровоцировать раздражение и сенсибилизацию кожи при нарушении барьерной функции эпидермиса.

Карбомеры

Это ряд полимеров, состоящих в основном из акриловой кислоты. Они способны поглощать и удерживать воду, могут увеличиваться во много раз больше их первоначального объема. Карбомеры используются для удерживания во взвешенном состоянии или распределения нерастворимых в жидкости твердых компонентов, а также оберегают эмульсии от расслаивания на масляную и водную фазу.

Гидролизация белков

Гидролизация белков — это модификация веществ в ходе химического процесса (гидролиза), при котором сложные белки разрушаются до небольших молекул с более низкой молекулярной массой, в том числе отдельных компонентов аминокислот. Из-за малого размера гидролизированных веществ их можно легко включать состав косметических средств.

функционирующая кислотная мантия, то будет отмечаться ускоренная ТЭПВ. Поэтому выбранный крем должен создавать барьер на протяжении дня, чтобы замедлить интенсивность трансэпидермальной потери воды и поддержать уровень гидратации эпидермиса.

Наоборот, если «домашняя» среда имеет коэффициент влажности более 65%, следует назначить легкие кремовые или гелевые продукты. Гели являются лучшим вариантом для улицы и атмосферы с высокой влажностью — они не будут излишне наполнять эпидермис водой и сами не будут высыхать.

Увлажнители, которые поглощают влагу из воздуха и окружающих тканей и удерживают ее внутри рогового слоя (гигроскопичные):

- Мочевина (Urea, Carbamid)
- Аминокислоты (Amino acids)
- Молочная кислота (Lactic acid)
- Лактат натрия (Sodium lactate)
- Пироглутамат натрия (PCA-Na)
- Бутиленгликоль (Butylene glycol)
- Этиленгликоль (Ethylene glycol)
- Диэтиленгликоль (Diethylene glycol)
- Глицерин (Glycerine)
- Сорбитол триолеат (Sorbitol trioleate)
- Глицерет-26 (Glycereth-26)
- Метилглюцет-20 (Methyl gluceth-20)
- Пропиленгликоль (Propylene glycol)
- Сорбиновая кислота (Sorbic acid)
- Аминокислоты пшеницы (Wheat amino acids)
- ПЭГ-4 октаноат (PEG-4 Octanoate)
- Серицин (пептиды шелка) (Silk amino acids)

Увлажнители с пленкообразующими свойствами (гигроскопичные):

- Гидролизированный цельнозерновой пшеничный протеин (Hydrolysed whole wheat protein)
- Растворимый гидролизированный коллаген/эластин (Soluble hydrolysed collagen/elastin)
- Бета-глюкан (β -glucan)
- Коллоидная овсяная мука (Colloidal oatmeal)
- Гидроксипропила хитозан (Hydroxypropyl chitosan)
- Гиалуронат натрия/гиалуроновая кислота (Sodium hyaluronate/hyaluronic acid)
- Гидролизированный пшеничный протеин (Hydrolysed wheat protein)
- Фиталуронат (Phytalluronate)

Увлажнители с окклюзионными свойствами (гидрофобные):

- Токоферола линолеат (Tocopheryl linoleate)
- Церамиды (Ceramides)
- Сфинголипиды (Sphingolipids)
- Липоаминокислоты растительного происхождения (Vegetable lipoamino acid)
- Гликополипептиды (Glycopolypeptides)
- Фосфолипиды (Phospholipids)
- Неомыляемое кукурузное масло (Corn oil unsaponifiable)
- Полиглицерилметакрилат (Polyglycerylmethacrylate)

Многие из этих соединений гигроскопичны, но при этом в некоторой степени обладают окклюзионными свойствами благодаря способности формировать поверхностную пленку.

Протеины пшеницы помогают снизить раздражающее действие ПАВ, а также обладают пенообразующими и эмульгирующими свойствами, превосходящими ингредиенты животного происхождения. Свойства производных пшеницы и овса как увлажнителей и эмолюентов, наряду с их уникальным профилем аминокислот, позволили им внести большой вклад в косметическую индустрию.

Увлажняющие вещества морского происхождения

Многие продукты морского происхождения благотворно влияют на кожу и восстанавливают ее водный баланс. Водоросли являются богатым источником аминокислот, которые входят в состав натурального увлажняющего фактора. Купание в солевом растворе и грязевые процедуры приводят к насыщению рогового слоя солями, что за счет осмоса задерживает в нем воду.

Каждая разновидность водорослей предлагает химикам свой уникальный коктейль элементов, поэтому создатели косметических средств должны быть осторожны, чтобы для получения искомым свойств продукта выбрать действительно подходящие водоросли. Положительные эффекты водорослей в составе косметики бесконечны. Как будто в крошечном химическом заводе, в клетках водорослей сосредоточены все минеральные вещества моря. Также они являются источником белков, витаминов, антиоксидантов и 9 аминокислот, обеспечивая тесное взаимодействие с водорастворимыми компонентами эпидермиса.

Спирулина (*Spirulina*) является микроскопической синезеленой водорослью. Она классифицируется как растительный планктон, а ее клетки имеют форму маленькой спирали, откуда и произошло название.

В отличие от других растений, спирулина не обладает сложным строением и биохимическими процессами, а основной ее функцией является производство белка, углеводов, витаминов, аминокислот и цветных пигментов. Спирулина характеризуется высоким содержанием аминокислот и незаменимых жирных кислот, в том числе столь необходимых нам омега-3 и омега-6.

Спирулина буквально ворвалась в индустрию красоты, — это произошло из-за ее богатого аминокислотного профиля, наличия в составе незаменимых жирных кислот омега-3 и омега-6, 14 минералов, более 2000 активных ферментов, β -каротина, витаминов B_{12} , B_1 , B_5 и B_6 . Масло спирулины содержит от 21 до 29% γ -линоленовой кислоты, что делает его одним из самых богатых источников данного вещества.

Ксилоза

Ксилоза (древесный сахар, *Xylose*) получает все большую популярность как увлажняющий компонент в продуктах масс-маркета. Наибольшее внимание сегодня получают производные и комплексные соединения ксилозы (например, *Pro-Xylane*[®]). Моносахариды — D- и L-ксилоза — в первую очередь используются в качестве влагосвязывающих агентов. Однако при дальнейшей очистке, смешивании с другими ингредиентами (аминокислотами, витаминами и эфирами природных жирных кислот) и инкапсуляции в липосомы они приобретают омолаживающие кожу свойства. Полученная в результате форма — олигосахарид, содержащий соединения ксилозы, — по заявлениям производителей, стимулирует синтез протеогликанов и, как следствие, улучшает состояние всех систем эпидермиса.



В морских водорослях обнаружено 9 аминокислот; кроме того, они являются источником белков, витаминов и антиоксидантов



Спирулина обитает в пресной воде и является одним из самых богатых природных источников γ -линоленовой кислоты

Безмасляные эмульсии

Термин «безмасляные» не так прост, как кажется. Есть соединения, которые имеют такое название, но технически содержат компоненты, обладающие маслянистыми свойствами. Поэтому в рамках этой книги мы будем ссылаться только на те эмульсии, которые считаются 100% безмасляными.

Безмасляные эмульсии представляют собой растворы и гели, обладающие подсушивающим эффектом вследствие испарения растворителя. Очень сильно сушат кожу спиртовые растворы, поскольку этанол и другие спирты с низкой молекулярной массой являются летучими и быстро испаряются. В свою очередь водные растворы характеризуются более мягким подсушивающим эффектом из-за медленного испарения воды.

Среди безмасляных продуктов можно выделить гели, которые состоят из длинноцепочечных молекул (производных целлюлозы или карбомеров) и имеют в составе немного растворителя (воды, спирта или ацетона). Обычно они умеренно подсушивают кожу и лучше всего подходят для жирной кожи.

Примечание. Исключением из правила, согласно которому в безмасляных эмульсиях не может быть масляных компонентов, являются эфирные масла. Они представляют собой летучие вещества и ведут себя не так, как другие масла. Поэтому они все-таки могут включаться в состав эмульсий в качестве «безмасляного» компонента.



Как легко определить наличие масла в косметике

Как уже говорилось, на практике далеко не все безмасляные увлажнители в косметических продуктах свободны от содержания масел. Некоторые средства содержат маслообразные синтетические компоненты, способные провоцировать возникновение акне на предрасположенной коже. Как поступить, если вы не уверены, что нужно говорить клиенту по поводу того или иного средства?

Сделайте следующее: возьмите исследуемую косметику и нанесите маленькую порцию на кусочек бумаги хорошего качества (содержащей не менее 25% хлопкового волокна). Оставьте ее примерно на 24 ч, а затем, удерживая бумагу напротив дневного света, проверьте наличие маслянистых разводов кольцевидной формы на фоне пятна от растекания косметики по бумаге. Площадь масляного пятна относительно площади всей капли будет примерно соответствовать процентному содержанию масла в составе средства.

Свойства эмульсионных основ

В таблице ниже приведены свойства различных эмульсионных основ. На одной чаше весов находятся средства, которые остаются на поверхности кожи и способствуют повышению уровня гидратации эпидермиса путем замедления испарения внеклеточной жидкости за счет окклюзии (увлажняющие средства). На другой чаше — быстро испаряющиеся неокклюзионные гигроскопические гели и растворы на водной основе (подсушивающие средства).



Анализ рецептуры

Выделенные красным цветом ингредиенты являются увлажнителями и входят в водную фазу данного крема. А вот ранее рассмотренные ингредиенты теперь стали серыми.

Как уже говорилось, цена на продукт для ухода за кожей, как правило, будет являться отражением качества ПАВ, — это же справедливо и в отношении качества увлажнителя. Увлажняющие вещества более высокого качества будут имитировать работу водоудерживающих и водорегулирующих структур рогового слоя и будут стоить дороже.

Новые вопросы по прочитанному материалу:

1. Какие из указанных ингредиентов действительно совместимы с кожей?
2. Определите, какой увлажнитель является окклюзионным (то есть задерживает испарение воды, как пленка), а какой — «ловцом влаги» (то есть способен связывать и удерживать молекулы воды)?
3. Достаточно ли высокое качество у этих ингредиентов?
4. Может ли этот крем использоваться в условиях низкой влажности окружающей среды?



Состав: вода, **глицерин**, ниацинамид, **цетиловый спирт**, **пропиленгликоль**, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), **церамид 3**, **стеариловый спирт**, **миристиловый спирт**, пропиленгликоля стеарат, диоксид титана, пальмитиновая кислота, **стеариновая кислота**, диметикон, карбомер, **стеарет-21**, **стеарет-2**, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексенкарбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилионон, гидроксицитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Увлажняющий	Гидрофильный	Гигроскопический	Влагоудерживающий	Пленкообразующий				Биомиметический	Окклюзионный	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушенной барьерной функцией
Глицерин	✓	✓	✓											✓		
Пропиленгликоль	✓	✓	✓											✓		

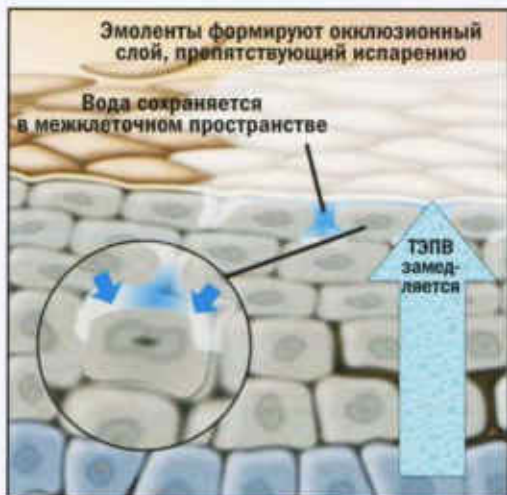
Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии



Эмоленты

Средства для смягчения кожи (эмоленты) представляют собой эмульсии «вода-в-масле» и рекомендуются к использованию на ночь или в течение дня в случае сухой кожи. Их масляная фаза состоит из смеси жировых веществ, делающих кожу более мягкой и пластичной. В современных эмульсиях используются вещества с более выраженным сродством к поверхностным липидам кожи — в качестве примера можно взять масло рисовых отрубей, оливковое масло и лецитин. После нанесения этих эмульсий роговой слой дольше удерживает воду и приобретает пластичность, а его поверхность не становится липкой и не приобретает жирный блеск.



Готовые средства-эмоленты отличаются по своей способности распределяться по коже, по длительности смягчающего эффекта и по своим сенсорным свойствам. Эмоленты предотвращают сухость кожи, успокаивают, смягчают и защищают ее, действуя в качестве барьера и лечебного средства. Они также уменьшают шероховатость кожи, предотвращают появление трещин и раздражения, временно замещая первую линию обороны кожи — кислотную мантию.

В дополнение к смягчающему действию эмульсии замедляют ТЭПВ за счет окклюзии, тем самым уменьшая испарение воды с поверхности кожи. Действуя таким образом, они способствуют лучшей гидратации рогового слоя эпидермиса за счет удержания воды (под пленкой), поднимающейся из нижних слоев. С помощью окклюзионных веществ, действие которых практически не зависит от влажности окружающей среды, можно добиться лучшей увлажненности кожи через сохранение и предотвращение испарения ее собственной воды.

Эмоленты включают в себя широкий спектр соединений, начиная от нефтепродуктов и углеводородных минеральных масел и заканчивая эфирами, такими как изопропилмириститат (*Isopropyl myristate*) и изопропилпальмитат (*Isopropyl palmitate*). Среди эмульсий достаточно много жиров, масел, восков (включая ланолин), жирных кислот, жирных спиртов, эфиров триглицеридов, восковых эфиров и сложных эфиров многоатомных спиртов.

Кремы на основе эмульсий состоят из эмульсий «вода-в-масле», при этом содержание масла колеблется от 3 до 25%, — это важно для облегчения распределения крема по коже и получения желаемой степени окклюзии. Все эмульсии разделяют на 3 «весовые» категории, характеризующиеся разной степенью растекаемости, — чем она ниже, тем плотнее вещество.

Низкая растекаемость	Средняя растекаемость	Высокая растекаемость
<p>Эмоленты с низкой растекаемостью обычно используются в дневных и ночных кремах, а также в продуктах для ухода за кожей вокруг глаз.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Касторовое масло (<i>Castor oil</i>) • Миндальное масло (<i>Almond oil</i>) • Олеилолеат (<i>Oleyl oleate</i>) • Масло рисовых отрубей (<i>Rice bran oil</i>) 	<p>Эмоленты со средней растекаемостью обычно используются в дневных и солнцезащитных кремах и маслах.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Октилдодеканол (<i>Octyl dodecanol</i>) • Гексилдеканол (<i>Hexyl decanol</i>) • Олеиловый спирт (<i>Oleyl alcohol</i>) • Децилолеат (<i>Decyl oleate</i>) 	<p>Эмоленты с высокой растекаемостью можно встретить в составе лосьонов для тела, кремов для рук и средствах для ванн.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изопропилстеарат (<i>Isopropyl stearate</i>) • Изопропилпальмитат (<i>Isopropyl palmitate</i>) • Изопропилмириститат (<i>Isopropyl myristate</i>) • Гексиллауреат (<i>Hexyl laurate</i>)

Нефизиологические эмоленты



Ланолин

Ланолин (Lanolin) — это животный воск, получаемый при вываривании шерсти овец. Он стал одним из первых веществ, использующихся в качестве онклюзионного косметического компонента.

Ланолиновое масло представляет собой жидкую фракцию ланолина и, как и сам ланолин, считается умеренно комедогенным ингредиентом. Наиболее комедогенным производным ланолина является ланолиновая кислота. Что касается комедогенности ланолинового спирта, то она колеблется от минимальной до полного отсутствия (при концентрации 10% и ниже). Следующие соединения ланолиновой кислоты считаются «провокаторами» гиперактивной, жирной кожи, склонной к появлению угревой сыпи:

- Изопропилланолат (Isopropyl lanolate)
- Гидрогенизированный ланолин (Hydrogenated Lanolin)
- Ацелированный ланолиновый спирт (Acetylated lanolin alcohol).

Углеводороды

Углеводороды достаточно активно применяются в качестве эмолентов в помадах и кремах. Причина их высокой популярности кроется в цене — углеводороды стоят дешевле других соединений с аналогичными свойствами.

Вазелин и минеральное масло являются двумя наиболее часто используемыми углеводородами. Но сегодня есть и более современные ингредиенты — это алифатические углеводороды с разветвленной цепью (**изопарафины**), например Permethyl®.

Углеводороды для лица требуют более высокой степени очистки по сравнению с теми, что используются в косметике для тела и рук. Недостаточная очистка приводит к росту комедогенных и сенсибилизирующих свойств углеводородов.

Минеральное масло

Минеральное масло (Mineral oil) относится к продуктам нефтепереработки. Оно активно используется производителями косметических средств из-за отсутствия цвета, запаха и вкуса, а также низкой цены и способности легко связываться с другими косметическими ингредиентами в однородный кремообразный лосьон. Основное назначение минерального масла — растворитель, при этом высококачественное масло, используемое в составе косметических средств, обладает минимальным комедогенным и низким раздражающим действием.

Время от времени в прессе, Интернете и на телевидении всплывают очередные «страшилки» по поводу использования продуктов нефтепереработки в косметике:

«Посмотрите — это нефть, а это — моторное масло, и почти такой же продукт находится в вашей губной помаде! А вы знаете, сколько помады съедаете в год? Это же эквивалент банки (ведра, бочки, цистерны — нужно подчеркнуть) нефти!»

На самом деле эти утверждения по своей достоверности находятся примерно на том же уровне, что и фраза: «Человек — это амеба, только более сложная». Насколько человек принципиально отличается от амебы, настолько и высокоочищенные косметические масла отличаются от моторных, разве что они имеют единого «предка» в виде нефти. В процессе очистки косметические масла приобретают совершенно новые свойства, и их нельзя ставить на один уровень с теми «страшилками», к которым апеллируют сторонники всего натурального. Вообще производители качественной косметики приобретают минеральные масла исключительно экстра-класса и только у признанных поставщиков, гарантирующих соответствие своих продуктов европейским и иным стандартам качества. Правда, это сказывается на цене конечного продукта — и далеко не в сторону удешевления.



40LD (Light Duty Filtration, упрощенная очистка): \$19,2 за 20 л (в промышленности)



70FG (Food Grade Filtration, пищевая очистка): \$90,45 за 20 л (в косметике)



500FG (наиболее высокая очистка): \$117,70 за 20 л (в продуктах питания)

Наиболее распространенные углеводороды, которые используются в качестве эмульгентов:

- Нефтяной дистиллят (Petroleum distillate)
- С9–11 изопарафин (Isoparaffin C9–11)
- Минеральное масло (Mineral oil)
- Полибутен (Polybutene)
- С13–16 изопарафин (Isoparaffin C13–16)
- Вазелин (Petrolatum)
- Полиэтилен (Polyethylene)
- С11–13 изопарафин (Isoparaffin C11–13)
- С8–9 изопарафин (Isoparaffin C8–9).

Силиконы

Силиконы (полиорганосилоксаны, Silicone) – это кислородосодержащие высокомолекулярные кремнийорганические соединения с химической формулой $[R_2SiO]_n$, где **R** является органической группой (метильной, этильной или фенильной). Сейчас этого определения придерживаются намного реже, и в «силиконы» включают полиорганосилоксаны и даже кремнийорганические мономеры (силаны), стирая различия между понятиями «силиконы» и «кремнийорганика».

Силиконы могут образовывать полимеры, поэтому они используются в качестве эмульгентов, лубрикантов, загустителей и обволакивающих ингредиентов, делая косметику более мягкой и однородной на ощупь.

В косметических продуктах и средствах личной гигиены можно встретить два типа немодифицированных силиконов – **диметикон** (полидиметилсилоксан, Dimethicone, Polydimethylsiloxane, PDMS) и **циклометикон** (декаметилциклопентасилоксан, Cyclomethicone, Decamethylcyclopentasiloxane). Эти соединения получили особую известность за свои способности придавать косметике текучесть, огнестойкость, оптическую прозрачность, инертность и нетоксичность. Также они используются в качестве эмульгаторов для эмульсий «вода-в-масле».

Наиболее распространенные силиконовые соединения:

- Аминобиспропилдиметикон (Amino bispropyl dimethicone)
- Амодиметикон (Amodimethicone)
- Бегеноксидиметикон (Behenoxy dimethicone)
- С24–28 алкилдиметикон (C24–28 alkyl dimethicone)
- Цетеарилловый метикон (Cetearyl methicone)
- Диметоксисилилэтилендиаминопропилдиметикон (Dimethoxysilyl ethylenediaminopropyl dimethicone)
- Гидроксипропилдиметикон (Hydroxypropyl dimethicone)
- Стеароксидиметикон (Stearoxy dimethicone)
- Стеарилдиметикон (Stearyl dimethicone)
- Аминопропилдиметикон (Aminopropyl dimethicone)
- Амодиметикона гидроксистеарат (Amodimethicone hydroxystearate)
- Циклопентасилоксан (Cyclopentasiloxane)
- С30–45 алкилметикон (C30–45 alkyl methicone)
- Цетилдиметикон (Cetyl dimethicone)
- Гексилметикон (Hexyl methicone)
- Стеарамидпропилдиметикон (Stearamidopropyl dimethicone)
- Стеарилметикон (Stearyl methicone)
- Винилдиметикон (Vinyl dimethicone).

Пленкообразующие вещества

Ранее уже затрагивалась тема веществ, которые при нанесении на кожу создают пленку и тем самым удерживают влагу, — вот некоторые из них.

Пленкообразующие вещества	Примеры использования
Рапсовое масло/Сополимер масла тутового дерева <i>Brassica campestris / Aleurites fordii</i> oil copolymer	Пленкообразующий полимер для эмульсий
Гидрогенизированный полиизобутилен Hydrogenated polyisobutene	Придает эмульсиям водоотталкивающие свойства
Полиизобутенизопарафин Polyisobutene isoparaffin	Обладает выраженными окклюзионными свойствами и высокой вязкостью
Полиизобутен (и) C18–21 алкан Polyisobutene (and) C18–21 alkane	Пленкообразующий, улучшает барьерные свойства эпидермиса
Полиизобутен (и) C12–14 изопарафин (и) C15–19 алкан Polyisobutene (and) C12–14 isoparaffin (and) C15–19 alkane	Пленкообразующий, водостойкий и светоотражающий
Поликватерниум-4 Polyquaternium-4	Кондиционер, пленкообразователь

Физиологические эмоленты

Физиологическими считаются те эмоленты, которые присутствуют в естественном состоянии на поверхности кожи, смягчая и защищая ее. Прежде всего, это компоненты гидролипидной мантии кожи, а также эпидермальные липиды, формирующие липидный барьер в роговом слое.

Гидролипидная мантия кожи

Гидролипидная (кислотная мантия) — смесь секретов потовых и сальных желез — покрывает роговой слой и является первым барьером кожи на пути любых внешних воздействий. Особенности ее липидного состава и другие нюансы зависят от пола, возраста, окружающей среды на работе и дома, а также особенности местности, в которой проживает человек.

Состав липидов кислотной мантии кожи, %:

- Триглицериды — 30
- Жирные кислоты — 24
- Эфиры холестерина — 3
- Холестерин — 1
- Воски — 27
- Сквален — 12
- Диглицериды — 2
- Церамиды и глюкоцерамиды — 1.

Взгляните на этот состав — можно заметить, что самый высокий процент среди липидов принадлежит триглицеридам (30%), воскам (27%) и жирным кислотам (24%). Все они используются как эмоленты в косметике, а сама по себе кислотная мантия очень похожа на кремы, основанные на эмульсиях «вода-в-масле» (точнее, это кремы похожи на нее).



Трёхмерная модель триглицерида: красным цветом выделен кислород, черным — углерод, белым — водород

Триглицериды, воски и жирные кислоты создают пленку на поверхности кожи, что выражается в окклюзии и замедляет трансэпидермальную потерю воды. Поскольку триглицериды являются самыми распространенными липидами в кислотной мантии, о них мы и поговорим подробнее.

Триглицериды

Триглицериды (Triglycerides) — это органические вещества, продукты этерификации карбоновых кислот и трехатомного спирта глицерина. В живых организмах они выполняют, прежде всего, энергетическую функцию. У животных триглицериды накапливаются преимущественно в жировых клетках (адипоцитах), у растений — в зернах, представляя собой энергетические запасы организма.

Что касается косметики, то здесь триглицериды можно встретить в виде растительных масел и животных жиров. Они характеризуются более низкой плотностью, чем вода, и при комнатной температуре могут находиться в твердой или жидкой фазе. В твердом состоянии триглицериды называют жирами или животными маслами, а в жидком — просто маслами. Входящие в состав триглицеридов жирные кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными. Жирные кислоты, не содержащие двойных связей, называются **насыщенными**. Если в углеводородной цепи имеются двойные связи, то такие кислоты называются **ненасыщенными**: **мононенасыщенные** жирные кислоты содержат одну двойную связь, **полиненасыщенные** — две и более двойные связи. Ненасыщенные жирные кислоты химически более активны и нестабильны по сравнению с насыщенными.

Свободные жирные кислоты

Свободные жирные кислоты (Free fatty acids, FFAs, СЖК) являются частью кислотной мантии и играют важную роль в поддержании постоянного pH на уровне 5,5. Они широко используются в косметических средствах в первую очередь как эмульгенты и эмульгаторы, — в этом плане они подходят для себореодифицитной кожи или кожи с поврежденной кислотной мантией. Однако многолетние наблюдения показали, что в некоторых случаях свободные жирные кислоты чрезмерно смягчают кожу и обладают комедогенным действием — например, при использовании на жирной коже.

Жирная кожа, как правило, имеет в составе кислотной мантии избыток СЖК. Поэтому если для ухода за ней используются продукты, которые несут много свободных жирных кислот и к тому же остаются на поверхности кожи, итогом становится образование комедонов. Производители должны учитывать этот момент при разработке косметики, предназначенной для кожи с чрезмерной себопродукцией.



Комедогенность

Комедогенность — характеристика косметических средств, определяющая их способность вызывать образование комедонов, то есть тем или иным образом загрязнять и закупоривать поры кожи.

Свободные жирные кислоты, обнаруженные в кислотной мантии, %

Пальмитиновая (Palmitic acid)	25,3
Цис-гексадек-6-еновая (cis-Hexadec-6-enoic)	21,7
Цис-октадек-8-еновая (cis-Octadec-8-enoic)	8,8
Миристиновая (Myristic)	6,9
Пентадекановая (Pentadecanoic)	4,0
Цис-14-метилпентадек-6-еновая (cis-14-Methylpentadec-6-enoic)	4,0
Стеариновая (Stearic)	2,9
Цис-октадек-6-еновая (cis-Octadec-6-enoic)	1,9
Олеиновая (Oleic)	0,9

Жирно-кислотный состав популярных растительных масел

Тип жира или масла	Отношение насыщенных ЖК к ненасыщенным	Насыщенные кислоты					Мононенасыщенные кислоты	Полиненасыщенные кислоты	
		Каприновая (Capric acid) C10:0, %	Лауриновая (Lauric acid) C12:0, %	Миристиновая (Myristic acid) C14:0, %	Пальмитиновая (Palmitic acid) C16:0, %	Стеариновая (Stearic acid) C18:0, %		Олеиновая (Oleic acid) C18:1, %	Линолевая (Linoleic acid) C18:2, %
Миндальное масло Almond oil	9,7	–	–	–	7	2	69	17	–
Рапсовое масло Canola oil	15,7	–	–	–	4	2	62	22	10
Кокосовое масло Cocoa butter	0,6	–	–	–	25	38	32	3	–
Рыбий жир Cod liver oil	2,9	–	–	8	17	–	22	5	–
Кокосовое масло Coconut oil	0,1	6	47	18	9	3	6	2	–
Кукурузное маисовое масло Corn Maize oil	6,7	–	–	–	11	2	28	58	1
Хлопковое масло Cottonseed oil	2,8	–	–	1	22	3	19	54	1
Льняное масло Flaxseed oil	9,0	–	–	–	3	7	21	16	53
Масло виноградных косточек Grape seed oil	7,3	–	–	–	8	4	15	73	–
Масло ореха бассия Illipe oil	0,6	–	–	–	17	45	35	1	–
Оливковое масло Olive oil	4,6	–	–	–	13	3	71	10	1
Пальмовое масло Palm oil	1,0	–	–	1	45	4	40	10	–
Пальмовый олеин Palm olein	1,3	–	–	1	37	4	46	11	–
Пальмоядровое масло Palm kernel oil	0,2	4	48	16	8	3	15	2	–
Арахисовое масло Peanut oil	4,0	–	–	–	11	2	48	32	–
Сафлоровое масло Safflower oil	10,1	–	–	–	7	2	13	78	–
Кунжутное масло Sesame oil	6,6	–	–	–	9	4	41	45	–
Масло ши Shea nut oil	1,1	–	1	–	4	39	44	5	–
Соевое масло Soybean oil	5,7	–	–	–	11	4	24	54	7
Подсолнечное масло Sunflower oil	7,3	–	–	–	7	5	19	68	1
Масло грецкого ореха Walnut oil	5,3	–	–	–	11	5	28	51	5

Омега-3, -6 и -9 жирные кислоты

Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) относятся к семейству ненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углерод-углеродную связь в омега-3-позиции, то есть после 3-го атома углерода, считая от метилового конца цепи жирной кислоты (омега-атома).

Наиболее важными омега-3 ПНЖК являются:

- альфа-линоленовая кислота (АЛК);
- эйкозапентаеновая кислота (ЭПК);
- докозагексаеновая кислота (ДГК).

Организм человека неспособен синтезировать эти жирные кислоты из более простых веществ, хотя он может образовывать длинноцепочечные ЭПК и ДГК из более короткоцепочечной АЛК с эффективностью около 5% у мужчин и немного более высокой эффективностью у женщин.

Омега-6-полиненасыщенные жирные кислоты относятся к семейству ненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углерод-углеродную связь в омега-6 позиции, то есть между 6-м и 7-м атомами углерода, считая от метилового конца цепи жирной кислоты.

Наиболее важными омега-6 ПНЖК являются:

- линолевая кислота;
- гамма-линоленовая кислота;
- арахидоновая кислота;
- докозапентаеновая кислота.

Омега-9-полиненасыщенные жирные кислоты — это семейство ненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углерод-углеродную связь в омега-9 позиции, то есть расположенную между 9-м и 10-м атомами углерода, считая от метилового конца жирной кислоты.

В отличие от альфа-линоленовой (омега-3) и линолевой (омега-6), олеиновую ПНЖК (омега-9) не относят к **незаменимым жирным кислотам**. Это связано с тем, что омега-9 может синтезироваться в организме человека путем переработки омега-3 и омега-6 ПНЖК. Вообще, в настоящее время считается, что в рационе многих из нас присутствует избыток омега-6 и омега-9 (линолевой и олеиновой соответственно) жирных кислот.

Наиболее важными омега-9 ПНЖК являются:

- олеиновая кислота;
- элаидиновая кислота;
- эруковая кислота;
- гондоиновая кислота.

Некоторые омега-9 жирные кислоты являются широко распространенными компонентами животных жиров и растительных масел. Для косметической индустрии важны 2 вида омега-9 ПНЖК: **олеиновая кислота**, которая является основным компонентом оливкового масла, и **эруковая кислота**, присутствующая в семенах рапса, лакфиоли (желтушника Чери) и горчичных зернах. Содержание олеиновой кислоты в оливковом масле составляет 55–80% (хотя в виде свободной кислоты ее может быть всего 0,5–2,5%), а в масле виноградных косточек и облепиховом масле — 15–20%. Мякоть плодов асаи содержит одну из самых высоких концентраций олеиновой кислоты — 56%.



Молекулярные различия между ненасыщенными и насыщенными жирными кислотами (двойные связи создают «изгибы» молекул)

Омега-9 — это не НЖК

Омега-9 не относятся к незаменимым жирным кислотам, поскольку они могут образовываться из омега-3 и омега-6 ПНЖК. При этом некоторые маркетологи по-прежнему продвигают продукты, содержащие омега-9, как источники незаменимых жирных кислот, хотя с точки зрения химии это неправильно.

Незаменимые жирные кислоты

К незаменимым жирным кислотам (НЖК) в основном относят ненасыщенную линолеовую (Linoleic acid), альфа-линоленовую (Alpha-linolenic acid) и арахидоновую кислоту (Arachidonic acid). Они формируют строительные блоки липидов и биологических мембран, участвуют в синтезе простагландинов. Многие из вас знают эти НЖК под «именами» омега-3, омега-6 и омега-9, а также витамин F. Впрочем, к омега-9 термин НЖК применять неверно.

Незаменимые жирные кислоты не синтезируются в организме, и единственным их источником являются продукты и пищевые добавки либо толические средства. Учитывая это, НЖК рекомендуется вводить в состав кремов, что позволяет поддерживать барьерную функцию эпидермиса. Свойства незаменимых жирных кислот используют для лечения экземы, дерматита, себореи, ихтиоза и, конечно же, самого дефицита НЖК. Дефицит незаменимых жирных кислот приводит к возникновению дефектов клеточных мембран и окислительному стрессу с переносным окислением липидов. Он также снижает образование простагландинов (наиболее важным для клеток является простагландин E3), что приводит к развитию воспаления.

Клеточная мембрана состоит из трех классов амфифильных липидов: фосфолипидов, гликолипидов и стероидов. Процентное соотношение каждого вида липидов зависит от типа клетки, но в эпидермисе наиболее распространены фосфолипиды. Обнаружено, что для сохранения липофильности и жизнеспособности фосфолипидов необходима концентрация незаменимых жирных кислот (альфа-линоленовой и линоленовой) в пределах 4%. Установлено, что полиненасыщенные растительные фосфолипиды, содержащие альфа-линоленовую и линолеовую кислоты, улучшают защитные свойства кожного барьера. На сегодняшний день омега-3 и омега-6 являются лидерами среди НЖК, играя главные роли в создании композиций «без эмульгаторов», обладающих свойствами имитировать структуру и функцию эпидермального барьера.

Назовем некоторые растительные масла, богатые омега-3 и омега-6 незаменимыми жирными кислотами:

- **Масло киви.** В масле киви (Kiwi oil) много альфа-линоленовой кислоты — около 61%, что гораздо выше, чем во многих других популярных маслах (льняном, рыжиновом, конопляном и масле грецкого ореха).
- **Рыжиновое масло.** Масло золотисто-оранжевых семян этого растения (Camelina oil) содержит около 40% омега-3 жирных кислот. Оно является идеальной основой для лечения дефицита НЖК и клеточного воспаления.
- **Конопляное масло.** Полученное из семян специального сорта конопли, это масло (Hemp seed oil) является натуральным источником обеих незаменимых линолевой (омега-6) и альфа-линоленовой (омега-3) жирных кислот. Конопляное масло обладает хорошими защитными свойствами и особенно полезно при лечении сухой себореи и дефицита НЖК.

Информация по метаболизму НЖК представлена в таблице далее.

НЖК	Пути метаболизма	Источники	Блокирующие факторы	Активирующие факторы
Омега-3	<p>Альфа-линоленовая кислота (Alpha linolenic acid)</p> <p>Дельта-5-десатураза</p> <p>Эйкозапентаеновая кислота (Eicosapentaenoic acid, EPA)</p> <p>Докозагексаеновая кислота (Docosahexaenic acid, DHA)</p> <p>Простагландин E3 (ПГ E3)</p>	<p>Конопляное масло INCI: Cannabis sativa</p> <p>Льняное масло INCI: Linum usitatissimum</p> <p>Соевое масло INCI: Glycine max</p> <p>Рыбий жир</p>	<p>Старение</p> <p>Алкоголь</p> <p>Химические канцерогены</p> <p>Диета с высоким уровнем холестерина</p> <p>Диета с высоким содержанием насыщенных жиров</p> <p>Диета с высоким содержанием сахара</p>	<p>Витамин B₆</p> <p>Витамин C</p> <p>Витамин E</p> <p>Цинк</p> <p>Церамиды</p> <p>Липосомы</p> <p>Тиоктовая (альфа-липоевая) кислота</p>
	Омега-6	<p>Линолевая кислота (Linoleic acid)</p> <p>Дельта-6-десатураза</p> <p>Гамма-линоленовая кислота (Gamma Linolenic acid, GLA)</p> <p>Дигомо-гамма-линоленовая кислота (Dihomo-Gamma-Linolenic Acid)</p> <p>Арахидоновая кислота (Arachidonic acid)</p> <p>Простагландин E1 (ПГ E1)</p> <p>Простагландин E2 (ПГ E2)</p>	<p>Масло бурачника INCI: Borago officinalis</p> <p>Масло энотеры INCI: Oenothera biennis</p> <p>Спирулина</p> <p>Подсолнечное масло INCI: Helianthus annuus</p> <p>Масло черной смородины INCI: Ribes nigrum</p> <p>Оливковое масло INCI: Olea europaea</p> <p>Сафлоровое масло INCI: Carthamus Tinctorius</p>	<p>Диабет</p> <p>Низкие уровни Mg или Zn</p> <p>Низкие уровни витаминов B₆ и C</p> <p>Радиация</p> <p>Транс-линолевые кислоты</p> <p>Вирусные заболевания</p> <p>Генетическая неспособность метаболизировать НЖК</p>



Чтобы бислон масляной фазы оставались равномерными и не формировали кристаллические участки, необходимо присутствие большого количества воды. А чтобы поддерживать водную фазу, в масляной фазе должны присутствовать церамиды

Церамиды и сфинголипиды

Церамиды (Ceramides) представляют собой уникальную группу липидов, которые играют важную роль в поддержании водного баланса кожи путем замедления ТЭПВ. Их содержание в здоровой коже доходит до 40%.

Качество церамидов и других липидов в клеточной мембране кератиноцитов зависит от содержания фосфолипидов и омега-3 ПНЖК. Церамиды рогового слоя принято разделять на 6 типов: 1, 2, 4 и 5-й содержат сфингозин, в то время как 3, 6-I и 6-II — фитосфингозин. Косметические химики смогли разработать формулы с церамидами. Несмотря на их сходство с «человеческими» церамидами, отличия все же есть, но они постепенно нивелируются новыми технологиями синтеза. Например, линолевая кислота (C-18:2 n-6) имеет решающее значение для корректного функционирования церамидов в роговом слое эпидермиса, поэтому ее местное применение должно оказывать стимулирующее воздействие на церамиды.

- **Псевдоцерамиды.** Ученые синтезировали молекулы, имеющие структуру, аналогичную церамидам, — эти молекулы назвали псевдоцерамидами. Особенность заключается в том, что они не содержат сфингозина или фитосфингозина, которые являются составной частью природных церамидов. И хотя псевдоцерамиды менее интересны маркетологам, я считаю, что средства на основе любых церамидов — будь то искусственных или натуральных — оказывают благоприятное воздействие на кожу.
- **Церамид-3.** Церамид-3 (октадеканамид N-(1,3,4-тригидрокси-2-октадецил), octadecanamide N-(1,3,4-trihydroxy-2-octadecyl), Ceramide 3) является, пожалуй, наиболее часто используемым в современных составах, поскольку он обладает как защитными, так и кондиционирующими свойствами. Церамид-3 применяется в широком спектре уходовых средств — от дневных кремов до кондиционеров для волос.
- **Цераминол.** Цераминомол (Ceraminol) называется масло, богатое растительными церамидами. Например, апельсиновое масло пшеницы — оно содержит от 15 до 20% церамидов и гликозилцерамидов. Их экстракция происходит с помощью этилового спирта под вакуумом, а затем выполняется концентрирование при низких температурах с последующим очищением. Использование цераминола в составе косметических средств помогает сухой, поврежденной ультрафиолетом и/или чувствительной коже.
- **Омега-3 церамиды.** Это аминопропандиоловые эфиры льняного или пальмового масла, в которых альфа-линолевая кислота стабилизирована церамидоподобной структурой. Омега-3 церамиды получают путем запатентованного процесса ферментации без растворителя.
- **Омега-6 церамиды.** Существует целый ряд омега-6 церамидоподобных молекул, полученных с помощью вышеназванного процесса ферментации. Все они представляют собой аминопропандиоловые эфиры пальмового масла с дополнительными материалами — например, маслами зародышей пшеницы, хлопчатника и энотеры.
- **Растительные церамиды.** К растительным церамидам относятся бутиленгликоль (Butylene glycol) и гликоцисфинголипиды (Glycosphingolipids) — их получают из пшеницы.

Они обладают увлажняющими свойствами и поддерживают целостность рогового слоя эпидермиса. Растительные керамиды могут образовывать везикулы, доставляющие активные ингредиенты в кожу, то есть работать в качестве системы доставки.

- **Catiosphere®.** Это система доставки с контролируемым высвобождением активных компонентов. Ее оболочка имитирует липидную мембрану, а в составе присутствуют керамиды, которые легко встраиваются в роговой слой эпидермиса.
- **Сфинголипиды.** Сфинголипиды (Sphingolipids) — это класс липидов, относящихся к производным алифатических аминспиртов. Они играют важную роль в передаче клеточного сигнала и в клеточном распознавании. Сфинголипиды состоят из сфингозина, который посредством амидной связи может быть связан с ацильной группой, например жирной кислотой. Простейшими представителями сфинголипидов являются керамиды.



Ламеллярные эмульсии

Ламеллярные эмульсии по строению очень похожи на роговой слой. Это позволяет им легко интегрироваться в эпидермис и работать сразу в двух направлениях: быть переносчиками активных веществ и оказывать терапевтическое действие даже в «чистом» виде.

Кремы на основе ламеллярных эмульсий

Многие косметические средства могут раздражать кожу с нарушением барьерной функции — на этот случай разработаны ламеллярные эмульсии. По своему составу они идентичны липидным бислоям и в целом напоминают роговой слой эпидермиса. Обычные эмульсии, как вы уже знаете, представляют собой «масло-в-воде» или «воду-в-масле», то есть капли одного вещества, окруженные другим веществом и стабилизированные эмульгатором. В ламеллярных же эмульсиях эмульгаторы отсутствуют, а масляные капли окружены не водой, как в эмульсии «масло-в-воде», а липидными бислоями, между которыми располагаются прослойки воды. Сами липидные бислои сформированы преимущественно фосфолипидами (и по сути представляют собой искусственные клеточные мембраны), а вся пластинчатая (ламеллярная) структура имитирует липидный барьер, расположенный между корнеоцитами рогового слоя. Кремы с ламеллярными эмульсиями становятся все более популярными в качестве носителей или основ для современных уходовых средств и топических препаратов. Но из-за дороговизны производства они не могут применяться массово — такая косметика стоит недешево. Но я абсолютно убеждена, что, однажды попробовав этот тип косметики, нежелание платить высокую цену поубавится, поскольку это совсем другой мир ощущений и эффективности.

Анализ рецептуры

1. Как вы думаете, будут ли эмульгенты в этом средстве иметь сродство к масляной фазе эпидермиса?
2. Какие ингредиенты обладают комедогенным действием?
3. Пригодна ли эта косметика для жирной кожи с избыточной себопродукцией?
4. Этот продукт промаркирован как омолаживающий крем. Предназначен ли какой-либо из выделенных красным цветом компонентов для возрастной кожи?
5. Есть ли в составе силиконы, использующиеся в качестве эмульгентов? Сколько?
6. Какие ингредиенты имитируют масляную фазу эпидермиса?



Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, **вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат**, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), **церамид 3**, стеариловый спирт, **миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат**, диоксид титана, **пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон**, карбомер, **стеарет-21, стеарет-2**, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилионон, гидроксицитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Эмульг	Силикон	Свободная жирная кислота	Вазелиновая основа	Пленкообразующий компонент												
Вазелин	✓			✓	✓												
Циклопентасилоксан	✓	✓			✓												
Изопропилпальмитат	✓		✓														
Церамид 3	✓								✓								✓
Миристиловый спирт	✓		✓														
Пропиленгликоля стеарат	✓																✓
Пальмитиновая кислота	✓		✓		✓												✓
Диметикон	✓	✓			✓					✓							

Характеристики ингредиентов

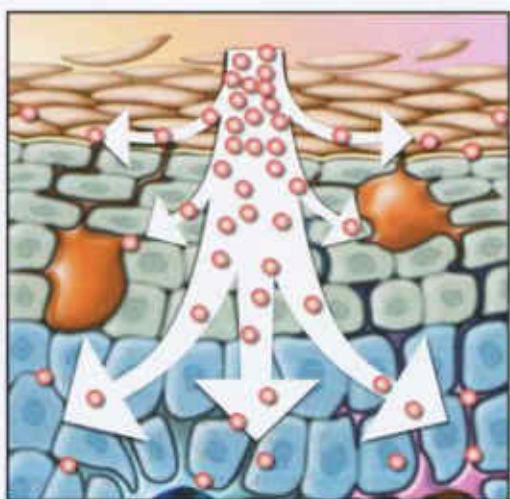
Желаемые критерии

Системы доставки

К сожалению, в состав косметики можно включить далеко не каждый ингредиент. Это происходит по разным причинам: какие-то вещества плохо сочетаются друг с другом, какие-то являются неустойчивыми, а какие-то просто физически не пройдут через эпидермальный барьер.

Но люди все равно хотят видеть кремы с определенными ингредиентами и готовы платить за это. А если кто-то открывает кошелек, у химиков появляется реальный стимул, чтобы дать потребителям то, что они хотят. И это получилось — ученые смогли разработать **системы доставки и контролируемого высвобождения веществ**.

Контролируемое высвобождение



Принцип действия систем доставки — они помогают веществам (мелкие шарики на рисунке) проникнуть в ранее непреступный роговой слой и контролируемо высвободиться в нем или в более глубоких слоях.

Системы доставки и технологии контролируемого высвобождения активных ингредиентов расширяют перспективы косметической промышленности на области, ранее занятые фармацевтическими компаниями. Косметика постепенно начинает действовать на весь организм и становится уже **космецевтикой**, — это слово образовано смешением «косметики» и «фармацевтики».

Целью большинства систем доставки с контролируемым высвобождением активных ингредиентов является их перенос в определенные участки кожи при сохранении самих веществ в стабильном состоянии. Немаловажны при этом и эстетические свойства продукта — сколь гениальным действием ни обладала бы косметика, никто не купит дурно пахнущий или плохо выглядящий крем или лосьон.

Проще всего доставить в кожу вещества путем изменения проницаемости рогового слоя эпидермиса. Для этого используются транспортные системы, обладающие свойствами, аналогичными липидам кожи, что позволяет легко интегрироваться в роговой слой и высвобождать в нем (или глубже) активные компоненты.

Есть также вид транспортных систем, которые предназначены для фиксации на поверхности кожи, укрепляя защитные свойства кислотной мантии или даже замещая ее.

Преимущества систем доставки	Примеры
Преодоление несовместимости ингредиентов	Жирорастворимые вещества теперь можно вводить в прозрачные водные системы
Предотвращение окисления или разложения компонентов	Стала возможной защита ингредиентов, подверженных окислению (витамин С), от действия воздуха
Пролонгация срока годности готовой продукции	Защита активных ингредиентов от окисления предотвращает изменение цвета косметики со временем
Улучшение эстетических свойств готового продукта	Инкапсуляция глицерина позволила снизить его вязкость и включить в состав сухих порошкообразных смесей
Снижение раздражающего действия активных веществ	Инкапсуляция альфа-гидроксикислот позволила снизить их раздражающее действие на кожу
Обеспечение длительных благоприятных эффектов	Компоненты, снижающие раздражение кожи, могут успокаивать ее на протяжении долгого времени вместо ограниченного действия сразу после нанесения косметики

Варианты систем доставки

Липосомы

Липосомы не указывают в составе?

Действительно, производители не указывают липосомы в качестве ингредиентов на этикетках косметических средств. Зато указывают вещества, из которых эти липосомы состоят, а также их содержимое (если оно есть). Чтобы выявить липосомы в перечне ингредиентов, ориентируйтесь на союз «и»: например, «вода (и) спирт (и) лецитин (и) сафлоровое масло (и) токоферола ацетат» — это почти наверняка будет липосома.

Липосомы являются микроскопическими сферами, заполненными жидкостью, стенки которых сформированы из слоев фосфолипидов, аналогичных фосфолипидам клеточных мембран.

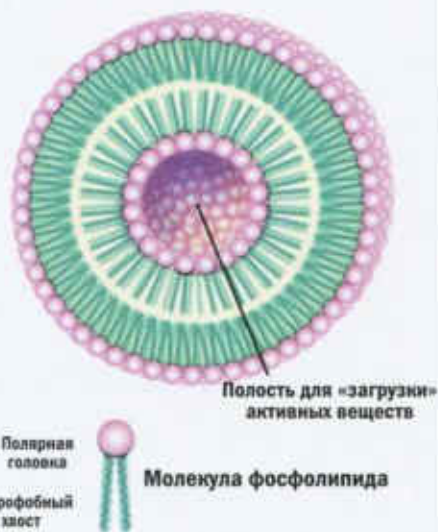
Сейчас вполне реально разработать липосомы практически для любых нужд, — это делается путем варьирования содержания липидов, их размера, поверхностного заряда и способа синтеза. В итоге создаются липосомы для доставки лекарственных препаратов, витаминов и вообще практически любых компонентов косметических средств. Кстати, наиболее совместимыми с роговым слоем оказались липосомы, полученные из фосфолипидов соевого лецитина.

Существуют три основных типа липосом:

1. Маленькие однослойные везикулы — имеют однослойную липидную мембрану и небольшой размер.
2. Большие однослойные везикулы — то же самое, что и маленькие, но гораздо крупнее.
3. Многослойные везикулы — имеют несколько слоев липидных мембран.

Липосомы сами по себе не обладают увлажняющими свойствами, но, имитируя структуру липидных бислоев, они «ремонтируют» роговой слой и тем самым замедляют трансэпидермальную потерю воды.

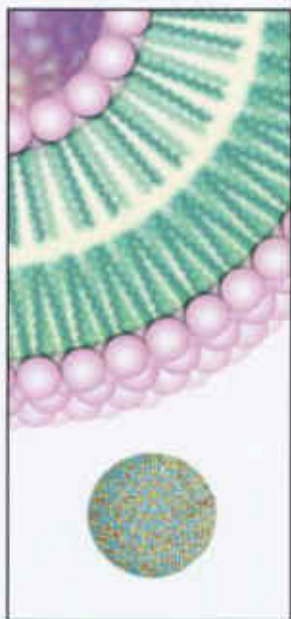
Однослойная липосома



При нанесении на кожу наружная фосфолипидная оболочка липосомы связывается с корнеоцитами рогового слоя, — для человека это сопровождается ощущением «обволакивания» кожи после нанесения средства. В результате легкого окклюзионного эффекта формируется пленка, которая замедляет ТЭПВ и усиливает барьерную функцию эпидермиса. Поскольку липосомы проходят через липидные бислои, большая часть фосфолипидов встраивается в их масляную фазу, одновременно обогащая защитную барьерную систему. Часть фосфолипидных молекул постепенно просачиваются через роговой слой и захватываются живыми клетками. Водная фаза липосом также высвобождается в липидных бислоях, тем самым повышая гидратацию эпидермиса. Одновременно с таянием липосомы во время прохождения через эпидермис высвобождается и инкапсулированный активный «груз».

В начале 90-х гг. прошлого века липосомы получались довольно хрупкими и неустойчивыми. Но даже тогда в одной капле сывороток премиум-класса содержалось до 2400 везикул. Сегодня косметическим химикам доступно множество липосом, загруженных активными компонентами, которые предназначены для коррекции тех или иных состояний кожи. Основное различие между такими продуктами заключается именно в начинке липосом. Если же начинки нет вовсе (или содержится только вода), липосомы действуют намного хуже. При этом

они стоят намного дешевле, поэтому такая косметика регулярно встречается на полках магазинов. Будьте внимательны и не попадайтесь на слово «липосомы» — тщательно изучайте состав средства!



Соотношение размеров липосом и наносом

Наносомы

Наносомы представляют собой одно- или двухслойные структуры диаметром около 50 нм (это обычный размер, но бывают и другие). Несмотря на то что «наносома» звучит похоже на «липосому», они гораздо меньше вторых, а также различаются по составам и технологиям производства.

Наносомы состоят, как правило, из одного вида фосфолипидов, в отличие от лецитина, представляющего собой смесь различных фосфолипидов. При этом некоторые наносомы содержат много **фосфатидилхолина** — одного из важнейших компонентов клеточных мембран. Лецитин, который используется для создания липосом, обычно несет в себе только 10–20% фосфатидилхолина, в то время как его более высококачественные сорта, применяемые для создания наносом, могут содержать до 40% фосфатидилхолина. Поскольку при создании наносом используются биосовместимые материалы, то предполагается, что они станут лучше взаимодействовать с кератиноцитами, а также будут менее аллергенными и станут легче биodeградировать.

Некоторые из процессов создания наносом включают в себя использование технологии «сверхкритических флюидов» высокого давления или обработку больших многослойных липосом ультразвуковыми волнами. Эти процессы весьма сложны, длительны и чрезвычайно чувствительны к условиям. Поэтому стоимость производства наносом выше, чем обычных липосом.

Наносомы, полученные из различных типов фосфолипидов, могут содержать, инкапсулировать и транспортировать водо- и жирорастворимые вещества. Но и сами по себе они могут доставлять фосфатидилхолин к клеткам рогового и других слоев эпидермиса, то есть **«пустые наносомы» намного полезнее «пустых липосом»**. Почему это так? Дело в том, что фосфатидилхолин является основным строительным липидом клеточных мембран. «Пустые наносомы» несут на себе гораздо больше фосфатидилхолина и могут эффективнее чинить повреждения клеточных стенок, что и делает их чрезвычайно полезными.

Благодаря своим размерам (> 100 нм), которые гораздо меньше межклеточных промежутков (~240 нм), они легко проникают в кожу и более эффективно транспортируют к клеткам-мишеням заключенные в них активные ингредиенты.

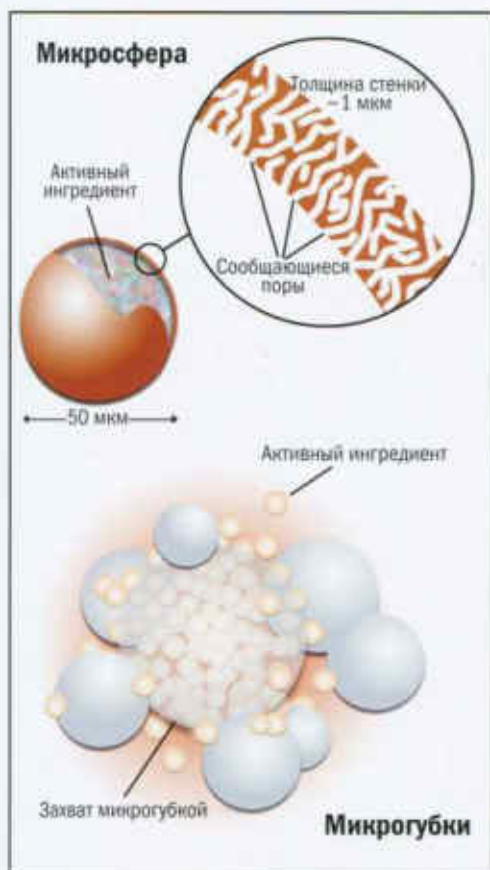
Микросферы

Растительные микросферы состоят из водорослей, имеют округлую форму и содержат систему микроканалов — за счет этого активный ингредиент рассредоточен по всей сфере. Его высвобождение при нанесении препарата на кожу происходит путем диффузии либо вследствие разрушения сферы.

Растительные микросферы достаточно велики, поэтому это не наносомы — их, скорее, можно отнести к группе липосом. Зато, в дополнение к уже названным преимуществам липосом, растительные микросферы придают косметическому продукту эстетическую привлекательность. Они бывают достаточно велики, чтобы быть заметными визуально или ощутимыми тактильно. Их можно окрашивать в разные цвета, а маркетологи могут с уверенностью писать «натуральный продукт» на упаковке такой косметики, ведь микросферы-то растительные!

Микрогубки

Микрогубки (Microsponge®) создаются путем образования перекрестных связей между мономерами с получением эмульсионных полимеров, а затем «сминанием» их в пористые



структуры. Как правило, эти системы имеют сферическую форму и размеры от одного до нескольких сотен микрометров (то есть они тоже в группе липосом). Что касается объема самих пор, то он находится в диапазоне от 0,5 до 5 см³/г.

Пористая поверхность отличает микрогубки от традиционных молекул липосомального типа – в микрогубках присутствует множество крошечных ячеек, в то время как в липосомах весь активный ингредиент размещается внутри оболочки (но не в каналах, как у микросфер, а именно **в порах**).

Огромное количество ячеек внутри микрогубок существенно увеличивает объем полостей, в которые могут помещаться активные ингредиенты. Это уникальное свойство позволяет микрогубкам функционировать в одном из двух «режимов»: они могут либо доставлять препарат, выпуская захваченные ингредиенты, либо поглощать нежелательные вещества, например избыток жировых компонентов в коже.

Системы доставки на основе витамина E

Австралийская компания Phosphagenics создала новую систему доставки активных ингредиентов на основе витамина E – **токоферол-фосфатную смесь** (Tocopherol phosphate mixture). Добавление фосфатной группы стало ключом к созданию водо- и жирорастворимого, а также стабильного витамина E. Поскольку липидные бислои рогового слоя эпидермиса имеют как жировые, так и водные фазы, то амфифильность соединения помогает его молекулам более эффективно диффундировать через данную преграду, а также способствует образованию мелких пузырьков, которые могут быть использованы для переноса других ингредиентов.

Подобный вид транспортной системы легко адаптируется для нужд косметической промышленности и может применяться в качестве носителя других компонентов и антиоксиданта. Это ингредиент нового тысячелетия, обладающий структурной и функциональной совместимостью с кожей, работа которого носит практически «натуральный» характер.



Вспомогательные вещества

Вспомогательными называются вещества, которые используются для облегчения смешивания отдельных ингредиентов либо придания композиции желаемой текстуры или физических свойств.

Вообще, многие вещества являются многофункциональными, то есть в одной косметической композиции они будут играть роль активных ингредиентов, а в другой — вспомогательных. И в этом нет ничего странного, поскольку немаловажным фактором является взаимодействие веществ друг с другом, а также концентрация каждого из них. Например, одно и то же вещество в малых количествах может использоваться как структурообразователь, а в больших — как растворитель или лубрикант.

Хотя большинство вспомогательных компонентов нетоксичны, некоторые из них при использовании в высоких концентрациях и при специфических состояниях кожи могут вызывать раздражение.

Диспергирующие добавки

Диспергированием (от лат. *dispersio* — рассеяние) называется тонкое измельчение твердых веществ или жидкостей, в результате чего получаются порошки, суспензии или эмульсии. Диспергатор (диспергирующий агент) может быть полимером, не проявляющим поверхностно-активных свойств, либо же ПАВ, добавленным к суспензии (обычно коллоидной) для разделения частиц и предотвращения их агрегации с выпадением в осадок. Обычно диспергаторы состоят из одного или нескольких ПАВ, но могут являться и газами.

Примеры диспергаторов:

- Алкил арилполиэтилена (Alkyl arylpolyethylene)
- Триэтаноламин (Triethanolamine)
- Гликолевый эфир (Glycol ether)
- Эфир полиглицерина (Polyglycerol ether).

Загустители

Полимеры в качестве загустителей часто добавляются в косметику для изменения ее консистенции. Эти полимеры могут быть получены как синтетическим путем (полиэтиленгликоль), так и из природных источников (полисахариды). Популярным источником природных полисахаридов являются водоросли: **каррагенан** (Carrageen) получают из красных, а **альгинаты** (Alginates) — из бурых водорослей.

Наиболее распространенные загустители:

- Пчелиный воск (Beeswax)
- Карбомер 940 (Carbomer 940)
- Кокамид (Cocoamide)
- Пентаэритрита тетрастеарат (Pentaerythrityl tetrastearate)
- Ксантановая камедь (Xanthan gum)
- Карбомер 941 (Carbomer 941)
- Цетилпальмитат (Cetyl palmitate)
- Полиэтилен (Polyethylene)
- Стеаралкониум бентонит (Stearalkonium bentonite)

- Алумосиликат магния (Magnesium aluminium silicate)
- Микрористаллический воск (Microcrystalline wax)
- Алкил акрилатный кроссполимер (Alkyl acrylate crosspolymer)
- Целлюлозная смола (Cellulose gum)
- Японский воск (Japan wax)
- Полибутан (Polybutane)
- Карбонат кальция (Calcium carbonate)
- Карнаубский воск (Carnauba)
- Озокерит (Ozokerite)
- Хлорид натрия (Sodium chloride)
- Гидроксипропилметилцеллюлоза (Hydroxypropyl methylcellulose)
- ПЭГ-120 диолеат метилглюкозы (PEG-120 Methyl glucose dioleate)
- Хлорид кальция (Calcium chloride)
- Цетиловый спирт (Cetyl alcohol)
- Парафин (Paraffin)
- Силикагель (Silica)
- Карбомер 934 (Carbomer 934)
- Церезин (Ceresin)
- Полосамер 182 (Poloxamer 182).

Растворители

Если композиция является слишком вязкой, то для удобства ее нанесения применяют растворители – как по отдельности, так и по несколько сразу (в этом случае они называются **сложными растворителями**).

Популярные растворители в косметике:

- Бензоаты смеси спиртов C12-15 (C12-15 Alcohols benzoate)
- Изопропилмирилат (Isopropyl myristate)
- Пропиленкарбонат (Propylene carbonate)
- Бутилацетат (Butyl acetate)
- Изопропиловый ланолат (Isopropyl lanolate)
- ППГ-5-цетер-20 (PPG-5-Ceteth-20)
- SD спирт 3-A (SD Alcohol 3-A)
- Деминерализованная вода (Demineralised water)
- ППГ-3 миристиловый эфир (PPG-3 myristyl ether)
- Дикаприлат/дикапрат (Dicaprylate/dicaprate)
- Циклометикон (Cyclomethicone)
- Изопропилпальмитат (Isopropyl palmitate)
- Пропиленгликоль (Propylene glycol)
- Вода (Aqua)
- Изопропиловый спирт (Isopropyl alcohol)
- Октилдодеканол (Octyl dodecanol)
- SD спирт 40 (SD Alcohol 40)
- Этилацетат (Ethyl acetate)
- Полосамер 182 (Poloxamer 182)
- Кватерниум-26 (Quaternium-26).

Спирты

Отдельно рассмотрим большую и разнообразную группу веществ, по химической структуре относящихся к спиртам. Спирты (от лат. *spiritus* – дух) – это органические соединения,

содержащие одну или несколько гидроксильных групп (-OH), связанных с насыщенным атомом углерода. Спирты можно рассматривать как производные воды (H-O-H), в которых один атом водорода замещен на органическую функциональную группу: R-O-H.

Спирты часто используются в составе средств для ухода за кожей и других косметических продуктах. Их присутствие в формуле всегда является источником споров относительно заявленных полезных и возможных негативных свойств.

Причины использования спиртов в косметических композициях слишком часто понимаются неверно. Весьма популярно мнение, что спирты являются растворителями, которые сушат и раздражают кожу. Если оценивать спирты как жидкости для промышленного или бытового использования, то это действительно так — они сушат и вызывают раздражение. Но если взглянуть на косметические спирты, то здесь все зависит от свойств различных представителей данного класса соединений.

Простые спирты:

- Этанол (Ethanol)
- Денатурированный спирт (Denatured alcohol)
- Этиловый спирт (Ethyl alcohol)
- Метанол (Methanol)
- Изопропиловый спирт (Isopropyl alcohol)
- SD спирт (SD alcohol) — высококачественная версия этилового спирта, созданная специально для использования в косметике.

Простые спирты

Простые спирты часто можно встретить в косметике, обычно их получают в результате ферментации сахаров, крахмала и других углеводов. Основным свойством простых спиртов является антисептическое действие, хотя они также прекрасно растворяют липиды и, следовательно, могут использоваться для удаления излишков масла и подготовки кожи к химическому пилингу и микронидлингу. По консистенции простые спирты похожи на воду и наносятся на кожу тонким слоем. Они очень летучи и быстро испаряются, — это дает эффект «стягивания» расширенных пор, а при частом применении в определенных количествах спирты могут вызывать известную всем сухость кожи.

Денатурированные спирты (Specially Denatured Alcohol, SDA) часто продвигаются на косметическом рынке как особенные, отличные от других спиртов. Однако на деле они являются теми же самыми простыми спиртами, которые просто непригодны в пищу из-за добавления денатурирующего агента — денатониумбензоата. Все остальные их свойства аналогичны простым спиртам.

Ароматические спирты

Ароматическими спиртами называются производные жирно-ароматических углеводов, которые содержат гидроксильные группы в боковых цепях. Они используются в косметике из-за приятного запаха, а в остальном выполняют те же функции, что и простые спирты. Также они работают в качестве консервантов благодаря своим бактериостатическим свойствам. Наиболее популярным ароматическим спиртом является **бензиловый спирт** (Benzyl alcohol). Он является компонентом большинства эфирных масел и может быть раздражителем для кожи. Стандартные концентрации бензилового спирта находятся ниже 3%.

Жирные спирты

Это высокомолекулярные спирты, содержащие 1–3 гидроксильные группы. Характерные представители — **цетиловый** и **миристиловый спирты** (Cetyl alcohol, Myristyl alcohol). Ради цетилового спирта в свое время велся активный промысел кашалотов, а миристиловый спирт в связанном виде содержится в пчелином воске. К этой группе также относится широко известный **холестерин** (Cholesterol).

При использовании в составе косметических средств жирные спирты проявляют смягчающие и окклюзионные свойства. Они не сушат кожу, имеют более сложную молекулярную структуру, чем простые спирты, и могут получаться как из животных, так и из морских источников либо синтезироваться из химических заменителей. В чистом виде жирные спирты обычно имеют плотную «восковую» текстуру, а некоторые

из них практически твердые. В косметических композициях их используют для придания мягкой и бархатистой консистенции средству. Как правило, в кремах они являются основным эмоментом или эмульгатором.

Примеры жирных спиртов:

- Каприловый спирт (Caprylic alcohol)
- Дециловый спирт (Decyl alcohol)
- Миристиловый спирт (Myristyl alcohol)
- Цетеариловый спирт (Cetearyl alcohol)
- Изостеариловый спирт (Isostearyl alcohol)
- Олеиловый спирт (Oleyl alcohol)
- Цетиловый спирт (Cetyl alcohol)
- Лауриловый спирт (Lauryl alcohol)
- Стеариловый спирт (Stearyl alcohol).

Некоторые жирные спирты (олеиловый, изостеариловый и лауриловый) обладают разной степенью комедогенности и при использовании в больших количествах могут вызвать нежелательные реакции на коже, предрасположенной к акне.

Комедогенность

Измерение комедогенности

В 70-х гг. XX в. был разработан универсальный метод определения степени комедогенности ингредиентов косметических средств — «тест на кроличьих ушах». Он помог объяснить, почему около 30% взрослых женщин страдали от постоянного возникновения акнеподобных высыпаний, которые провоцировались косметическими продуктами. На то время в некоторых крупных компаниях этот метод стал эталонной тестовой процедурой. «Тест на кроличьих ушах» позволил создать шкалу комедогенности со значениями от 1 до 5. Согласно этой шкале, вещества с индексом 1 и 2 считаются некомедогенными или слабокомедогенными, а значения от 3 до 5 характерны для компонентов, обладающих выраженным комедогенным действием. Безусловно, на результаты тестирования влияет концентрация вещества, однако некоторые ингредиенты с ярко выраженными комедогенными свойствами продолжают оказывать сильное раздражающее действие даже при разбавлении до 5–10%.

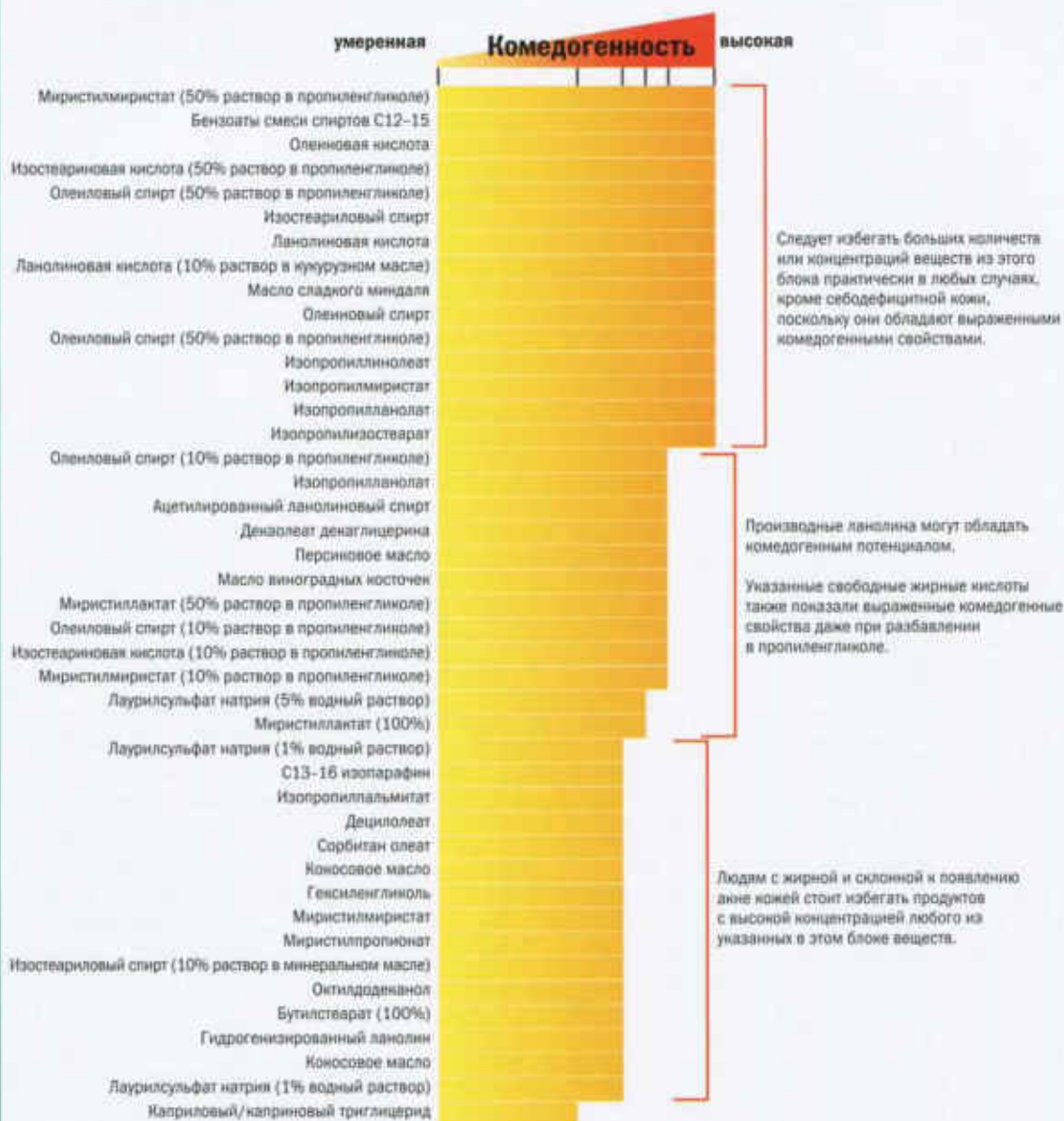
На графике ниже показана справочная информация, которая обобщает данные тестов комедогенных свойств распространенных ингредиентов, проведенных различными компаниями в течение десяти лет. По сути, это визуальный справочник комедогенности. В нем представлены компоненты с индексом комедогенности выше 2,5, при этом наиболее комедогенные из них расположены на самом веру. Для большей наглядности я сгруппировала ингредиенты с одинаковыми индексами в блоки. Следует избегать больших количеств или концентраций веществ из этого блока практически в любых случаях, кроме себореодифицитной кожи, поскольку они обладают выраженными комедогенными свойствами.

Производные ланолина могут обладать комедогенным потенциалом.

Указанные свободные жирные кислоты также показали выраженные комедогенные свойства даже при разбавлении в пропиленгликоле.

Людам с жирной и склонной к появлению акне кожей стоит избегать продуктов с высокой концентрацией любого из указанных в этом блоке веществ.

ТОП-40 наиболее комедогенных ингредиентов косметических средств



Этот рисунок создан путем агрегации данных тестирования различных ингредиентов косметических средств на кроличьих ушах. Первоначально данные были опубликованы в научном докладе доктора Монро Ланцет под названием «Комедогенные эффекты ингредиентов косметических средств». Этот доклад представлял собой анализ результатов тестирования, проведенных несколькими независимыми производителями косметических средств в США.

Анализ рецептуры

На данном этапе вы должны были заметить, что половину состава нашей «типичной косметики» занимают ПАВ, увлажняющие вещества, эмульгенты и вспомогательные добавки. Скоро мы дойдем и до активных компонентов, а пока снова вопросы:

1. Предположите ценовую категорию этого крема.
2. Укажите на противозоветные ингредиенты, которые бы подтверждали заявления производителя относительно anti-age-действия крема.
3. Найдите жирные спирты.
4. Найдите растворители, диспергаторы и загустители.
5. С помощью Визуального справочника комедогенности ингредиентов (см. выше) найдите вещества, которые не стоит применять на жирной коже с избыточной себопродукцией.



Состав типичной противозоветной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), керамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, диоксид титана, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, генсилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилионон, гидроксицитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Растворитель	Реагент/катализатор	Диспергатор	Загуститель	Поглощает воду				Биомиметический	Окислительный	Антиоксидантный	Витаминыизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушением барьерной функции
Вода	✓													✓		✓
Карбомер				✓						✓						
Гидроксид натрия		✓			✓											

Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии



Консерванты

На поверхности кожи постоянно присутствует множество различных микроорганизмов, причем далеко не все из них являются полезными или хотя бы безвредными для здоровья. Стафилококки и стрептококки, грибы и синегнойная палочка могут вызывать проблемы не только у нас, но и у косметики, которой мы пользуемся.

Опуская палец в баночку с кремом, мы передаем косметике небольшую порцию наших «маленьких друзей». Контаминация патогенами может вызвать разделение эмульсий, обесцвечивание продукта, образование газов и неприятных запахов, а также стать причиной инфицирования кожи.

Для того чтобы защитить потребителей в разных странах, разработаны **санитарные нормы**, а химики-технологи активно применяют консерванты. Вообще консерванты содержатся не только в продуктах для ухода за кожей, декоративной косметике и средствах личной гигиены, но и в пище и даже лекарствах. Мы сталкиваемся с консервантами гораздо чаще, чем можно было бы думать.

Для чего нужны консерванты

Консерванты должны предупреждать порчу косметических продуктов, и они делают это весьма эффективно. Однако каждый человек хотя бы раз в жизни сталкивался с испорченным кремом или эмульсией — почему так происходит?

В основном проблемы обусловлены следующими факторами:

- неправильными условиями хранения продукта;
- истечением срока годности самого консерванта;
- резкими колебаниями температуры;
- неправильным применением продукта.

Косметика, которая постоянно находится в ванных комнатах, содержит консерванты для защиты от грибов, обитающих в теплых и влажных условиях. Если вспомнить, каким образом обычно используются и как хранятся кремы, маски и солнцезащитные средства, легко понять необходимость использования консервантов.

Если бы люди обращались с косметикой столь же аккуратно, как это делают врачи с лекарствами, то объем консервантов можно было бы снизить. Но пока люди будут наносить кремы пальцами, оставлять крышки баночек открытыми и хранить косметику под прямыми солнечными лучами, до тех пор и будет существовать необходимость в обилии консервантов.

«Лазейки»

для консервантов

В странах Евросоюза маркетологи активно пользуются «лазейками» в законодательстве. Если консерванты в рекламируемой косметике не перечислены в Приложении VI Правил классификации и маркировки ЕС, то ее можно абсолютно законно называть «продуктом без консервантов». На момент написания книги консервант Fenol (INCI: фенетилловый спирт и наприлилгликоль) как раз попадал в такую «лазейку».



Есть много состояний кожи, при которых она становится чрезмерно восприимчивой к консервантам. И у всех их есть одна общая особенность — **нарушение барьерной функции рогового слоя эпидермиса с поражением кислотной мантии**. Это состояние сопровождается жжением, зудом, появлением экземы и аллергического контактного дерматита.

Разнообразие консервантов

В составе косметических продуктов используются те же виды консервантов, что и в пище или лекарствах. Вообще мы поглощаем гораздо больше консервантов перорально, чем из косметики и средств личной гигиены.

Консерванты в пище и лекарствах

- Пропионат кальция (Calcium propionate)
- Бутилированный гидроксанизол (Butylated hydroxyanisole, BHA)
- Бензалкония хлорид (Benzalkonium chloride)
- Метилпарабен и пропилпарабен (Methyl and propylparaben)
- Бутилированный гидрокситолуол (Butylated hydroxytoluene, BHT)
- Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) (Disodium EDTA)
- Лимонная кислота (Citric acid).

Консерванты в косметике

Каждый из указанных ниже консервантов защищает косметические продукты либо от одного микроорганизма (например, плесневых грибов), либо от целых групп — грамположительных (золотистый стафилококк) или грамотрицательных бактерий.

- Парабены (Paraben family)
- 1,3-диметил-5,5-диметил гидантоин (ДМДМ) гидантоин (DMDM hydantoin)
- Бензалкония хлорид (Benzalkonium chloride)
- Дихлорбензиловый спирт (Dichlorobenzyl alcohol)
- Метилизотиазолинон (Methylisothiazolinone)
- Сорбат калия (Potassium sorbate)
- Дегидроацетат натрия (Sodium dehydroacetate)
- Имидазолдинилмочевина (Imidazolidinyl urea)
- Феноксизтанол (Phenoxyethanol)
- Сульфат аммония (Ammonium sulphate)
- Эдетат динатрия (Disodium edetate)
- Пентетат пентанатрия (Pentasodium pentetate)
- Пропилгаллат (Propyl gallate)
- Тетранатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) (Tetrasodium EDTA)
- Кватерниум-15 (Quaternium-15)
- Бензиловый спирт (Benzyl alcohol)
- Бутилированный гидрокситолуол (Butylated hydroxytoluene)
- Метилхлоризотиазолинон (Methylchloroisothiazolinone)
- Феноксизтанол (Phenoxyethanol)
- Бензоат натрия (Sodium benzoate).

Консервирующие системы

С целью создания защиты «широкого спектра действия», крайне необходимой для уходовых средств, были разработаны комплексные консервирующие системы. Кроме своего основного действия, они также позволяют снять негативное «клеймо», которое есть у некоторых типов консервантов — например парабенов. Проще говоря, когда потребители видят на упаковке надпись «Phenolip», они относятся к этому нейтрально или даже положительно — в отличие от феноксизтанола или метилпарабена.

Проверяйте, как хранится косметика

Страдающие от раздражений кожи пациенты часто даже не подозревают, что состояние косметики как раз и является основной причиной их проблем. Они могут не знать, что из-за плохих условий хранения или неправильного применения продукт испортился и стал питательной средой для размножения бактерий. Во время консультации всегда проверяйте средства, которые используют ваши клиенты, уделяя особое внимание состоянию упаковки, условиям хранения и, конечно же, сроку годности.

Дело в том, что консерванты в косметике содержатся лишь в тех концентрациях, которые способны защитить средства в рекомендованных производителем условиях. Однако клиенты могут устроить консервантам серьезную «проверку на прочность», сочетая сразу несколько негативных факторов: например, неплотно закрученную крышку и хранение крема в машине или на залитом солнцем подоконнике.

Трудности разработки

Утверждение новых консервантов является чрезвычайно длительным, сложным и дорогостоящим процессом, поэтому с 2004 по 2009 гг. (на момент написания этой книги) в ЕС не было утверждено ни одного нового консерванта для использования в средствах личной гигиены.

Торговая марка консервирующей системы	Название отдельных компонентов по INCI
Phenonip	Феноксизтанол, метилпарабен, этилпарабен, бутилпарабен, пропилпарабен
Nipaguard POM	Феноксизтанол (и) пироктоноламин (и) метилпарабен
Euxyl K 400	Феноксизтанол (и) метилдибромоглутанонитрил
Neolone™ PE	Метилизотиазолинон (и) феноксизтанол
Neolone™ Cap G	Метилизотиазолинон (и) каприлилгликоль
LiquaGard	Йодопронилбутилкарбамат в бутиленгликоле
Bronidox	5-бром-5-нитро-1,3-диоксан
Nipaguard POB	Феноксизтанол (и) пироктоноламин (и) бензойная кислота
Phenostat	Каприлгидроксамовая кислота (и) феноксизтанол (и) метилпропандиол
Botanistat PF64	Феноксизтанол (и) каприлгликоль (и) этилгексилглицерин (и) гексиленгликоль

Как вы, возможно, заметили, все указанные в таблице консервирующие системы, за исключением первых двух (Phenonip и Nipaguard POM), не содержат парабенов. Для эффективного сохранения продуктов консерванты «без парабенов» обычно требуют комбинации нескольких ингредиентов. Некоторые бренды честно маркируют свои продукты как «не содержащие парабенов и формальдегида», в то время как другие просто маскируют парабены под торговыми марками консервирующих систем.

Растительные консерванты

А как же растительные консерванты?

Существует несколько природных консервантов с широким спектром действия, которые способны сохранять косметику длительное время. Но они, как правило, требуют более жестких асептических условий и наличия герметичной упаковки с дозатором. К растительным консервантам относятся, например, эфирные масла. Они снижают активность микроорганизмов и обладают некоторыми консервирующими свойствами при смешивании с другими компонентами.

Рецептуры косметических средств требуют наличия консервантов для защиты от контаминации микроорганизмами. Но если выбирать между синтетическими продуктами и натуральными, люди всегда отдадут предпочтение более «естественным» альтернативам. К сожалению, природа не подарила нам консервантов, которые были бы достаточно надежными, чтобы обеспечить длительное хранение и транспортировку, нейтрализовать воздействие перепадов температур и некорректное использование косметики. Однако все больше и больше людей ищут продукты, которые можно было бы называть «зелеными» и «натуральными», поэтому производители вынуждены заниматься созданием таких консервантов. Ведущие мировые поставщики косметических ингредиентов уже запустили в производство консерванты на растительной основе, которые в теории могут подмять под себя рынок, поскольку являются «зелеными и натуральными». В некоторых случаях они используются самостоятельно, в других — как дополнение к более традиционным «синтетическим» консервантам.

Один из весьма интересных консервантов, с которым я недавно познакомилась, — **Plantservative**. Это название очень подходит «зеленому консерванту широкого спектра действия» (выдержка из описания), поскольку он защищает от грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также дрожжевых и плесневых грибов. Plantservative является производным японской жимолости *Lonicera japonica* и, в соответствии с заявлениями производителя,

подходит для использования в косметических продуктах для наружного применения. Кроме Plantservative, есть целый ряд природных веществ, подавляющих деление и рост микроорганизмов. Далее я расскажу о трех наиболее востребованных — **экстракте семян грейпфрута, масле чайного дерева и лимонной кислоте.**

Экстракт семян грейпфрута

Использование экстракта семян грейпфрута (Grapefruit seed extract, GSE) в качестве биоинсерванта было впервые одобрено в начале 90-х гг. XX в. В настоящее время Ассоциация по парфюмерно-косметическим товарам и ароматическим веществам (Cosmetics, Toiletry and Fragrance Association, CTFA) внесла экстракт семян грейпфрута в свой словарь ингредиентов. Экстракт семян грейпфрута обладает широкими бактерицидными свойствами, а также фунгицидной, противовирусной и антипаразитарной активностью. В ходе *in vitro* испытаний он показал высокую эффективность против широкого спектра бактерий, включая *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella dysenteriae*, *Legionella pneumoniae*, *Clostridium tetani*, *Diplococcus pneumoniae* и многих других. Американский продукт под названием **Citricidal®** содержит 60% экстракт семян грейпфрута в водном растворе на основе растительного глицерина. Согласно регламентам FDA, он имеет статус GRAS (Generally Recognized as Safe — «В целом является безопасным»).

Масло чайного дерева

В Австралии и Новой Зеландии растут 3 вида чайного дерева, одним из которых является дикий новозеландский вид, более известный как манука (*Leptospermum scoparium*). Австралийское чайное дерево (*Melaleuca alternifolia*) значительно отличается от новозеландского, хотя листья обоих растений содержат **антибактериальный агент лептоспермон (Leptospermon)**.

Установлено, что масло мануки (Tea tree oil, Манука) эффективно в отношении 39 видов микроорганизмов. Оно широко используется в косметических, гомеопатических и безрецептурных аптечных продуктах, помогая заживлению и восстановлению кожи, а также предотвращая рост бактерий и грибов.

Хотя масло чайного дерева эффективно борется с микроорганизмами, концентрация, необходимая для его работы в качестве консерванта, чрезвычайно высока, что делает продукт токсичным и неприемлемым для использования в косметических целях. Однако комбинация с другими консервантами помогает снизить количество мануки — и в таком виде ее уже вполне реально помещать в косметику.

Лимонная кислота

Лимонная (2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота, Citric acid) — это кристаллическое вещество белого цвета с химической формулой $C_6H_8O_7$, и температурой плавления 153 °С. Лимонная кислота хорошо растворима в воде, достаточно хорошо — в этиловом спирте и почти не растворяется в диэтиловом эфире. Ее соли и эфиры называются **цитратами**.

Лимонную кислоту раньше получали из сока лимона и биомассы махорки. В настоящее время основной путь промышленного производства — биосинтез из сахара или сахаристых веществ (мелассы) промышленными штаммами плесневого гриба *Aspergillus niger*. В клетках кожи лимонная кислота играет роль посредника в окислительных реакциях, являясь важным компонентом **цикла трикарбоновых кислот** (он также известен под названиями **Цикл лимонной кислоты** и **Цикл Кребса**).



Манука

Цикл Кребса – это ключевой этап дыхания всех клеток, использующих кислород, центр пересечения множества метаболических путей в организме, промежуточный этап между гликолизом и электронтранспортной цепью. Кроме энергетической роли, циклу Кребса отводится и пластическая функция, то есть он является важным источником молекул-предшественников, из которых в ходе других биохимических превращений синтезируются аминокислоты, углеводы, жирные кислоты и другие вещества.

Лимонная кислота и ее соли используются в качестве вкусовых добавок, регуляторов кислотности и консервантов в пищевой промышленности (пищевые добавки E330–E333), а также для производства жидких и сухих шипучих напитков.

Лимонная кислота применяется в медицине, в том числе в составе средств, улучшающих энергетический обмен. В косметике используется как **регулятор кислотности, буфер, хелатирующий агент и для шипучих композиций (ванны)**.

Парабены

Парабены (Parabens) – это сложные эфиры *para*-гидроксibenзойной кислоты, используемые в качестве консервантов в косметической, фармацевтической и пищевой промышленности благодаря своим антисептическим (в большей степени) и фунгицидным (в меньшей степени) свойствам. Парабены можно встретить в сырах, маргарине, напитках, маринадах и мясных продуктах, а в природе – в чернике, черносливе и корице.

Учитывая распространенность парабенов, на них зарегистрировано сравнительно малое число аллергических реакций – примерно 3,6% всех нежелательных явлений, возникших из-за консервантов. Причем практически все осложнения фиксировались на коже с нарушенной барьерной функцией или аллергическим контактным дерматитом в анамнезе.

Семейство парабенов

Семейство парабенов включает в себя 4 консерванта, каждый из которых защищает от разных видов бактерий и грибов.

- Метилпарабен (Methylparaben) – противогрибковый агент, не используется в пищевых продуктах.
- Этилпарабен (Ethylparaben) – встречается как в продуктах питания, так и в косметических средствах.
- Пропилпарабен (Propylparaben) – противогрибковый агент, обычно находится в косметических средствах на водной основе: кремах, лосьонах, шампунях и продуктах для ванны.
- Бутилпарабен (Butylparaben) – противогрибковый агент.

Есть также 3 менее используемых парабена – изобутилпарабен (Isobutylparaben), изопропилпарабен (Isopropylparaben) и бензилпарабен (Benzylparaben) и их натриевые соли.

Вопросы безопасности

При обсуждении темы парабенов высказываются противоречивые мнения относительно их безопасности. **После целого ряда исследований парабены не были причислены какими бы то ни было государственными, медицинскими и иными регулирующими организациями к веществам, вызывающим эндокринные расстройства или онкологию.** Тем не менее в Интернете и не только парабены продолжают называть «токсичными» и «вызывающими рак». Вообще, эта страшилка сейчас наиболее активно используется именно маркетологами. Что, в общем-то, неудивительно, ведь противопоставлять «натуральные» и «не содержащие



У черники натуральный метилпарабен выполняет роль антимикробного агента



консервантов» косметические продукты «токсичным парабенам» довольно легко. Мое мнение в отношении парабенов звучит так: исходя из принципа предосторожности, необходимо проводить дальнейшие исследования, чтобы четко определить безопасность парабенов или доказать обратное.

Консерванты, высвобождающие формальдегид

Формальдегид (Formaldehyde, от лат. *formica* — муравей) — это бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях. Он является недорогим и эффективным консервантом, который широко используется в качестве дезинфицирующего, бактерицидного и фунгицидного агента, а также пеногасителя. По общим оценкам, от 4 до 8% людей проявляют чувствительность к формальдегиду. Серьезные вопросы безопасности этого вещества начали подниматься сравнительно недавно — вплоть до того, что оно было запрещено к использованию в составе косметических средств в Японии и Швеции.

Но мы сейчас поговорим не о самом формальдегиде, а о его **релизерах — веществах, которые выделяют формальдегид**.

Кватерниум-15

Кватерниум-15 (Quaternium-15, Q-15) является четвертичной солью аммония и используется в качестве консерванта во многих косметических средствах. Он представляет собой водорастворимый противомикробный агент с высокой активностью в отношении бактерий и несколько меньшей — в отношении дрожжевых грибов. Кватерниум-15 выделяет формальдегид и является одной из основных причин дерматитов, обусловленных консервантами. В американском исследовании установлено, что он несет ответственность за развитие более чем 12% аллергических реакций. Соответственно, люди с аллергией на формальдегид потенциально могут иметь проблемы и с кватерниумом-15.

Недавно было обнаружено, что кватерниум-15 может реагировать в организме с другими химическими веществами с образованием **нитрозаминов** — известных канцерогенов.

Имидазолидинилмочевина

Имидазолидинилмочевина (Imidazolidinyl urea) является релизером формальдегида — обычно она используется в качестве консерванта в средствах личной гигиены и лекарственных препаратах. Эффективна против бактерий, особенно рода *Pseudomonas*, но также обладает активностью и в отношении грибов (правда, несколько меньшей). Чтобы расширить спектр активности в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий и грибов, ее часто сочетают с другими консервантами — например парабенами.

ДМДМ-гидантоин

Гидантоин (гликолилмочевина, Hydantoin) — это циклический продукт двойной конденсации гликолевой кислоты и мочевины. В свою очередь, ДМДМ-гидантоин (1,3-диметил-5,5-диметилгидантоин, DMDM hydantoin) — это релизер формальдегида, причем он является одним из наиболее часто используемых консервантов в косметике. Обладает активностью против многих бактерий и грибов, часто встречается в шампунях и несколько реже — в косметике.

Почему не стоит смешивать косметику разных брендов

Не следует смешивать продукты различных брендов или поощрять клиентов делать это. Ведь производители косметики знают, как вещества из их линейки взаимодействуют друг с другом. Но что касается сторонних брендов, то здесь исследований никто не проводит. И если с действующими веществами еще как-то можно разобраться, то как поведут себя те же консерванты — достоверно не скажет абсолютно никто. Поэтому когда вы смешиваете продукты разных брендов, то каждый раз ставите на себе мини-эксперимент. Просто имейте это в виду.

Сорбиновая кислота

Сорбиновая кислота (Sorbic acid, от лат. *sorbus* — рябина) — это *транс,транс-2,4*-гексадиеновая кислота, бесцветные кристаллы которой плохо растворимы в воде. Является весьма распространенным консервантом, иногда приводит к развитию аллергии. Впрочем, в одном из исследований обнаружено, что она ответственна всего лишь за 1,1% всех аллергических реакций. Люди, страдающие аллергией на сорбиновую кислоту, также могут давать реакции на ее родственный ингредиент — сорбат калия (Potassium sorbate).

Тиомерсал

Тиомерсал (тимерозал, мертиолят, Thimerosal) — это металлоорганическое соединение ртути ароматического ряда, антисептик и фунгицидное средство. Тиомерсал можно встретить в декоративной косметике и туши, топических лекарственных средствах и некоторых растворах для глаз. А вот в средствах для ухода за кожей он применяется редко, поскольку может давать аллергические реакции на воспаленной коже.

Хелатирующие агенты

Хелатирующие агенты (от греч. *chele* — клешня; лат. *agens (agentis)* — действующий) — это химические соединения, обладающие способностью связываться с ионами металлов или их соединениями в водных растворах и инактивировать их. Хелатирующие агенты добавляют в косметику для улучшения эффективности консервантов и антиоксидантов, но они могут быть использованы и для других целей.

Наиболее распространенные хелатирующие агенты:

- Динатриевая соль ЭДТА (Disodium EDTA)
- Тринатриевая соль ЭДТА (Trisodium EDTA)
- Тетранатриевая соль ЭДТА (Tetrasodium EDTA).

Аббревиатура ЭДТА означает **этилендиаминтетрауксусную кислоту**. Как правило, эта группа химических веществ перечисляется в последних двух-трех строчках состава, так как не используется в больших количествах.

Поскольку хелатирующие агенты имеют отношение к достаточно большому числу других химических веществ, бывает крайне сложно понять, что они делают в конкретной рецептуре. На этот счет есть хорошее правило: если хелатирующие агенты указаны в конце списка вместе с консервантами, то, скорее всего, они будут играть роль усилителей этих консервантов. Но если хелатирующие агенты встречаются в списке раньше, то здесь они, как правило, усиливают пенетрацию веществ или связаны с другими химическими соединениями или процессами.

Срок годности

Упаковка косметических средств, которые промаркированы как «не содержащие консервантов», в идеале должна представлять собой герметичные контейнеры с дозаторами. Это поможет снизить риск изменения свойств продукта под действием кислорода, бактерий, грибов и других факторов.

Использование особой упаковки и адекватные условия хранения снижают вероятность порчи косметики. Но как только упаковка вскрыта, воздух, свет и микроорганизмы все же проникают в нее и начинают оказывать свое негативное влияние. Поэтому у косметики есть **общий срок годности** и отдельно — **срок годности после вскрытия**.

Срок годности после вскрытия

Перед обсуждением этой темы мне бы хотелось упомянуть Европейскую косметическую директиву (Cosmetic Products Directive) — ее также называют **Директивой 76/768/ЕЕС**. В начале 70-х гг. прошлого века государства-члены Евросоюза приняли решение гармонизировать национальные требования к косметике, чтобы обеспечить свободную циркуляцию товаров между странами. В результате продолжительных дискуссий 27 июля 1976 г. была принята Европейская косметическая директива — ее опубликовали в Официальном журнале Европейского сообщества (Official Journal of the European Community, OJEC) 27 сентября 1976 г. за номером 76/768/ЕЕС. С тех пор в Директиву несколько раз вносились изменения, и более 20 раз текст адаптировался к требованиям технического прогресса.

Целью Европейской косметической директивы является гарантия безопасности косметических продуктов, причем это относится к составу, упаковке и информации на ней. Ответственность за безопасность полностью лежит на производителе или импортере в ЕС, который отвечает за распространение товара на рынке.

Европейская косметическая директива, в частности, определяет маркировку срока годности косметической продукции после вскрытия, которая наносится как на наружную упаковку, так и на сам контейнер. **Срок годности после вскрытия указывается в месяцах и обозначается числом с буквой «М»**. Он может размещаться либо на изображении открытой банки, либо рядом с ним.

Но есть продукция, которая вообще не маркируется сроком годности после вскрытия. Как правило, это пробники косметики, краска для волос, различные аэрозоли (поскольку они изолированы от окружающей среды) и продукты длительного использования, которые не портятся с течением времени.

Асептическое производство



Мы знаем, что любые косметические продукты или средства личной гигиены, которые действительно не содержат консервантов, обычно включают в себя антиоксиданты, выполняющие роль консервирующих веществ. Но если продукт соответствует заявлениям о натуральности, он должен создаваться из сырья крайне высокого качества и степени очистки. Кроме того, изготовитель должен практиковать так называемое асептическое производство.

Асептика — это комплекс мероприятий, направленных на предупреждение попадания микроорганизмов в рану, косметику, лекарство, пищу и т.д. Асептику следует отличать от **антисептики**, которая имеет целью уничтожить уже имеющихся возбудителей.

Асептическое производство (Aseptic processing) — это асептическое наполнение контейнеров для продукта и/или упаковка изделий в контролируемой окружающей среде, в которой обеспечение воздухом, материалами, оборудованием и персоналом регулируется

так, чтобы загрязнение микроорганизмами и патогенными частицами не выходило за установленные нормы. Асептическое производство требует пристального внимания к обучению и поведению персонала, стандартизации технологии, тщательной документации производственного процесса, основных средств обслуживания и контроля изменений. Косметические средства, претендующие на сертификацию как произведенные в асептических условиях, должны изготавливаться при жестком соблюдении правил асептики для предотвращения их загрязнения на любом этапе: до, во время и даже после производственного процесса.

Сочетание изготовления в асептических условиях и наличия полностью герметичной упаковки снимает необходимость в добавлении консервантов, поскольку эти процессы сводят к минимуму возможность контаминации косметики микроорганизмами. Как вы могли заметить, соблюдение всех вышеназванных условий требует от компаний существенных финансовых затрат — на обустройство зданий и помещений, закупку оборудования, повышение квалификации сотрудников, постоянную дезинфекцию и т.д. Это привело к тому, что некоторые компании производят косметику на тех же заводах, что и их конкуренты (здесь должна быть шутка про «все из одной бочки»). Но сколько бы странным ни выглядел данный подход, он позволяет даже небольшим компаниям поддерживать должный уровень качества наряду с экономической эффективностью.

Анализ рецептуры

Обратите внимание на консерванты в составе нашего омолаживающего крема — в нем есть 5 веществ, которые были упомянуты в данном разделе.

1. Как вы думаете, почему эта рецептура требует наличия такого количества консервантов?
2. Какой компонент выполняет двойную функцию?
3. Присутствуют ли в формуле релизеры формальдегида?
4. Какие парабены обычно встречаются в косметических продуктах на водной основе?
5. Как называется парабен, обнаруженный в чернике?
6. Подходит ли наша рецептура для возрастной кожи с нарушением барьерной функции?



Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол; токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), керамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, диоксид титана, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, **динатриевая соль ЭДТА**, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, **феноксизанол**, **имидазолидинилмочевина**, **метилпарабен**, **пропилпарабен**, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилюнон, гидроксицитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Консервант	Релизер формальдегида	Хелатирующий агент	Парабен	Противогрибковый агент	Противомикробный агент	Бактерицидный агент	Биомиметический	Оклюзионный	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушением барьерной функции
Динатриевая соль ЭДТА	✓		✓												
Феноксизанол	✓						✓								
Имидазолидинилмочевина	✓	✓				✓									
Метилпарабен	✓			✓	✓										
Пропилпарабен	✓			✓	✓										

Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии

Отдушки

Для специалистов, занимающихся проблемами кожи, очень важно знать, какие отдушки используются в косметике и какие потенциальные проблемы могут быть с этим связаны. Отдушки (Fragrance) представляют собой комплексные вещества, которые являются одними из наиболее раздражающих среди всех косметических ингредиентов. В базе Исследовательского института парфюмерных веществ (Research Institute for Fragrance Materials, RIFM) присутствует более 2800 ароматических ингредиентов, и по крайней мере 100 из них достоверно являются аллергенами.

Отдушки можно встретить везде, но особенно часто — в парфюмерии. В составе одной туалетной воды могут присутствовать сотни различных химических веществ. Вообще, парфюмерная область является весьма конкурентной средой. И если какая-то компания создала аромат, который в течение многих лет имеет коммерческий успех, маловероятно, что она раскроет его состав.

Для чего они нужны?



Если отдушки вызывают столько проблем, то зачем их вообще включать в состав косметики? Есть три основные причины, почему мы не можем отказаться от отдушек:

1. Нужно скрыть естественный запах некоторых ингредиентов.
2. Обеспечить соответствие рекламным заявлениям о продукте.
3. Сделать продукт эстетически более привлекательным.

Многие ингредиенты косметики обладают собственным запахом — это различные спирты, животные и растительные белки, ланолин, растительные масла и некоторые натуральные экстракты.

При смешивании ингредиентов общий запах может стать весьма неприятным, что сделает косметику малопривлекательной для покупателей.

Вы можете не согласиться с этим и сказать: «Зато это естественно и натурально!» К сожалению, большинству людей можно сколько угодно объяснять, что «средство без отдушек полезнее для кожи», но если из баночки доносится чудовищный запах, никто не отдаст свои деньги за

такое средство. Отдушки помогают маскировать неприятные запахи и делают продукт более приятным для использования.

Да, ингредиенты косметики далеко не всегда «благоухают розами», но высокая степень их очистки значительно снижает выраженность неприятного запаха. Соответственно, косметика, для создания которой используется менее качественное сырье, обычно требует большего количества отдушек — следовательно, ее сенсibiliзирующие свойства будут выражены сильнее.

В общем, отдушки являются неотъемлемой частью рецептур косметических средств — так было, есть и, скорее всего, будет. Однако их использование должно регулироваться с целью применения в композициях только разрешенных веществ.

Вопросы регулирования и тестирования

Разработкой законодательства в парфюмерной области занимается Исследовательский институт парфюмерных веществ (Research Institute for Fragrance Materials, RIFM) и Международная парфюмерная ассоциация (International Fragrance Association, IFRA). В настоящее время Практическое руководство IFRA содержит более 100 нормативов, касающихся отдушек: около 40 из них запрещают определенные отдушки, а 65 других создают ограничения по использованию тех или иных веществ (см. сайт www.ifraorg.org). Недавно Европейский союз определил 26 отдушек как аллергены, использование которых требует специальной маркировки на косметических и моющих средствах. Подобная маркировка должна наноситься, если концентрация каждого из указанных ингредиентов превышает 100 ppm для смываемых продуктов и 10 ppm – для несмываемых. При этом на упаковке должны использоваться их наименования согласно Международной номенклатуре косметических ингредиентов (INCI).

Смеси душистых веществ для проведения аллергопроб

В конце 70-х гг. XX в. Вальтер Дж. Ларсен опубликовал статью, описывающую результаты серии испытаний, выполненных на 20 пациентах с аллергией на отдушки. Изначально он использовал комбинацию из 30 химических веществ – и именно они стали основой **Смеси душистых веществ № 1**, которую начали применять по всему миру для диагностики пациентов с аллергией на парфюмерные компоненты. В 2005 г. появилась **Смесь душистых веществ № 2**, и сейчас обе они используются в качестве стандарта для проведения кожных аллергопроб на отдушки.

Некоторые компоненты Смеси душистых веществ № 1:

- Изозвенол 1% (Isoeugenol 1%)
- Гидроксицитронеллаль 1% (Hydroxycitronellal 1%)
- Амилциннамаль 1% (Amyl cinnamal 1%)
- Эвгенол 1% (Eugenol 1%)
- Гераниол 1% (Geraniol 1%)
- Экстракт дубового мха (*Evernia prunastri*) 1 (Evernia prunastri (oak moss) extract 1%)
- Циннамаль 1% (Cinnamal 1%)
- Коричный спирт 1% (Cinnamyl alcohol 1%).

Некоторые компоненты Смеси душистых веществ № 2:

- Цитронеллол 0,5% (Citronello 0.5%)
- Кумарин 2,5% (Coumarin 2.5%)
- Лираль 2,5% (Lyral 2.5%)
- Цитраль 1,0% (Cital 1.0%)
- Фарнезол 2,5% (Farnesol 2.5%).



Реакции на отдельные компоненты этих смесей зачастую проявляются в виде раздражения, но не аллергического контактного дерматита. В чем разница?

Аллергический контактный дерматит (АКД) представляет собой системное заболевание организма, в то время как положительный результат кожного теста – это всего лишь локальная аллергическая реакция. Неверное понимание этих терминов ведет к тому, что и специалисты, и их клиенты верят, что аллергический контактный дерматит на отдушки встречается гораздо чаще, чем это происходит на самом деле.



На протяжении многих лет отдушки и красители используются в рекламе для того, чтобы оправдать заявления производителя относительно свойств продукта.

- Добавление легкой цветочной смеси создает ощущение гладкости и увлажненности кожи.
- Использование легких цветочных и/или цитрусовых ароматов позволяет создать ощущение «природной свежести» и тонизирования.
- Мятные ароматы и красители с зеленым оттенком, как правило, указывают на продукт, подходящий для жирной кожи.
- Легкий аромат розы и розовый краситель часто используются в продуктах для зрелой сухой кожи.

Что касается рекламных заявлений «средство гипоаллергенно», «проверено дерматологами», «не вызывает аллергии» и «без отдушек»,

то в лучшем случае они являются весьма расплывчатыми, а в худшем — пустыми обещаниями. **Маркировка «без отдушек» означает лишь то, что продукт содержит меньше отдушек, чем ароматизированная версия того же самого продукта от этого производителя.** А некоторые страны допускают нанесение подобной маркировки на косметику, содержащую 0,06% или меньшую концентрацию отдушек. Иногда вы можете встретить термин **«маскирующий агент»** при наличии отдушек в малых количествах.

Синтетические отдушки

До 95% химических веществ, используемых в качестве отдушек, являются синтетическими соединениями, полученными из нефтепродуктов и каменноугольной смолы. Они включают в себя летучие органические соединения — производные бензола, альдегидов, кетонов, денатурированных спиртов и других известных токсинов и сенсibilизаторов. В ходе изучения 31 «ароматизированного» продукта было найдено 20 наиболее типичных отдушек. Вот они:

- Этиловый спирт (Ethanol)
- β-Фенилэтиловый спирт (β-phenethyl alcohol)
- Бензиловый спирт (Benzyl alcohol)
- β-Цитронеллол (β-citronellol)
- Линалоол (Linalool)
- β-Бензилацетат (β-benzyl acetate)
- α-Терпинеол (α-terpineol)
- Лимонен (Limonene)
- β-Мирцен (β-myrcene)
- Бензальдегид (Benzaldehyde)
- Ацетон (Acetone)
- 1-8-цинеол (1-8-cineole)
- Камфора (Camphor)
- α-Пинен (α-pinene)
- γ-Терпинен (γ-terpinene)
- Нерол (Nerol)
- Метиленхлорид (Methylene chloride)
- Этилацетат (Ethyl acetate)
- α-Терпинолен (α-terpinolene)
- Оцимен (Ocimene).

Фиксаторы запахов

Фиксаторами запахов называют натуральные или синтетические вещества, которые добавляют в косметику для снижения скорости испарения летучих компонентов и повышения их стабильности. Это позволяет продукту дольше сохранять аромат. Фиксаторы запаха являются необходимыми компонентами в парфюмерной промышленности. Примеры данных соединений — сандаловое дерево, мускус, ветивер и корень ириса. Натуральные фиксаторы запахов обычно имеют свой собственный аромат, который в парфюмерной терминологии именуется «базовой нотой».

Красители

Красители сегодня присутствуют буквально везде — даже широко известные и дорогие бренды не стесняются их использовать, причем далеко не всегда от лучших поставщиков. К сожалению, маркировки «для косметологов», «для профессионального использования» и им подобные не гарантируют высокого качества или степени очистки ингредиентов, равно как и отсутствия красителей.

С того момента как производителей законодательно обязали указывать на упаковке химический состав средств, стало гораздо проще выяснить, какие красители присутствуют в том или ином продукте. Но есть один нюанс — каждая страна (или штат в случае США) имеют собственное мнение насчет их безопасности.

Маркировка красителей



В ЕС, США и Японии существуют утвержденные перечни красителей, но они мало пересекаются друг с другом. Такие нестыковки означают, что производители не могут продавать одну и ту же продукцию по всему миру — **косметика в разных странах часто отличается по составу, методам проведения испытаний, упаковке и даже рекламе.**

Американское законодательство гласит, что красители, используемые в продуктах питания, косметических средствах и лекарственных препаратах, должны быть промаркированы по методике **FD&C** — **Food (пищевой), Drug (лекарственный) и Cosmetic (косметический)**. Соответственно, буквенный код на упаковке (F, D или C) указывает на сферу, в которой одобрено использование того или иного красителя.

Если названию красителя предшествует обозначение «**FD&C**», это означает, что он может использоваться как в продуктах питания, так и в лекарственных препаратах и косметических средствах. Буквы «**D&C**» означают, что он может применяться только в лекарствах и косметике, но не в пище.

Приставка «**Ext**» к буквам «**D&C**» говорит о том, что краситель сертифицирован для использования в лекарствах и косметике *для наружного применения*, при этом недопустимо его попадание на слизистые оболочки и губы. Есть также группа красителей, которые FDA признало «в целом безопасными» — они вообще не требуют маркировки.

В качестве примера я использовала классификацию красителей FDA, хотя многие из моих читателей находятся в странах, которые используют другие классификации. Например, в ЕС можно встретить букву «E» рядом с номерами, которые идентифицируют красители, консерванты и другие ингредиенты (например, E102 — лимонно-желтый краситель тартразин). Именно отсутствие единообразия между странами в отношении стандартов красителей и других веществ создало трудности для обобщения информации в этом разделе.

Но вернемся к FDA — эта организация утвердила лишь 9 красителей, которые могут быть использованы одновременно во всех трех группах товаров: продуктах питания, лекарственных препаратах и косметических средствах (**FD&C**). Также есть ряд красителей, которые могут применяться только в составе лекарств и косметики (**D&C**). Лично мне это кажется весьма занятным, поскольку косметика — и особенно лекарства! — влияют на организм никак не меньше (а то и больше) пищи, но почему-то в них можно использовать какие-то красители, а в продуктах питания — нет.

Информации по красителям накоплено очень много, поэтому я решила не лезть глубоко в дебри. В Интернете есть огромное количество официальных данных по этому вопросу — я предлагаю вам воспользоваться сайтами государственных структур или местных органов здравоохранения для получения актуальной информации. В таблицу ниже я включила общедоступные данные о классификации красителей в США и странах ЕС.

Классификация красителей в США и странах ЕС

Название по FDA	Номер в ЕС	Общее название	Цвет	Комментарии
FD&C синий № 1	E133	Синий блестящий FCF (Brilliant Blue FCF)	Ярко-синий	Синтетический краситель, получаемый из каменноугольной смолы. Он может объединяться с тартразином (E102, см. ниже) для получения различных оттенков зеленого цвета
FD&C синий № 2	E132	Индигодин (Indigotine)	Синий («джинсовый»)	Краситель представляет собой органическое соединение с характерным «джинсовым» цветом. Раньше индигодин экстрагировали из растений и он считался редким компонентом. Сегодня почти все красители этой группы производятся синтетически
FD&C зеленый № 3	E143	Зеленый стойкий FCF (Fast Green FCF)	Цвет морской волны	Пищевой триарилметановый краситель цвета морской волны — используется для консервированного зеленого горошка и других овощей, желе, соусов, рыбы, десертов и сухих хлебобулочных изделий в концентрации до 100 мг/кг. В ЕС его использование в пищевых продуктах запрещено
FD&C красный № 3	E127	Эритрозин (Erythrosine)	Вишнево-красный	Используется в качестве пищевого красителя, в типографских красках, в качестве гистологического красителя, идентификатора зубного налета и рентгеноконтрастной среды. Он часто встречается в конфетах, глазури и гелях для украшения тортов. Несмотря на то что он одобрен FDA, в США эритрозин используется редко в связи с его известными нежелательными эффектами. Вместо него обычно используется красный очаровательный (E129, см. ниже)
FD&C красный № 40	E129	Красный очаровательный AC (Allura Red AC)	Оранжево-красный	FDA одобрило его использование на территории США как красителя для косметических средств и продуктов питания, а также некоторых чернил для татуировок. Может вызывать развитие тяжелой крапивницы и появление сухой кожной сыпи. Красный очаровательный можно встретить во многих продуктах питания — безалкогольных напитках, сахарной вате и даже в лекарствах для детей. Однако в Европе красный очаровательный не рекомендуется к употреблению детям. Он запрещен в Великобритании, Дании, Бельгии, Франции, Швейцарии и Швеции
FD&C желтый № 5	E102	Тартразин (Tartrazine)	Лимонно-желтый	Обычно используется для получения желтого цвета, однако может комбинироваться с синим блестящим (E133, см. выше) или зеленым S (E142) для получения различных оттенков зеленого. Тартразин очень популярен в пищевой промышленности, производстве косметических средств, витаминов, антацидов и лекарственных препаратов, отпускаемых по рецепту
FD&C желтый № 6	E110	Желтый «солнечный закат» FCF (Sunset Yellow FCF)	Оранжевый	Азокраситель желтый «солнечный закат» FCF синтезируют из каменноугольной смолы. Он часто используется в сочетании с амарантом (E123) для получения коричневого цвета шоколада и карамели. Широко распространен в пищевой промышленности и производстве лекарственных средств. Были неоднократные призывы к полному запрету его использования в продуктах питания. ЕС и Великобритания совместно работают над этим вопросом с 2010 г.
Оранжевый B (Orange B)	-	-	-	Является пищевым красителем из группы азокрасителей. FDA одобрило его использование только для создания оболочек сосисок и колбасок и только в концентрации до 150 частей на миллион готового веса пищи. Как правило, он используется в виде динатриевой соли
Цитрусовый красный № 2 (Citrus Red №2)	-	-	-	Одобен FDA в качестве пищевого красителя только для подкрашивания кожуры апельсинов. Цитрусовый красный является канцерогеном, хотя и не проникает в мякоть апельсина. Нерастворим в воде, но легко растворяется во многих органических растворителях

Виды красителей

По химической структуре красители разделяют на **органические** и **неорганические**. И те и другие являются синтетическими, а в чем между ними разница — сейчас узнаем.

Азокрасители

Азосоединения — это класс органических соединений с общей формулой $R_1-N=N-R_2$, которые являются производными нестойкого диазена (диимид) $NN=NH$, где оба атома водорода замещены органическими радикалами. Некоторые из азосоединений являются красителями и называются, соответственно, азокрасителями. Они обладают высокой насыщенностью — обычно это красные, желтые и оранжевые цвета. По своему происхождению они являются синтетическими соединениями, при этом более стабильны и долговечны, чем обычные красители на основе растительных компонентов.



Гипоаллергенность в медицине

Возможно, вы не знали, но термин «гипоаллергенный» не является медицинским. Не существует промышленных стандартов измерения, равно как и юридического толкования данного понятия. Зато «гипоаллергенностью» часто злоупотребляют в рекламе и Интернете — будьте внимательны и читайте состав косметики!

Органические красители

Органические (анилиновые) красители — это органические соединения, образующиеся при окислении анилина или его солей. В свою очередь, **органические соединения** — класс химических соединений, в состав которых входит углерод (за исключением карбидов, угольной кислоты, карбонатов, оксидов углерода и цианидов). Как видите, органические соединения подразумевают наличие углерода в своем составе и имеют мало общего с «органическими веществами» из «зеленой косметики». О последних мы, кстати, тоже поговорим, но чуть позже.

Органические красители широко используются в гистологической технике и обладают бактерицидным, а некоторые — канцерогенным действием. Название «анилиновые» давно устарело с точки зрения химии, но по-прежнему широко используется на практике. Доступны водорастворимые, жирорастворимые и нерастворимые красители всех оттенков. При использовании косметических средств, содержащих анилиновые красители, необходимо соблюдать осторожность, поскольку они непригодны для нанесения на губы и веки.

Неорганические красители

Неорганические вещества (неорганические соединения) — это химические соединения, не являющиеся органическими, то есть не содержащие углерода, а также некоторые углеродсодержащие соединения (карбиды, цианиды, карбонаты, оксиды углерода и некоторые другие вещества, которые традиционно относят к неорганическим). Неорганические вещества не имеют характерного для органических веществ углеродного скелета.

Из неорганических веществ получают **неорганические красители** — оксид хрома, диоксид титана, слюду, оксид цинка и другие виды. По непонятной причине иногда их называют «натуральными», хотя из натурального в них — одно название. Вероятно, здесь имеется в виду то, что они добываются из минеральных веществ, а те, в свою очередь, принадлежат к природным соединениям. Но это все равно, что сказать: «Пластмасса — натуральное вещество, поскольку она создана из природной нефти».

Неорганические красители не несут тех рисков для здоровья, которые характерны для органических соединений. Однако у них свои проблемы: неорганические красители имеют ограниченный диапазон цветов и не растворяются в воде, что ранее значительно сужало сферу их применения. Но использование переносчиков и других современных методов создания рецептур изменило эту ситуацию к лучшему.

Натуральные красители

Натуральные красители получают из растительных или животных источников — семян (аннато), корней (куркума), листьев (карамель), стеблей (хна), овощей (красная капуста, сок свеклы и экстракт масла моркови), фруктов (виноградный сок), водорослей (бета-каротин) и даже насекомых (кармин).

Основная проблема здесь кроется в том, что переводить ту же свеклу или виноград на красители весьма затратно. Для этого придется высаживать целые плантации растений, ухаживать за ними, нанимать людей, транспорт и т.д. И все это для того, чтобы вырастить один (!) краситель, когда их нужна целая палитра, причем круглый год и в стандартном качестве.

Анализ рецептуры

И вот мы снова подошли к нашей «типичной косметике» — самое время найти отдушки и красители (к слову, их здесь примерно 24% состава).

1. Как вы думаете, нужно ли включать так много различных отдушек в одну рецептуру?
2. Какие из этих отдушек были в Смесьх душистых веществ № 1 и № 2?
3. Какая из указанных отдушек может способствовать появлению поствоспалительной пигментации?
4. Какие из указанных компонентов могут оказывать негативное воздействие на кожу?



Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол, **токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*)**, церамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, **диоксид титана**, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, **гидроксид алюминия**, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, **бензиловый спирт, парфюмерная композиция, генсилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилнион, гидроксцитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.**

Проверочный лист

	Отдушка	Фиксатор запаха	Входит в смесь душистых веществ № 1	Входит в смесь душистых веществ № 2	Синтетический компонент	Краситель	Обязательный компонент	Биомиметический	Окклюзионный	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушением барьерной функции
Гидроксид алюминия						✓									
Парфюмерная композиция	✓			✓		✓									
Бензиловый спирт		✓													
Генсилциннамаль	✓				✓		✓								
Линалоол	✓				✓		✓								
Гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида	✓			✓			✓								
Бутилфенолметилпропиональ	✓				✓		✓								
Альфа-изометилнион	✓				✓		✓								
Гидроксцитронеллаль	✓		✓				✓								
Гераниол	✓		✓				✓								
Цитронеллол	✓		✓				✓								
Лимонен	✓						✓								

Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии

Растительные экстракты и масла

В косметике используются сотни растительных экстрактов и масел, обладающих специфическими свойствами. Их получают с помощью классических и современных методов.

Растительные экстракты и масла содержат активные вещества — гликозиды, полисахариды, аминокислоты, ферменты и витамины. Большинство из них оказывает положительное воздействие на кожу. **Однако некоторые растительные экстракты и масла могут давать нежелательные эффекты, наличие которых перевешивает пользу от их применения.**

В определенных условиях отдельные растительные компоненты могут обуславливать фототоксические реакции или приводить к развитию поствоспалительной пигментации.

Мысль, которую я пытаюсь донести до вас, заключается в том, что **«натуральный» — не значит безвредный**, как думают многие из ваших клиентов (да и коллег, а может быть, и вы).

Растения активно используются составителями рецептур, ведь из них можно получить много косметических ингредиентов — липиды (твердые жиры и масла, воски, неомыляемые фракции), эфирные масла, смолы, камеди, слизи растительного происхождения, красители, экстракты и т.д. Но это не значит, что можно бездумно насыщать рецептуру растительными компонентами и получать таким образом одну большую пользу. На самом деле вред от плохой натуральной формулы будет столь же велик (если не больше), как и от синтетической косметики.

Получение растительных компонентов

Компоненты, используемые для приготовления растительных экстрактов, получают из целого растения или его частей — цветков, листьев, плодов, корней и корневищ. Из них можно добыть кислоты, полифенолы (танины, флавоноиды), терпены, сапонины, алкалоиды, гликозиды, аминокислоты, ферменты, ионы металлов, спирты, сложные эфиры и углеводы. Каждый экстракт содержит много химических соединений — их точный объем будет зависеть от сезона, географии, погодных условий, возраста растений, времени сбора и условий хранения растительного материала.

Не вдаваясь в повтор огромного количества общедоступной информации о пользе растительного мира, я перечислю некоторые из наиболее распространенных растительных ингредиентов, эфирных масел и экстрактов, а также отдельные компоненты, обладающие свойствами переносчиков и эмульгаторов.

Эфирные масла

До недавнего времени почти вся терминология, касающаяся эфирных масел и их свойств, брала свое начало в области парфюмерии. Работа с ароматическими эфирами стала полноценной профессией в 20-х гг. XX в. и заложила основу для целого направления — **ароматерапии**. Вместе с этим пришла и секретность, ставшая неотъемлемой частью специальности парфюмера.

Сегодня все изменилось, и знания о пользе эфирных масел преподаются в учебных заведениях по всему миру, печатаются в профессиональной литературе и даже Интернете (хотя здесь много ложной и некорректной информации — пользуйтесь официальными сайтами серьезных международных организаций).

Мировым лидером в разработке стандартов и практических протоколов ароматерапии является Великобритания. Но даже в этой стране оказалось невозможным защитить людей от злоупотребления эфирными маслами, равно как и помешать распространению поддельных и разбавленных масел.



Экстракты и масла для сухой кожи

Зверобой (St. Johns wort)	Бузина (Elderflower)	Алоэ вера (Aloe vera)	Мать-и-мачеха (Coltsfoot)	Мальва (Mallow)
Айва (Quince)	Акация (Acacia)	Окопник (Comfrey)	Морковь (Carrot)	Орхидея (Orchid)
Донник медовый (Honey)	Василек (Cornflower)	Ежевика (Blackberry)	Репейник (Agrimony)	Толокнянка обыкновенная (Bearberry)
Грушанка (Shinleaf)	Шалфей мускатный (Clary sage)	Жимолость (Honeysuckle)	Клубника (Strawberry)	Салат ромен (Roman)
Ромашка (Chamomile)	Орех кукуи (Kukui nut)	Камелия (Camellia)	Энотера (Evening primrose)	Гранат (Pomegranate)

Сосудосуживающие и вяжущие агенты для жирной кожи

Береза (Birch)	Горечавка (Gentian)	Гаммелис (Witch hazel)	Бунчук (Horsetail)	Ромашка (Chamomile)
Розмарин (Rosemary)	Тимьян (Thyme)	Лопух большой (Great burdock)	Боярышник (Hawthorn)	Исландский мох (Iceland moss)
Хина (Peruvian bark)	Кипарис (Cypress)	Бузина (Elderflower)	Герань (Geranium)	Тысячелистник (Yarrow)
Календула (Calendula)	Любисток (Lovage)	Сандал (Sandalwood)	Лимон (Lemon)	Шалфей (Salvia)
Водоросли (Algae)	Крапива (Stinging nettle)	Лимонник (Lemongrass)	Лайм (Lime)	-

Эфирные масла – переносчики и эмоленты

Миндаль (Almond)	Абрикос (Apricot)	Авокадо (Avocado)	Клещевина (Castor)	Жожоба (Jojoba)
Подсолнечник (Sunflower)	Олива (Olive)	Персик (Peach)	Сафлор (Safflower)	Кунжут (Sesame)
Макадамия (Macadamia)	Календула (Calendula)	Ячмень (Barley)	Тмин (Caraway)	Лесной орех (Hazel)
Семяна льна (Flax seed)	-	-	-	-

Чистые и натуральные

Если вы ищете эфирные масла самого высокого качества, то обратите внимание на надпись **«Genuine and authentic»** («чистые и натуральные»). Она означает, что данные масла не подвергались повторной перегонке. Их дистиллируют при пониженном давлении и довольно низкой температуре, причем делают это настолько медленно и осторожно, насколько это возможно для обеспечения максимальной сохранности полезных свойств масел. Такой способ занимает гораздо больше времени и дает меньший выход эфирного масла, поэтому очевидно, что конечный продукт будет стоить дороже. Однако это эфирное масло высочайшего качества, и оно действительно стоит своих денег.

Разбавление эфирных масел

Как вы поняли, эфирные масла стоят дорого, и не у всех людей есть «лишние деньги», чтобы их купить. Но, как говорится, «если нельзя, но очень хочется, то можно». И производители

Основные технологии производства эфирных масел:

- Экстрагирование с помощью растворителя
- Прессование
- CO₂-экстракция.



Разведение розового масла гераниевым, а лавандового – лавандиновым является распространенной практикой

нашли выход — они стали **разбавлять (разводить) эфирные масла**. В принципе, это не является преступлением, хотя многие специалисты считают, что таким образом компании поступают неэтично по отношению к потребителям.

Разведение выполняется двумя способами:

1. С помощью дешевого масла-носителя (базового масла) — например миндального.
2. Путем добавления совместимого эфирного масла (естественно, более дешевого).

Наиболее часто встречается разбавление розового масла гераниевым и лавандового — лавандиновым. При этом некоторые компании до сих пор преподносят результат подобного смешивания как чистое розовое или лавандовое масло.

Самое плохое здесь то, что разбавление очень трудно выявить даже с помощью газовой хроматографии, поскольку в основе все равно остаются эфирные масла. Может показаться, что попытка найти отличия «на глаз» находится за гранью фантастики. Но я подскажу вам **простые способы обнаружить разведенные масла:**

1. Эфирные масла представляют собой высоколетучие и нежирные на ощупь вещества. Если растереть каплю масла между пальцами и на них останется **жирная пленка** — это признак того, что в масле есть дополнительные компоненты.
2. Еще один способ обнаружить данный тип разведения — поместить каплю эфирного масла на белый лист бумаги. Если оно полностью испарится без остатка — это чистое масло, а в случае разведения на бумаге останется **маслянистое пятно** даже после того, как капля высохнет.
3. Если эфирное масло было разведено с помощью этилового спирта, то выявить его поможет **характерный запах спирта** в продукте.

Но дорогие масла разводят не только дешевыми аналогами, для этого используют эмульгаторы (например, пропиленгликоль), которые делают масла водорастворимыми. Это позволяет банально добавить в масло воду. Но здесь производители не идут на обман, а создают новый способ нанесения эфирного масла — распыление из пульверизатора на кожу. Чтобы узнать, есть ли в эфирном масле эмульгаторы, поместите его каплю в воду. Чистое масло будет плавать на поверхности, а масло с эмульгаторами **растворится в воде**.

Повторная перегонка

Эфирные масла могут подвергаться повторной перегонке для получения более тонкодисперсной и мягкой консистенции. Это делает их очень приятными на ощупь, но в ходе данного процесса они теряют некоторые полезные свойства. Вообще, масла должны производиться в стране, где произрастают растения, из которых их и добывают, — в противном случае шансы столкнуться с повторной перегонкой очень велики.

Заживляющее, антисептическое и противомикробное действие

Тимьян (Thyme)	Розмарин (Rosemary)	Душица (Origanum)	Зира (Cumin)	Апельсин сладкий (Sweet orange)
Нероли (Neroli)	Лимонник (Lemon grass)	Береза (Birch)	Фиалка (Violet)	Лаванда (Lavender)
Мелисса (Melissa balm)	Роза (Rose)	Гвоздика (Clove)	Иланг-иланг (Ylang ylang)	Эвкалипт (Eucalyptus)
Можжевельник (Juniper)	Мята перечная (Peppermint)	Фенхель (Sweet fennel)	Розовая герань (Rose geranium)	Чеснок (Garlic)
Таволга (Meadowsweet)	Лимон (Lemon)	Китайский анис (Chinese anise)	Каяпут (Cajeput)	Фиалковый корень (Orris)
Лавр американский (Sassafras)	Корица (Cinnamon)	Гелиотроп (Heliotrope)	Тимьян ползучий (Wild thyme)	Ель, сосна (Fir, Pine)
Анис (Anise)	Петрушка (Parsley)	Горчица (Mustard)	Китайская корица (Chinese cinnamon)	Листья карри (Curry leaf)

Гипоаллергенная лаванда

Лавандовое масло является, пожалуй, одним из наиболее популярных эфирных масел. Однако его применение может вызвать развитие контактного дерматита. В 2008 г. появилось новозеландское лавандовое масло с низкой концентрацией линалоола и других соединений, которые вызывают аллергию. В отличие от обычного растения, растущего на высокогорьях Французских Альп, этот новый гипоаллергенный вид лаванды (*Lavandula angustifolia*) выращивается на уровне моря.

Обманчивая маркировка

Надпись «Genuine and authentic» на эфирных маслах означает, что в них не добавлено никаких «наполнителей». Они не содержат синтетических материалов, не подвергались обесцвечиванию или удалению терпенов. И вроде бы все хорошо, верно? **Однако «Genuine and authentic» не гарантирует отсутствие повторной перегонки.**

Есть несколько способов определения повторной перегонки, и один из них основан на вашем обонянии. Однако без большого опыта или сравнения с образцом вы вряд ли почувствуете разницу. Поэтому лучше, если у вас будет 100% достоверный образец чистого и свежего масла — так вы сможете уловить различия в запахе.

Но есть и более простой способ выявления «гадких утят» — маркировка производителя. Если на упаковке написано «аромамасло» (*aroma oil*), «ароматизированное масло» или «парфюмированное масло» (*fragrance oil*), то перед вами в лучшем случае продукт повторной перегонки, а скорее всего, вообще разбавленное масло. Причем разбавленное даже не натуральным, а синтетическим маслом. Этот продукт подходит для ароматерапии и «создания благоухающей атмосферы в доме», но никак не для нанесения на кожу и тем более ингаляций.

Вообще низкокачественные эфирные масла стали частью повседневной жизни — загляните в диффузор любого ароматизатора, и вы найдете в нем такое масло. Есть также аролампы, аромасвечи и прочие «аромашуки» — это довольно модные вещи, которые активно рекламируются в качестве товаров для релакса, создания атмосферы уюта и восстановления душевной гармонии. Главное, не наносите их на кожу и не вдыхайте напрямую из флакона.

Примерно в этом же ключе позиционирует себя и ароматерапия в различных салонах, причем постоянно делаются заявления о том, что она безопасная и натуральная. Однако **настоящая ароматерапия не является полностью безопасной, поскольку эфирные масла влияют на эндокринную и нервную системы** — соответственно, их использование несет определенные риски для здоровья. Поэтому назначать эфирные масла должны только высококвалифицированные специалисты, а не любители, которые окончили «однодневные курсы ароматерапии» или что-то подобное.

Мую серьезную обеспокоенность вызывает продажа эфирных масел в обычных магазинах, аптеках и Интернете. В результате ежегодно фиксируется множество случаев неправильного использования, передозировки масла или развития поствоспалительной гиперпигментации. И ситуация не улучшится до тех пор, пока не будет официально признано, что тема эфирных масел и ароматерапии как метода воздействия требует длительного изучения людьми, которые ее используют. **Ароматерапевтические процедуры должны выполняться только теми лицами, которые изучили и полностью осознали последствия неправильного использования эфирных масел.**

Минералы

Сегодня интерес к спа-комплексам велик, поэтому лечебные грязи и глины, привезенные из разных стран мира, очень востребованы. Существуют различные виды глин, которые широко используются в составе косметических средств, — они различаются по цвету, консистенции и, конечно же, эффектам. Наиболее распространенными глинами являются **каолин**, **фуллерова глина**, **бентонит** и **лапонит** (синтетический слоистый силикат, который используется в основном из-за своей уникальной сыпучести).

Смешивание разных видов глин является особой наукой и даже своего рода искусством. Опытные косметологи крайне щепетильно относятся к выбору типа и качества глины, используемой для ухода за кожей.

Глины

Бентонит

Бентонит (Bentonite, назван по месторождению Бентон, США) — это природный глинистый минерал, гидроалюмосиликат, который обладает свойством разбухать при попадании в воду (примерно в 14–16 раз). В ограниченном для свободного разбухания пространстве в присутствии воды образуется плотный гель, препятствующий дальнейшему проникновению влаги.

Бентонит обладает шелковистой консистенцией и прекрасно подходит для использования в косметических масках и кремах. Его небольшое количество (обычно 1–2%) стабилизирует эмульсии, содержащие анионные или неионогенные ПАВ, которые включают в себя большое количество масел, жиров и восков. Кроме того, бентонитовая глина эффективно стабилизирует эмульсии «вода-в-масле», препятствуя слиянию водных капель. Бентонитовая глина является одной из наиболее целебных — в ней более 70 микроэлементов и много монтмориллонита.

Монтмориллонит (назван по местности Монморийон (фр. Montmorillon)) — это глинистый минерал, относящийся к подклассу слоистых силикатов, основной компонент бентонита. Благодаря своему строению, он обладает способностью к сильному набуханию и имеет ярко выраженные сорбционные свойства.

Монтмориллонит обладает многими полезными свойствами, одним из которых является способность собирать мицеллы в структуры, которые напоминают липидные бислои. Он широко используется в фармакологической и косметической промышленности для стабилизации суспензий и эмульсий, а также применяется в качестве части систем переноса лекарственных средств для целевой доставки и их контролируемого высвобождения.

Французская зеленая глина

Французская зеленая глина (Green clay (French)) содержит продукты разложения растительных компонентов (микроскопические водоросли, ламинарию и фитонутриенты) и множество микроэлементов (диоксид кремния, алюминий, магний, кальций, железо, фосфор, натрий, калий, медь, цинк, селен, кобальт, марганец, фосфор, кремний). Эта глина ценится за ее способность стимулировать микроциркуляцию крови и лимфы, отшелушивать корнеоциты, абсорбировать грязь, жиры и масла. Наличие микроэлементов в сочетании со стимулирующими свойствами делает данную глину актуальной для ухода за телом и жирной кожей, склонной к развитию акне. В чистом виде не подходит для сухой или возрастной кожи, но если ее смешать с кремовой основой, то это решает данную проблему.



**Абсорбция
(поглощение) —**

поглощение энергии или веществ тканями или другими материалами.

**Адсорбция
(прилипание) —**

накопление атомов или молекул на поверхности тканей или других материалов.

Смектики

Смектические жидкие кристаллы (смектины) — это промежуточное состояние между жидким и твердым кристаллом. Смектики имеют слоистую структуру, где слои могут перемещаться относительно друг друга. Толщина смектического слоя определяется длиной молекул — преимущественно длиной парафинового «хвоста».

Фуллерова глина

Фуллерова глина (Fuller's earth) представляет собой глину из естественных осадочных пород, состоящую в основном из оксида алюминия, диоксида кремния, оксида железа, известия и магнезии. Обладает абсорбирующими свойствами и часто используется в программах ухода за кожей лица в виде масок, убирающих излишки жира с кожи, что делает ее популярной при терапии жирной кожи. Маски на основе фуллеровой глины в основном предназначены для очень жирных областей — я рекомендую их весьма избирательное применение.

Белая глина

Каолин (White clay (kaolinite)) — это глина белого цвета, состоящая из минерала каолинита. Она образуется при разрушении (выветривании) гранитов, гнейсов и других горных пород, содержащих полевые шпаты (первичные каолины). В результате перемыва первичных каолинов происходит их переотложение в виде осадочных пород — образуются вторичные каолины, называемые каолиновыми глинами. Они состоят из глинистого минерала из группы гидратированных алюмосиликатов (филлосиликата), известного как каолинит. Цвет глины варьирует от белого до красного, что определяется уровнем оксида железа в породе.

Каолин — это самая нежная из косметических глин, она является «глиной выбора» для использования в составе косметических средств. Обладает слабыми абсорбирующими свойствами, но не сушит кожу и не впитывает излишки жира.

Каолин хорошо подходит при диффузном покраснении, а также сухой (себодифицитной) и возрастной коже. Благодаря наличию минералов и минимальным абсорбирующим свойствам, каолин используется в парфюмерной промышленности в качестве «фиксатора запахов». Также его можно встретить в пудрах и средствах по уходу за лицом и телом.

Марокканская глина (рассул)

Добываемая в шахтах Атласских гор в Марокко, рассульская глина (Rhassoul clay) содержит более высокий процент кремния, магния, калия и кальция, чем многие другие глины. Она более 1400 лет используется в качестве мыла, шампуня и кондиционера для кожи. Однако детальная информация о свойствах рассульской глины впервые была представлена в Национальном институте фитотерапии в Париже лишь в 1985 г. Наиболее впечатляющими качествами этой глины являются ее жидкокристаллические (смектические) свойства и положительное влияние на состояние кожи.

Грязи

Грязи Мертвого моря

Формировавшиеся в течение многих тысяч лет, грязи Мертвого моря (Dead Sea mud) содержат чрезвычайно высокую концентрацию минералов. Они показали эффективность при лечении болей в суставах, псориаза и нормализации раздраженной кожи.

Содержание минеральных веществ в воде в среднем составляет 260–270‰, иногда до 310‰ (для сравнения: в Средиземном море — 40‰). Мертвое море является одним из самых соленых в мире озер наряду с озером Ассаль в Восточной Африке (почти 350‰), озером Эльтон в Волгоградской области (140–200‰), озером Баскунчак в Астраханской области (300‰), озером Медвежье в Курганской области (350–360‰) и озером Развал в Оренбургской области (300‰).



Грязь болота Нейдхартинг Моор

Минералогический состав Мертвого моря существенно отличается от других морей. В солях Мертвого моря около 50,8% хлорида магния, 14,4% хлорида кальция, 30,4% хлорида натрия и 4,4% хлорида калия. Также в солях мало сульфатов, но относительно много бромидов. Это позволило Мертвому морю превратиться в уникальный лечебный курорт, созданный природой и привлекающий миллионы туристов со всех уголков планеты.

Грязи болота Нейдхартинг Моор

В расположенном в Австрии болоте Нейдхартинг Моор были обнаружены лечебные грязи. Время их появления датируется окончанием ледникового периода, и они считаются старейшим спа-средством в мире. Сегодня эти лечебные грязи являются одним из немногих природных ресурсов, полностью защищенных от загрязнения. Вообще далеко не все торфяные отложения оказывают благотворное воздействие на кожу, а те, что все же делают это — довольно редки и формируются только в особых условиях. Получившиеся грязи называются **пелоидом**. Лечебные грязи Нейдхартинг Моор (Neydharting moor mud) представляют собой преимущественно органический пелоид, содержащий более 1000 различных трав, органических веществ, витаминов, микроэлементов и минералов. Грязи собираются со дна глубоких болот, где их толщина достигает нескольких метров, а сами они постоянно перемешиваются под действием термальных вод.

Органическое и натуральное — есть ли разница?

Я уже затрагивала эту тему раньше, но пришло время более обстоятельно поговорить об **органическом** и **натуральном** в косметике. Данные термины не следует путать с созвучными определениями, которые используются в отношении органических и натуральных продуктов питания. Продукты с маркировкой «органическое» и «натуральное» весьма популярны у покупателей, хотя люди зачастую и не представляют, что за ними могут скрываться вполне обычные продукты со стандартным «химическим» наполнением. Но вернемся к косметике, — в мире есть свыше 20 различных стандартов для определения ее натуральности. **Общепринятым критерием натуральной косметики считается наличие как минимум 50% ингредиентов из природных источников, для органической косметики этот показатель выше — от 95%.** Но даже эта классификация может ввести в заблуждение, если учесть, что многие «нежелательные» компоненты (например, нефтепродукты) формально являются веществами натурального происхождения. Вы же помните, что нефть добывается из недр нашей планеты?



Для продуктов, которые имеют маркировку «сертифицированных органических», допускается наличие максимум 5% синтетических и минимум 5–10% сертифицированных органических ингредиентов. Однако по факту **любой производитель может маркировать свой продукт как угодно**, поскольку очень малое число регулирующих органов контролируют соответствие заявлений на упаковке реальному положению вещей. Термины «натуральный», «органический», «сертифицированный органический» и особенно «не содержащий какого-то вещества» подразумевают, что рецептура данной косметики химически отличается от других средств. Вернее, так считают потребители.

В реальности молекулы одного и того же вещества вне зависимости от способа его получения имеют одинаковую молекулярную структуру и, соответственно, одинаковые свойства. Вода из кристально чистого родника и вода, полученная в химической реакции кислоты и щелочи (напоминаю, что в результате образуется соль и вода), — это одна и та же H_2O как по структуре, так и по свойствам (правда, в воде из родника будут еще примеси, но это уже другая история). Поняв эту простую истину, вы начнете проще смотреть на косметический мир.

Органическое

Термин «**органическая косметика**» предполагает, что для ее создания используются материалы без консервантов, пестицидов, химических удобрений, антибиотиков или ГМО. Раньше чаще встречался термин «**натуральная косметика**», вот только натуральные ингредиенты (та же вода, например) могут быть искусственно синтезированы, — это вводило потребителей в заблуждение. Поэтому со временем стал популярен термин «органическая косметика».

Хочу отметить, что производители косметики не являются такими «корпорациями зла», которые стремятся сжить со света максимальное число людей и поэтому насыщают свою продукцию искусственными компонентами, отдушками, консервантами и др. На рынке можно встретить по-настоящему органические продукты, да и сами компоненты сегодня доступны любым косметическим компаниям. **Проблема в том, что такая косметика перестанет быть доступной вам.**

Процессы, необходимые для производства сертифицированных органических ингредиентов, являются сложными и жестко контролируются независимыми органами сертификации, действующими в соответствии со строгими международными стандартами. При этом контроль начинается с этапа отбора семян растений и продолжается по мере того, как они растут, собираются, хранятся, перевозятся и перерабатываются.

Если каждый этап будет проводиться в соответствии с международными стандартами, то соответствующий орган сертификации присвоит конечному продукту маркировку «**органически сертифицирован**». Как вы понимаете, все это стоит денег, которые, в конечном счете, заплатит потребитель, то есть вы. Поэтому решите для себя — «вы хотите шашечки или ехать», то есть готовы ли вы платить за столь желаемую «органическую косметику»?

Натуральное

Если создатели косметических средств действительно соблюдают принципы натуральности и органичности своих продуктов, они встают на путь «**зеленой химии**». Это направление дает прекрасную возможность выстроить свой бренд с учетом этических принципов и в соответствии со стандартами безопасности, устойчивого развития и экологической безвредности.

Вот **некоторые из 12 принципов «зеленой химии»:**

- Все продукты создаются таким образом, чтобы быть высокоэффективными, но при этом мало- или вообще нетоксичными.
- Процесс синтеза компонентов и создания самого средства должен быть мало- или вообще нетоксичным для человека и окружающей среды.
- На производстве используются катализаторы, а не стехиометрические реагенты. Разница в том, что первые применяются в небольших количествах и могут стимулировать одну реакцию много раз, а количество вторых строго зависит от объема вступающих в реакцию веществ.
- Крайне нежелательно использование производных химических веществ, поскольку они требуют дополнительных реагентов и образуют дополнительные отходы.
- Процесс производства организован таким образом, чтобы конечный продукт содержал максимальный объем базовых материалов.
- Не используются растворители, диспергенты и другие вспомогательные химические соединения.
- Продукты создаются таким образом, чтобы их компоненты после использования разлагались на безвредные соединения и не накапливались в окружающей среде.
- Производство включает мониторинг и контроль процессов в режиме реального времени для минимизации или устранения образования побочных продуктов, отходов и загрязнения окружающей среды.

Проблема «зеленой косметики»

Путь к «чистым и натуральным» косметическим средствам осложнен техническими трудностями. При замене синтетических веществ натуральными всегда возникают вопросы качества, стабильности и безопасности исходных материалов, организации производства и стоимости конечного продукта.

Витамины



Вы не найдете слово «витамины» на этикетке

При изучении этикетки любого косметического средства вы не найдете слово «витамины», поскольку правила международной маркировки косметической продукции запрещают его использование в списке ингредиентов. Например, вместо «витамин А» будет написано «ретинолпальмитат» или «ретинол», то есть указаны конкретные формы витамина А.

Витамины (от лат. *vita* — жизнь) — это группа низкомолекулярных органических соединений разнообразной химической природы. Витамины выполняют каталитическую функцию в составе активных центров различных ферментов, а также могут участвовать в гуморальной регуляции в качестве экзогенных прогормонов и гормонов. Несмотря на исключительную важность витаминов в обмене веществ, они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами тканей.

Сегодня витамины входят в состав многих косметических средств, поддерживая связь продукта со структурными и функциональными особенностями кожи и обеспечивая коррекцию определенных процессов на основе реального биологического действия, а не только рекламных заявлений.

Вплоть до середины 90-х гг. XX в. было чрезвычайно сложно стабилизировать и сохранить функциональность витаминов в составе косметических средств, поэтому такой косметики было очень мало. Однако прогресс изменил эту ситуацию — новые технологии создания рецептур, использование липосом и других носителей позволили сохранять витамины в стабильном состоянии. За последнее десятилетие использование витаминов выросло до такого уровня, что мы уже не можем представить себе средства для ухода за кожей без этих «маленьких помощников».

Многие витамины обладают свойствами эмоленгов и увлажняющих агентов, — это делает их весьма заманчивыми компонентами с точки зрения производителей. Применение витаминов также согласуется с востребованным потребителями «натуральным» и «зеленым» течением. В этой главе мы рассмотрим витамины с точки зрения составителей рецептур, а далее по ходу книги будем время от времени возвращаться к ним.

Витамин А

Витамин А — это группа близких по химическому строению веществ, которая включает в себя ретинол (собственно витамин А) и другие ретиноиды, обладающие сходной биологической активностью.

Витамин А мы получаем из пищи. В животных продуктах (печень, рыбий жир, яичный желток, молоко, масло и т.п.) содержится сам ретинол, а вот растения его не синтезируют, зато они служат источником проретинола — это растительный пигмент **бета-каротин**. В клетках слизистой кишечника при участии фермента диоксигеназы бета-каротин расщепляется на две молекулы **ретинала**, которые затем восстанавливаются до **ретинола**. Из кишечника ретинол поступает в печень, где депонируется в звездчатых клетках преимущественно в виде **эфиров**. Отсюда по мере необходимости он доставляется в другие органы, в том числе и в кожу.

Биологически активной формой является не сам ретинол, а его производное — **транс-ретиноевая кислота** (транс-РК, третиноин), которая образуется уже в самих клетках в два этапа: сначала **ретинол** окисляется до **ретинала**, а он в свою очередь окисляется до **транс-РК**. Из транс-РК образуется другое производное ретинола, также обладающее физиологической активностью, — **9-цис-РК**. Также предусмотрена возможность инактивации ретинола до неактивных метаболитов.

Со временем ученые нашли вещества, оказывающие сходные с витамином А эффекты. Синтетические и природные соединения, механизм действия которых аналогичен ретинолу, стали называть **ретиноидами** и использовать для лечения самых разных заболеваний, в том числе и кожных.



Антиоксидантный треугольник. Каждый витамин в нем взаимодействует с другим или играет вспомогательную роль для другого витамина. Дополнительные антиоксиданты находятся в центре



Ферментативный процесс, в ходе которого бета-каротин преобразуется в используемую клетками ретиноевую кислоту

Бета-каротин

Каротин (от лат. *carota* — морковь) — это желто-оранжевый пигмент, непредельный углеводород из группы каротиноидов, эмпирическая формула $C_{40}H_{56}$. Нерастворим в воде, но растворяется в органических растворителях. Содержится в листьях всех растений, а также в корнеплодах моркови, плодах шиповника и др. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки E160a. Различают два изомера каротина: **альфа-** и **бета-каротин**. Последний встречается в желтых, оранжевых и зеленых листьях фруктов и овощей.

Называть бета-каротин предшественником витамина А можно только в том случае, если он поступает перорально — с продуктами питания или в качестве пищевых добавок. Если же бета-каротин наносится на поверхность кожи в составе косметического средства, то он выполняет роль **антиоксиданта**, но ни в коем случае не превращается в витамин А. Это связано с тем, что в клетках кожи нет расщепляющих бета-каротин ферментов.

В качестве антиоксиданта бета-каротин является очень эффективным соединением — одна его молекула способна противодействовать огромному количеству свободных радикалов, уменьшая фотоповреждение и предотвращая перекисное окисление липидов. Он работает в синергии с витамином Е и витамином С, являясь важной частью **антиоксидантного треугольника** эпидермиса. Бета-каротин обладает естественными фотозащитными свойствами и хорошо сочетается как с физическими, так и химическими УФ-фильтрами. Благодаря его способности уменьшать УФ-индуцированную эритему, бета-каротин стал ключевым компонентом в средствах для профилактики и терапии фотостарения, а также косметики после загара. Для достижения оптимального воздействия на клетки и системы кожи бета-каротин работает в содружестве с **ликопином** — каротиноидным пигментом, определяющим окраску плодов некоторых растений, например томатов, гуавы и арбуза.

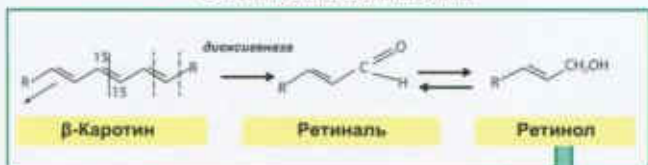
Эфиры витамина А

Как уже говорилось, из кишечника ретинол поступает в печень, где депонируется в звездчатых клетках преимущественно в виде эфиров. Отсюда по мере необходимости он доставляется в другие органы, в том числе и кожу. Нас интересует сложный эфир **ретинилпальмитат**, на долю которого приходится около 80% всего витамина А, найденного в коже. Клетки кожи превращают ретинилпальмитат в ретиноевую кислоту, необходимую для ДНК и других клеточных структур. Это преобразование происходит в ходе сложного ферментативного процесса, представленного в упрощенном виде на рисунке сбоку страницы.

Исследования показали, что до 44% абсорбированного ретинилпальмитата подвергается в коже гидролизу с образованием ретинола. Это подтверждает, что использование ретинилпальмитата в составе наружных средств обеспечивает значительное повышение уровня ретинола и ретиноевой кислоты в клетках кожи и, соответственно, улучшает ее здоровье. Также показано, что ретинилпальмитат обладает солнцезащитными свойствами, соответствующими SPF 20, предотвращая возникновение ожогов, эритемы и образование активных форм кислорода.

Двумя наиболее часто встречающимися в косметических средствах эфирами витамина А являются **ретинилпальмитат** и **ретинилацетат**. Данные эфиры оказывают на кожу менее раздражающее действие по сравнению с ретиноином, давая при этом аналогичный результат.

В клетках слизистой кишечника



Поступает в кровь и разносится по тканям (тоже в комплексе с белками)



В комплексе с белком переносится в печень, где запасается в клетках

Биотрансформация витамина А в организме

Ретиноевая кислота

В ряде работ было показано, что *транс*-ретиноевая кислота (третиноин) влияет на активность тирозиназы — ключевого фермента синтеза меланина. При этом некоторые исследователи отмечают подавление активности тирозиназы в присутствии ретиноидов, особенно в УФ-облученной коже; другие же, наоборот, говорят об увеличении ее активности. Интересно, что **запуск тирозиназы характерен только для белой кожи, а вот на темной коже ретиноевая кислота на активность тирозиназы не влияет.**

Исследователи единодушны в том, что регуляция активности тирозиназы происходит не за счет влияния

транс-РК на экспрессию гена, кодирующего сам фермент, а благодаря неизвестным посттранскрипционным механизмам. Иными словами, действие *транс*-РК проявляется уже на работающем ферменте.

Ретиноевая кислота способна влиять на меланоциты и через рецепторный аппарат.

В меланоцитах был найден белок, связывающий ретиноевую кислоту — **CRABP-I**, однако его переход в активную форму зависит не только от присутствия *транс*-РК. Оказалось, что способность CRABP-I связывать *транс*-РК во многом определяется клеточным окружением — кератиноцитами и фибробластами; в противоположность этому CRABP-I изолированных меланоцитов обладает низкой активностью. Здесь мы снова сталкиваемся с **примером исключительной роли межклеточного взаимодействия: клетки кожи — это члены единого сообщества, определяющие поведение друг друга.**

Ретиноевая кислота сильно раздражает кожу при поверхностном нанесении и обычно продается только по рецепту врача. Типичными примерами препаратов, содержащих ретиноевую кислоту, являются Третиноин (Tretinoin) и Ренова (Renova). Нежелательными явлениями от их местного использования становятся покраснения, раздражения и шелушение кожи. Поэтому, несмотря на впечатляющие результаты, приверженность пациентов к лечению обычно низкая, тем более что нежелательные эффекты проявляются первыми, а позитивных явлений еще нужно дожидаться.

Косметика или лекарство?

Вопрос, который требует отдельного рассмотрения: как следует классифицировать топические средства на основе ретиноидов? Почему часть из них имеет медицинскую регистрацию со всеми вытекающими требованиями к продаже, а другие можно свободно купить, поскольку они относятся к косметике?

Начнем с того, что **все синтетические ретиноиды — это лекарственные вещества, которые запрещены к использованию в косметике.** Что касается природных ретиноидов (эндогенных производных витамина А), то все зависит от их формы:

Биологически активные *транс*-РК или 13-*цис*-РК — это **лекарственные вещества.**

Неактивные предшественники (ретинол, ретиналь, эфиры ретинола) — это **косметические ингредиенты.**

Напомню, что клетки запасают ретинол и по мере необходимости переводят его в активную форму, которая связывается с ядерными рецепторами. Если клетке «подать» *транс*-РК, то она уже не сможет самостоятельно регулировать нужное ей количество активных молекул, и клеточный ответ будет вынужденным, быстрым и ярким. Если же в клетку попадает ретинол или его эфиры, то они депонируются и затем постепенно активируются, поэтому эффект будет достаточно медленным и не столь выраженным.

Ретиноловая косметика

В основе косметических средств лежит интраклеточная концепция использования ретиноидов — она заключается в местном нанесении предшественников, которые легко проходят сквозь кожный барьер и метаболизируются в клетках кожи до биологически активных форм. В связи с этим правильнее говорить «ретиноловая косметика» и «ретиноевое лекарственное средство».

Витамины группы В

Витамины группы В — это группа водорастворимых витаминов, играющих важную роль в клеточном метаболизме. В настоящее время витамины группы В пользуются столь же высокой популярностью, как витамин С в свое время.

К группе витаминов В относится более 12 веществ, однако в составе косметики обычно встречается всего 8.

- Витамин В₁ (тиамин, Thiamine) — используется в шампунях и кондиционерах для придания блеска волосам.
- Витамин В₂ (рибофлавин, Riboflavin) — прежде всего используется в качестве катализатора — ускорителя химических реакций.
- Витамин В₃ (ниацинамид, Niacinamide) — ингибитор меланогенеза.
- Витамин В₅ (пантенол, Panthenol) — увлажняющий и противовоспалительный агент.
- Витамин В₆ (пиридоксин, Pyridoxine) — продукт для ухода за волосами (чаще маркирован как пиридоксина гидрохлорид).
- Витамин В₆ (пиридоксина трипальмитат, Pyridoxine tripalmitate) — стабильная жирорастворимая форма В₆ со свойствами эмульгента.
- Витамин В₇ (биотин, Biotin) — популярный в последнее время компонент кремов для лица, а также средств для ухода за волосами и ногтями.
- Витамин В₉ (фолиевая кислота, фолацин, Folic acid, folacin) — аналогично витамину В₇.

Витамин В₃

Никотиновая кислота (ниацин, витамин PP, витамин В₃, Niacin, Niacinamide, Nicotinic acid) — витамин, участвующий во многих окислительно-восстановительных реакциях, образовании ферментов, обмене липидов и углеводов в живых клетках. Это белый кристаллический порошок без запаха, обладающий слабокислым вкусом.

Витамин В₃ содержится в ржаном хлебе, ананасе, манго, свекле, гречке, фасоли, мясе, грибах, печени, почках. В пищевой промышленности используется в качестве добавки E375 (на территории России с 1 августа 2008 г. исключена из списка разрешенных добавок). В косметике витамин В₃ укрепляет эпидермальный барьер и снижает ТЭПВ.

Как вспомогательный компонент он участвует в реакциях энергетического обмена и репарации ДНК, увеличивая синтез протеинов и стимулируя образование керамидов. Это приводит к ускорению обновления клеток эпидермиса и формированию здорового вида кожи.

Ниацинамид (форма витамина В₃) эффективно ингибирует меланогенез, предотвращая перенос меланосом из меланоцитов в кератиноциты.

Витамин В₅

Пантотеновая кислота (витамин В₅, Pantothenic acid) — по химической природе является дипептидом и состоит из остатков аминокислоты β-аланина и пантоевой кислоты.

Попадая в организм, пантотеновая кислота превращается в пантетин, который входит в состав кофермента А. **Кофермент А (КоА)** играет важную роль в процессах окисления и ацетилирования, участвуя в метаболизме белков, жиров и углеводов.

Пантотеновая кислота нужна для обмена жиров, углеводов, аминокислот, синтеза жизненно важных жирных кислот, холестерина, гистамина, ацетилхолина, гемоглобина. Она чувствительна к нагреванию — при термической обработке теряется почти 50% витамина.

После нанесения на кожу пантенол (провитамин В₅, Panthenol) превращается в пантотеновую кислоту (активную форму витамина В₅), которая нормализует процессы кератинизации и активизирует заживление ран. Именно это свойство делает его востребованным

в средствах для облегчения неприятных ощущений после загара, в случае зуда, легкой экземы и дерматита. Активная форма витамина B₅ способствует удержанию воды в коже благодаря своим увлажняющим свойствам. Кроме того, она растворима в воде и спиртах.

Если учесть, что пантенол является провитамином и легко растворяется в воде, не раздражает и не сенсibilизирует, а увлажняет и кондиционирует кожу, то легко понять его популярность как «суперингредиента» в некоторых известных брендах масс-маркета. Вы можете встретить его под названием **кальций D-пантотенат** (Calcium d-Pantothenate) или **Pro-calcium™**.

Витамин С

Аскорбиновая кислота (Ascorbic acid, от др.-греч. *ἀ* — не- и лат. *scorbutus* — цинга) — органическое соединение с формулой C₆H₈O₆, которое выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, а также является антиоксидантом. **Биологически активен только один изомер — L-аскорбиновая кислота, который и называют витамином С.**

Витамин С находился в центре внимания почти два десятилетия, и за это время его восприятие изменилось. Если раньше он считался очень сложным ингредиентом косметических композиций, то сегодня его можно встретить в огромном числе противовозрастных и других средств для ухода за кожей. Аскорбиновая кислота используется клетками как антиоксидант, а также метаболизируется в более сложном цикле для стимуляции фибробластов и активации синтеза коллагена. В следующей главе мы более подробно рассмотрим этот вопрос.

В составе косметических средств витамин С используется **в одной из пяти форм**, каждая из которых обладает различными свойствами, но все они используются с единственной целью — для доставки самого витамина С в клетки кожи. Применяются как водо-, так и жирорастворимые формы витамина, при этом их местное нанесение на кожу является гораздо более эффективным, чем прием больших доз пищевых добавок. Поскольку витамин С легко окисляется, необходимо его ежедневное поступление в организм.

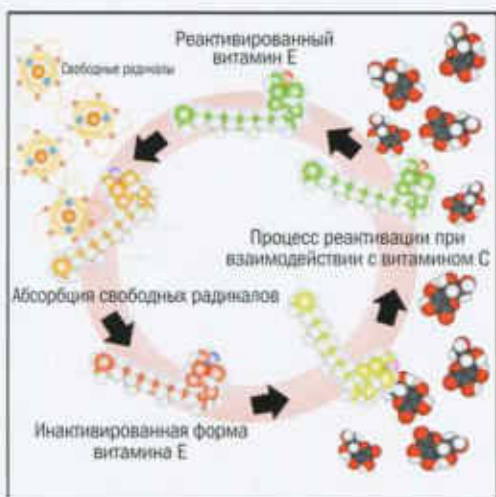
Витамин С защищает витамин А от окисления и превращает инактивированный витамин Е обратно в активную форму, обладающую

антиоксидантными свойствами. Другим интересным свойством витамина С является его способность **ингибировать образование меланина**. Блокируя действие фермента тирозиназы, он ингибирует все последующие этапы меланогенеза. Также известно, что при нанесении значительного количества витамина С до и после пребывания на солнце в коже отмечается существенно меньше повреждений.

L-аскорбиновая кислота

Наиболее распространенной формой витамина С для местного применения является L-аскорбиновая кислота. В природе витамин С существует только в L-конфигурации (левоповорачивающей), а синтетические варианты аскорбиновой кислоты имеют как L-, так и D-структуру.

Чистые L-формы создаются путем обработки аскорбиновой кислоты, устранившей молекулы с D-конфигурацией. Только эти L-версии можно считать настоящей или «натуральной» аскорбиновой кислотой. Нередко производители заявляют, что используют L-аскорбиновую кислоту, тогда как в действительности добавляют в косметику неочищенную смесь молекул с L- и D-конфигурацией.



Реактивация витамина Е при участии витамина С



Витамин С, который используется в составе косметических средств, сильно отличается от того, который ассоциируется у вас с овощами и фруктами

Проблемы использования аскорбиновой кислоты

Одним из ограничивающих факторов использования аскорбиновой кислоты в косметике является ее относительно короткий срок годности. Это значит, что постоянно требуются «свежие» продукты (только-только выпущенные), а создание их запасов попросту невозможно. Несмотря на заявления некоторых производителей о получении высокостабилизированных компонентов, все варианты аскорбиновой кислоты теряют свою активность примерно через 6 мес даже при хранении в темноте и строгом соблюдении температуры. Обязательно проводите ежемесячную ревизию своей косметики и контролируйте даты «употребить до» на ваших средствах!

Традиционный синтез аскорбиновой кислоты происходит в ходе семиступенчатого химического процесса, на одном из этапов которого выполняется биотрансформация сорбита (с помощью микроорганизмов). Однако в настоящее время для снижения финансовых издержек используется новая технология – брожение.

Как следует из названия, аскорбиновая кислота имеет низкий pH – он может достигать 2 и ниже. При росте концентрации аскорбиновой кислоты pH полученного раствора падает еще больше – с одной стороны, это стабилизирует витамин, с другой, он становится более сильным раздражителем. И это главная причина, почему аскорбиновая кислота не входит в перечень ингредиентов выбора для кожи с нарушением барьерной функции.

Аскорбилпальмитат

Аскорбилпальмитат (аскорбилфосфатдипальмитат, витамин С пальмитат, L-аскорбилпальмитат-6-пальмитат, 6-пальмитоил-L-аскорбиновая кислота, 3-оксо-L-гулофуранолактон-6-пальмитат, Ascorbyl palmitate, Ascorbyl dipalmitate, Vitamin C palmitate, L-ascorbyl-6-palmitate, 3-oxo-L-gulofuranolactone 6-palmitate – это все синонимы) является липофильным производным витамина С, которое наиболее часто встречается в продуктах для ухода за кожей. Он образуется из аскорбиновой и пальмитиновой кислот и представляет собой жирорастворимый сложный эфир витамина С. Будучи жирорастворимым, он легко проникает в липидную фазу кожи, где действует как антиоксидант, обеспечивая защиту клеточных мембран.

Аскорбилпальмитат и витамин Е усиливают эффекты друг друга по предотвращению перекисного окисления липидов. При использовании в составе солнцезащитных средств отмечено повышение сопротивляемости кожи повреждающему действию УФ-лучей. Аскорбилпальмитат в противовозрастной медицине первым применил двухкратный лауреат Нобелевской премии доктор Лайнус Полинг. Его исследования и последующие клинические эксперименты показали, что использование аскорбилпальмитата в комбинации с витамином С и аминокислотами (лизиним и пролином) укрепляет сосудистую стенку и соединительную ткань.

Аминопропиласкорбилфосфат

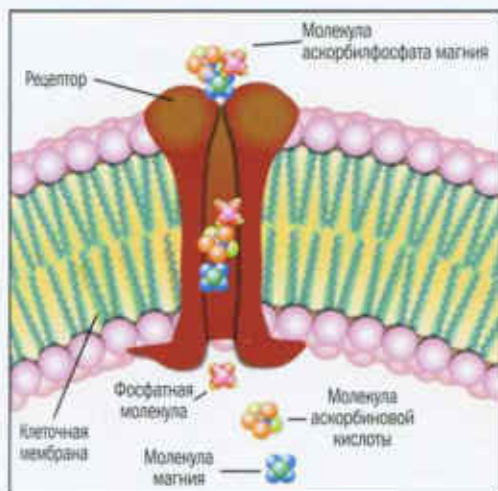
Аминопропиласкорбилфосфат (Aminopropyl ascorbyl phosphate) обладает теми же преимуществами, что и аскорбиновая кислота, однако производители заявляют его более длительный срок хранения, низкую кислотность и высокую стабильность. Эта форма витамина С легко проникает в клетки через фосфатные каналы.

Как и аскорбилфосфат магния, она подойдет для кожи с нарушением барьерной функции и повышенной чувствительностью. Вероятно, в будущем мы встретим аминопропиласкорбилфосфат в составе осветляющих и омолаживающих продуктов.

Аскорбилглюкозид

Аскорбилглюкозид (Ascorbyl glucoside) представляет собой соединение, в котором С₂-гидроксильная группа аскорбиновой кислоты стабилизирована глюкозой. После проникновения в кожу аскорбилглюкозид под действием фермента альфа-глюкозидазы расщепляется на аскорбиновую кислоту и глюкозу. Полученная аскорбиновая кислота проявляет антиоксидантную активность и действует как кофермент для ферментов, участвующих в синтезе коллагена (пролил- и лизилгидроксилазы), а также ингибирует синтез меланина.

Отмечены положительные результаты при использовании аскорбилглюкозида в сочетании с ниацинамидом (витамином В₃) в продуктах для осветления кожи.



Аскорбилфосфат магния

Аскорбилфосфат магния (Magnesium ascorbyl phosphate, MAP) — это гидрофильное соединение набирает популярность в средствах для ухода за кожей благодаря своей стабильности и минимальным раздражающим свойствам.

Сообщается, что аскорбилфосфат магния проявляет аналогичную аскорбиновой кислоте активность по стимуляции синтеза коллагена, однако он эффективен в более низких концентрациях. Это происходит потому, что комбинация аскорбиновой кислоты с магнием и фосфатами (есть также вариант с натрием), по сути, является «обманкой» для клеточных рецепторов, которая заставляет клетки поглощать соединение в более высоких дозах, чем обычную аскорбиновую кислоту. Оказавшись внутри клетки, аскорбилфосфат магния распадается на составляющие, которые и начинают работать.

Аскорбилфосфат магния считается лучшим выбором для кожи с нарушением барьерной функции и повышенной чувствительностью, чем

аскорбиновая кислота, поскольку его применение позволяет избежать шелушения и других негативных эффектов.

Аскорбилфосфат магния как ингредиент дороже аскорбиновой кислоты. Следовательно, его не всегда можно найти в составе продуктов масс-маркета, но он широко используется в профессиональных средствах для ухода за кожей.

Сложные эфиры

Сложные эфиры (эстеры) — это производные оксокислот (как карбоновых, так и неорганических), формально являющиеся продуктами замещения гидроксильных групп (-OH) кислотной функции на углеводородный остаток (алифатический, алкенильный, ароматический или гетероароматический). В номенклатуре IUPAC к сложным эфирам относят также ацилпроизводные галогенидных аналогов спиртов — тиолов, селенолов и теллуолов.

Будучи нерастворимыми в воде, сложные эфиры часто заменяют масла и жиры, обеспечивая однородность и сохранность состава. Они хорошо переносятся кожей и обладают свойствами лубрикантов и эмульгентов. Сложные эфиры также широко применяются и в качестве ароматизаторов в пищевой промышленности, а их синтетические версии — в качестве фруктовых ароматизаторов.

Аскорбилтетраизоопальмитат

Аскорбилтетраизоопальмитат (тетрагексилдециласкорбат, Ascorbyl tetraisoalmitate) является липофильной и чрезвычайно стабильной формой витамина С.

«Тетраизоопальмитат» в названии указывает на то, что это вещество состоит из четырех молекул пальмитиновой кислоты, присоединенных к молекуле аскорбиновой кислоты. Поскольку аскорбиновая кислота представляет собой меньшую часть соединения, то **аскорбилтетраизоопальмитат является менее кислым и менее раздражающим агентом, чем аскорбиновая кислота**. А его способность растворяться в жирах позволяет легче проходить через липидные бислои рогового слоя и достигать нужных клеток. Аскорбилтетраизоопальмитат хорошо работает в сочетании с витамином А и имеет длительный срок годности.

Аскорбилфосфат натрия

Аскорбилпальмитатфосфат натрия (Sodium ascorbyl phosphate) является гидрофильным производным аскорбиновой кислоты, обладающим повышенной стабильностью. В коже он преобразуется в свободную аскорбиновую кислоту в ходе ферментативного процесса, аналогичного превращению ретинилпальмитата в ретиноевую кислоту.

Аскорбилфосфат натрия показал хорошие результаты в нейтрализации окислителей и доказал свою эффективность в лечении рубцов постакне у людей с азиатским типом кожи. Он также неплохо подходит для ионофореза.

Другие производные витамина С

Существует целый ряд других производных витамина С, используемых в рецептурах косметических средств, — в основном как антиоксиданты. Чаще всего встречается **аскорбилстеарат** (Ascorbyl stearate, сложный эфир аскорбиновой и стеариновой

кислот), **эриторбиновая/изоаскорбиновая кислота** (Erythorbic acid/Isoascorbic acid, изомер аскорбиновой кислоты) и **эриторбат натрия** (Sodium erythorbate, натриевая соль эриторбиновой кислоты).

Витамин E

Использование токоферола

Токоферол и его производные используются при создании помад, теней для век, румян, пудры и тональных кремов, а также увлажняющих композиций, средств для ухода за кожей, мыла и моющих средств, кондиционеров для волос и многих других продуктов. FDA относит токоферол к группе питательных веществ, «в целом признанных безопасными» (GRAS). В пище токоферол является консервантом и также «в целом признан безопасным».

Изомеры

Изомерия — это явление, заключающееся в существовании химических соединений (изомеров), одинаковых по атомному составу и молекулярной массе, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве и, вследствие этого, по свойствам.

Витамин E представляет собой семейство липофильных антиоксидантов, ингибирующих перекисное окисление липидов. К нему относятся две подгруппы соединений — **токоферолы** и **токотриенолы**, а термин «витамин E» является общим названием. В каждой группе присутствуют четыре природные формы соединений, именуемые «альфа», «бета», «гамма» и «дельта» (например, альфа-токоферол). **В составе косметических средств витамин E проявляет себя как антиоксидант и эмомент.**

Витамин E является эффективным антиоксидантом, но одновременно он может нейтрализовать только один свободный радикал. Для его обратного превращения в активную форму необходимы другие антиоксиданты — витамины A, C и тионовая кислота. В своем обычном виде токоферол растворим только в спиртах, жирах и маслах. С помощью эмульгатора полисорбата 80 (Polysorbate 80) можно создать **токоферола пальмитат**, который растворим в воде.

В настоящее время появилась новая водорастворимая форма — витамин **E TPNa, по INCI: токоферилфосфат натрия** (Sodium tocopheryl phosphate). Это соединение обладает всеми преимуществами жирорастворимой формы витамина E и открывает новые возможности для его использования в составе средств на водной основе.

На этикетках косметических средств витамин E обычно указывается под названием «токоферол» (Tocopherol) и почти всегда соседствует с аскорбиновой кислотой. Это обусловлено их взаимным усилением.

Производные токоферола:

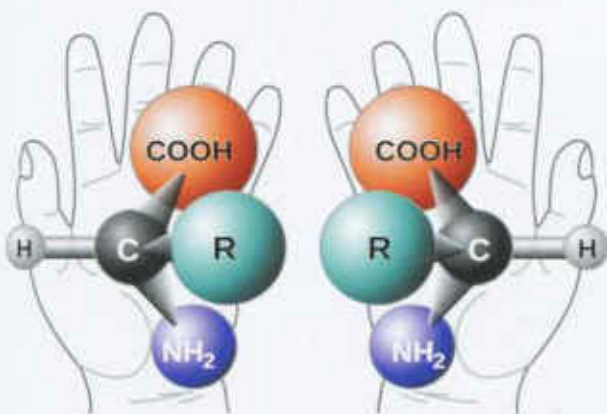
- Токоферилацетат (Tocopheryl acetate) — сложный эфир уксусной кислоты и токоферола
- Токоферилглюкозид (Tocopheryl glucoside) — эмомент
- Токофериллинолеат (Tocopheryl linoleate) — при использовании в составе увлажняющих средств обладает усиленными смягчающими и увлажняющими свойствами
- Токофериллинолеат/олеат (Tocopheryl linoleate/oleate) — смесь эфиров линолевой (олеиновой) кислот с токоферолом
- Токоферилникотинат (Tocopheryl nicotinate) — сложный эфир никотиновой кислоты и токоферола
- Токоферилсукцинат (Tocopheryl succinate) — сложный эфир янтарной кислоты и токоферола
- Аскорбилтокоферилфосфат калия (Potassium ascorbyl tocopheryl phosphate) — соль токоферола и аскорбиновой кислоты
- Смесь токоферолфосфатов (Tocopherol phosphate mixture) — благодаря амфифильности используется в качестве системы доставки
- Токоферилфосфат натрия (Sodium tocopheryl phosphate) — водорастворимый токоферол.

Токотриенолы

Эта подгруппа витаминов E является наименее изученной, но некоторые исследования показывают, что токотриенолы — более сильные антиоксиданты, чем другие формы токоферола. Ненасыщенные боковые цепи помогают им проникать сквозь липидные бислои, что открывает значительный потенциал для использования в составе косметических продуктов. Как правило, токоферолы присутствуют в растительных маслах

(например, соевом и рапсовом), а самые высокие уровни обнаруживаются в неочищенном пальмовом масле.

Токотриенолы и токоферолы для коммерческого использования получают в основном из натуральных источников — пальмового масла и масла рисовых отрубей.



Хиральность на примере аминокислот и человеческих рук. И те и другие в вертикальной плоскости являются отражениями друг друга. Но если попробовать наложить их друг на друга в горизонтальной плоскости, изображения не совместятся.

Хиральность молекул

Чуть выше я уже затрагивала тему хиральности, а также L- и D-изомеров. Пришло время поговорить об этом явлении более обстоятельно. **Хиральность** (англ. *chirality*, от др.-греч. *χείρ* — рука) — это отсутствие симметрии относительно правой и левой стороны объекта. Например, если отражение в идеальном плоском зеркале отличается от самого объекта, то ему присуща хиральность. Что касается химии, то здесь **хиральностью называется свойство молекулы не совмещаться в пространстве со своим зеркальным отражением**. Термин основан на древнегреческом названии наиболее узнаваемого хирального предмета — руки. Так, левая и правая руки являются зеркальными отражениями, но не могут быть совмещены друг с другом в пространстве. Зеркально-симметричные формы химических соединений называются **энантиомерами**. Молекулы могут вращаться

вокруг своей оси либо в правую, либо в левую сторону, — это **D- и L-изомеры**, то есть право- и левовращающие. «L» (от лат. *laevus* — левый) соответствует левой руке, а «D» (от лат. *dexter* — правый) — соответственно, правой руке.

В организме все белки образуются из L-аминокислот, кодируемых правовращающей (D) ДНК, содержащей только D-сахара (вот почему спираль ДНК закручивается именно таким образом). Аналогичным образом все синтезируемые ферменты также будут иметь L-конфигурацию.

Хиральность имеет значение для косметических компонентов, поскольку одни хиральные соединения работают эффективнее других. Это связано с тем, что в организме человека имеются рецепторы, которые могут взаимодействовать только с молекулами определенной формы — L или D, в зависимости от того, какие энантиомеры эти рецепторы лучше распознают.



Хиральная правильность

Многие живые организмы (в том числе растения) синтезируют много левовращающих соединений — считается, что L-конфигурация молекул является более эффективной. Некоторые маркетологи начали использовать термин **«хирально правильный» (chirally correct)** для повышения значимости своих продуктов. Если вещество является «хирально правильным», это означает, что оно содержит молекулы одной конфигурации (либо D, либо L), которые активно взаимодействуют с рецепторами своих мишеней и дают прогнозируемые результаты. Однако в некоторых случаях разница в эффективности весьма небольшая, поскольку наши биологические системы распознают и используют соединения обеих хиральных конфигураций.

Бывает и так, что хиральность приписывают тем молекулам, которые ею вообще не обладают, — например, вы можете встретить L-ретинол. Однако **ретиноиды не являются энантиомерами**, то есть они не могут быть право- и левовращающими — **они относятся к изомерам с одинаковой молекулярной формулой, но разной структурой**. Иными словами, «L-ретинол» — всего лишь торговая марка, которая не лучше и не хуже простого ретинола.

Хиральность не встретить в рекламе

Европейская косметическая ассоциация COLIPA и Ассоциация по парфюмерно-косметическим товарам и душистым веществам CIPA запрещают рекламные заявления, касающиеся хиральности молекул в составе косметики.

Антиоксиданты

Окислительный (оксидативный) стресс — это процесс повреждения клетки в результате неконтролируемого окисления важных макромолекул — белков, нуклеиновых кислот, липидов. В борьбе с ним нам помогут антиоксиданты. Но прежде чем мы возьмемся за их обсуждение, разберем основные сценарии окислительного повреждения клетки.

Мы знаем, что в нормальных условиях клетки в состоянии защитить себя от повреждения, индуцируемого активными формами кислорода и свободными радикалами, с помощью *антиоксидантных ферментов* — супероксиддисмутазы, каталазы, внеклеточной глутатионпероксидазы и пероксиредоксинов и *низкомолекулярных водо- и жирорастворимых антиоксидантов* — витамин Е, тиоктовая (альфа-липоевая) кислота, омега-3 и омега-6 жирные кислоты, а также витамин А (в виде ретинилпальмитата и бета-каротина) и витамин С.

Истощение внутренних антиоксидантных ресурсов приводит к перекисному окислению липидов и дальнейшему повреждению клеток, с которыми они могут самостоятельно справиться или *не* справиться.

Окислительный стресс



Антиоксиданты защищают клетки от вредного воздействия активных форм кислорода — синглетного кислорода, супероксидных радикалов, перекисных и гидроксильных радикалов, а также пероксинитрита.

Дисбаланс между антиоксидантами и активными формами кислорода приводит к окислительному стрессу

Все формы жизни сохраняют внутри своих клеток гомеостаз (редокс-статус), который поддерживается специализированными ферментами.

Редокс-статус — это баланс окислительно-восстановительного потенциала клетки, который определяет способность вещества к присоединению электронов. Нарушение редокс-статуса вызывает повышенный уровень реактивных форм кислорода — пероксидов и свободных радикалов. В результате их действия окисляются такие важные компоненты клетки, как липиды и ДНК.

Наиболее распространенной причиной окислительного стресса является воздействие ультрафиолета. Кроме того, сюда можно отнести употребление алкоголя и табакокурение — они являются источниками высокореактивных гидроксильных радикалов.

Рассмотрим ультрафиолет как наиболее типичную причину окислительного стресса. Первыми изменениями, происходящими в коже после хронического или острого УФ-облучения, является образование **активных форм кислорода (АФК)**, ведущее к перекисному окислению ненасыщенных липидов в клеточной мембране и истощению жирорастворимых антиоксидантов. Сам окислительный стресс представляет собой процесс цепного образования свободных радикалов, вызывающих повреждения различных молекул и клеточных структур. Поскольку антиоксиданты стараются максимально нейтрализовать этот процесс, в итоге он приводит к потере водо- и жирорастворимых антиоксидантов вокруг защитной мембраны.

К слову о витамине Е — он является очень слабым антиоксидантом и может нейтрализовать только небольшое количество свободных радикалов, прежде чем потеряет свою активность. Витамин Е активируется витамином С, поэтому без него клетка утрачивает витамин Е, становясь восприимчивой к окислительному стрессу. В дальнейшем это приводит к перекисному окислению липидов и повреждению фосфолипидов, составляющих 45% клеточной мембраны.



Митохондрии имеют наружную и внутреннюю мембрану — обе они чувствительны к внутриклеточному окислительному стрессу

Перекисное окисление липидов

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) — это окислительная деградация липидов, идущая под действием свободных радикалов. ПОЛ является некомпенсированной внутриклеточной формой окислительного стресса, которая затрагивает фосфолипиды клеточной мембраны и жирорастворимые антиоксиданты. В этот процесс вовлекаются все клетки, где запускается «порочный круг» реакций, что со временем приводит к повреждению митохондриальных и ядерных ДНК. Митохондрии являются «энергетическими фабриками» клеток. Они имеют наружную и внутреннюю мембраны, которые соприкасаются друг с другом посредством эндоплазматического ретикула. Соответственно, если перекисное окисление липидов затронет наружную клеточную мембрану, то будет повреждаться и внутренняя мембрана тоже.

Единожды получив повреждение, митохондриальная мембрана может сама и не восстановиться. Это ставит под угрозу производство энергии в клетке, в результате чего ее «память» нарушается, что очень трудно исправить. Аналогичные процессы затрагивают и ядерную мембрану с последующим повреждением ДНК под действием активных форм кислорода и свободных радикалов. В итоге клетка может мутировать или вступить на необратимый путь апоптоза.

Антиоксидантные ингредиенты

Дисмутация

Дисмутация (диспропорционирование) — это химическая реакция, в которой один и тот же элемент выступает и в качестве окислителя, и в качестве восстановителя, причем в результате реакции образуются соединения, которые содержат один и тот же элемент в разных степенях окисления.

Какой из антиоксидантов более важен и как они взаимодействуют между собой — это сложные вопросы, поскольку многие метаболиты и ферментные системы оказывают друг на друга как взаимоусиливающие, так и взаимоугнетающие эффекты. Функционирование одного антиоксиданта может зависеть от корректной работы других членов антиоксидантной системы. Интенсивность же защиты, которую он обеспечивает, зависит от концентрации антиоксиданта, степени реактивности по отношению к конкретным активным формам кислорода, а также состояния других антиоксидантов, с которыми он взаимодействует.

Существуют две основные группы антиоксидантов: **водорастворимые** (гидрофильные) и **жирорастворимые** (липофильные). В общем случае они подчиняются следующим принципам:

- Гидрофильные антиоксиданты вступают в реакцию с окислителями как внутри клетки, так и за ее пределами.
- Липофильные антиоксиданты защищают клеточные мембраны от перекисного окисления липидов и работают в контакте с водорастворимыми антиоксидантами.

В составе косметических средств можно использовать далеко не все ферменты, белки, витамины и их производные. Здесь нужно понимать, что именно необходимо для эффективного функционирования конкретных клеток кожи, — эти знания помогут вам подобрать наиболее эффективные антиоксиданты для коррекции того или иного состояния кожи.

Примером является окислительный стресс, который обуславливает перекисное окисление липидов и последующее образование липофусцина — желто-бурого пигмента старения. Если вы хотите снизить содержание липофусцина, вам нужно добавлять в косметическую формулу компоненты, которые подействуют именно на него.

Селен и цинк

Селен и цинк обычно называют антиоксидантами, хотя эти химические элементы сами по себе не обладают антиоксидантными свойствами. Однако они являются активаторами некоторых антиоксидантных ферментов.

Вообще довольно сложно найти ингредиенты, которые идеально соответствуют антиоксидантным системам кожи. Но вы можете использовать ферменты или витамины, которые являются кофакторами для синтеза антиоксидантов самой кожей. То есть **зачастую лучше не «закидывать вагон антиоксидантов» в косметику, а добавлять в нее те компоненты, которые подстегнут организм к самостоятельной борьбе с окислительным стрессом.** Ведь до того как мы начали разбираться в работе организма, он миллионы лет прекрасно все делал сам. Так давайте не будем его «учить жизни», а просто слегка поможем.

Супероксиддисмутаза

Супероксиддисмутаза (Super oxide dismutase, SOD, СОД) относится к группе антиоксидантных ферментов. Вместе с каталазой и другими антиоксидантами СОД защищает организм от постоянно образующихся высокотоксичных кислородных радикалов. Супероксиддисмутаза катализирует **дисмутацию** супероксида в кислород и пероксид водорода. Таким образом, она играет важнейшую роль в антиоксидантной защите практически всех клеток, так или иначе находящихся в контакте с кислородом. В клетках присутствуют 3 формы супероксиддисмутазы: СОД1 находится в цитоплазме (внутри клеток), СОД2 — в митохондриях, а СОД3 — в межклеточном пространстве. В реакционных центрах каждой из СОД присутствуют различные элементы: в СОД1 и СОД3 — медь и цинк, а в СОД2 — марганец.

К сожалению, эффективность этой защитной системы с возрастом снижается, поэтому нужно включать супероксиддисмутаза в любые средства противовозрастной терапии.

Кознзим Q10

Убихиноны (кофермент Q, Coenzyme Q, Ubiquinone, Idebenone) — это группа коферментов бензохинонов, содержащих хиноидную группу (Quinoid group — «Q») и несколько изопрениловых групп (например, 10 в случае кофермента Q10). Убихиноны являются жирорастворимыми коферментами, находящимися преимущественно в митохондриях эукариотических клеток. Они входят в цепь переноса электронов и принимают участие в окислительном фосфорилировании. Максимальное содержание убихинонов приходится на органы с наибольшими энергетическими потребностями — сердце и печень.

Идебенон (гидроксидецилубихинон, Hydroxydecyl ubiquinone, Idebenone) — представляет собой синтетический эквивалент коэнзима Q10, который лучше растворяется в воде. Его распределение в клетках и антиоксидантный профиль также сильно отличаются, — это обуславливает превосходящую активность идебенона в нейтрализации одних видов свободных радикалов, в то время как в отношении других он будет менее эффективен (особенно тех, которые повреждают клеточные мембраны). Идебенон хорошо показывает себя в солнцезащитных средствах — в исследованиях зафиксировано снижение уровня матриксных металлопротеиназ, разрушающих коллагеновые фибриллы и активирующихся под действием ультрафиолета спектра А.

Тиоктовая кислота

Тиоктовая кислота (липоевая, альфа-липоевая, 5-дителилан-3-ил валериановая, 1,2-дителилан-3-пентановая кислота; тиоктацид, Thioctic acid, Alpha lipoic acid) — соединение, относящееся к карбоновым кислотам.

Тиоктовая кислота является уникальным веществом с функцией защиты от свободных радикалов. Будучи водо- и жирорастворимым соединением, она обладает высокой биодоступностью и поступает во все клетки, легко проникая через клеточные мембраны

Витамины как антиоксиданты

Витамины стали важной частью уходовых процедур — наибольшей популярностью в данный момент пользуются витамины А, С и Е. Однако в последнее время витамины В и Р являются столь же (если не более) многообещающими, как и «старые фавориты».

Шкала ORAC

Шкала ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity — способность поглощать радикалы кислорода) представляет собой тест, разработанный для измерения антиоксидантной активности продуктов и пищевых добавок.

На сегодняшний день ORAC стала общепринятым стандартом для сравнения антиоксидантных свойств различных соединений. Самые высокие результаты по шкале ORAC показали эфирные масла:

- Гвоздика — 1 078 700
- Пачули — 49 400
- Масло с витамином E — 3309
- Черника — 2400
- Морковь — 210

Будет ли когда-нибудь шкала ORAC использоваться для оценки антиоксидантов в составе косметических препаратов? Время покажет.

и взаимодействуя со свободными радикалами внутри и снаружи клетки. Поскольку тионовая кислота работает везде, то свободные радикалы, которые «проскользнули» сквозь первый защитный рубеж, так или иначе будут нейтрализованы внутри клетки. Тионовая кислота работает совместно с другими антиоксидантами — витаминами С, Е и бета-каротином, а также является реактиватором некоторых витаминов. В качестве примера можно привести витамин Е — в ходе нейтрализации реакций перекисного окисления липидов образуется радикал витамина Е, который впоследствии восстанавливается до активной формы при помощи тионовой кислоты. По сути, она здесь выполняет работу витамина С.

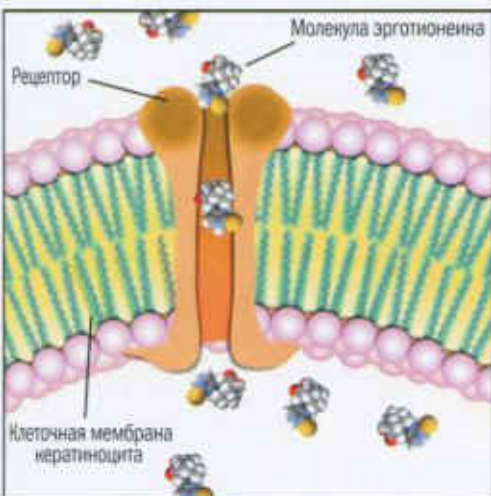
Глутатион

Глутатион (2-амино-5-[[2-[(карбоксиметил)амино]-1-(меркаптометил)-2-оксоэтил]амино]-5-оксопентановая кислота, Glutathione, GSH) — это трипептид γ -глутамилцистеинилглицин, который содержит необычную пептидную связь между аминокислотой цистеина и карбоксильной группой боковой цепи глутамата.

Значение глутатиона в клетке определяется его антиоксидантными свойствами. Он не только защищает клетку от свободных радикалов, но и в целом определяет окислительно-восстановительные характеристики внутриклеточной среды.

Витамин С и глутатион хорошо работают вместе как антиоксиданты, функционируя во всех пространствах вокруг клеточной мембраны — как внутри, так и снаружи, а также непосредственно в ней самой. Роль витамина С состоит в защите глутатиона от окисления, — это важно помнить при составлении рецептов продуктов, направленных на поддержание структурных и функциональных особенностей кожи.

Выбор витамина С для защиты глутатиона оправдан, поскольку он быстро впитывается и оказывает прямое влияние на клеточную мембрану и внутриклеточные структуры, что обеспечивает максимальную пользу для кожи. Поскольку клеточная мембрана представляет собой билипидные слои, жирорастворимые формы витамина С в ней будут наиболее эффективными. Соответственно, компонентами выбора станут **аскорбилтетраизопаальмитат и аскорбилпальмитат**.



Эрготионеин

Эрготионеин (Ergothioneine, EGT) является природной аминокислотой, получаемой из грибов и животных тканей. Это один из антиоксидантов так называемого поколения Z (нового поколения).

Исследователи обнаружили, что L-эрготионеин более эффективно ингибирует образование липидных пероксидов, чем коэнзим Q10 или идебенон.

Сообщается, что эрготионеин значительно быстрее захватывает активные формы кислорода. Возможно, данное его отличие от большинства антиоксидантов обусловлено тем, что кератиноциты имеют рецепторы к эрготионеину, что позволяет ему проникать через клеточную стенку, в то время как большинство других антиоксидантов работают во внеклеточном матриксе.

Растительные антиоксиданты

Многие антиоксиданты, используемые в косметической промышленности, имеют растительное происхождение. Большинство из них могут быть отнесены к одной из трех групп: **каротиноидам, полифенолам и флавоноидам.**

Каротиноиды в пище

- Астаксантин (Astaxanthin) — в водорослях и помидорах
- Каротин (Carotene) — в тынде и моркови
- Лютеин, ликопин (Lutein, Lycopene) — в помидорах

Каротиноиды. В дополнение к бета-каротину, лютеину, ликопену и астаксантину, существуют и бесцветные каротиноиды — **фитоен** (Phytoene) и **фитофлуен** (Phytofluene) из водорослей и томатов, которые являются антиоксидантами и защищают кожу от фотоповреждения.

Куркумин. Куркумин (Curcumin) — антиоксидант и основной куркуминоид, входящий в состав корня куркумы, который благодаря ему имеет характерный желтый цвет. Иногда куркумин используется в качестве натурального желтого красителя в средствах для ухода за кожей, производители которых отмечают, что их продукция «не содержит искусственных красителей». Тетрагидрокуркумин (Tetrahydrocurcumin) — это гидрогенизированная форма куркумина грязно-белого цвета, она добавляется в состав уходовых средств не только как антиоксидант, но и для предотвращения прогоркания липидов. Некоторые специалисты заявляют, что тетрагидрокуркумин обладает более выраженными антиоксидантными свойствами, чем витамин E.

Полифенолы. Полифенолы — это класс химических соединений, характеризующихся присутствием более чем одной фенольной группы на молекулу. Они составляют самую большую группу растительных антиоксидантов.

Полифенольные антиоксиданты в косметике:

- Эпигаллокатехингаллат (Epigallocatechin gallate, EGCG) — содержится в зеленом и белом чае
- Хлорогеновая кислота (Chlorogenic acid) — в листьях черники
- Розмариновая кислота (Rosmarinic acid) — в розмарине
- Эллаговая кислота (Ellagic acid) — в плодах граната
- Олеуропеин (Oleuropein) — в масличном листе
- Гиперицин (Hypericin) — в зверобое
- Феруловая кислота (Ferulic Acid)
- Кофейная кислота (Caffeic acid)
- Ресвератрол (Resveratrol).

Фитоалексины

Фитоалексины — защитные фенольные соединения, отсутствующие у здоровых растений и образующиеся как ответная реакция на поражение возбудителем.

Флавоноиды. Это крупнейший класс растительных полифенолов. С химической точки зрения флавоноиды представляют собой гидроксипроизводные флавона (собственно **флавоноиды**), 2,3-дигидрофлавона (**флаваноны**), изофлавона (**изофлавоноиды**), 4-фенилкумарина (**неофлавоноиды**), а также флавоны с восстановленной карбонильной группой (**флаванолы**). Флавоноиды обладают антиоксидантными, фотопротекторными и хелатными свойствами (то есть образуют комплексы с металлами). Они функционируют совместно с другими антиоксидантами, обеспечивая их защиту.

Многочисленные исследования показали уникальную роль флавоноидов в защите витамина C от окисления, что позволяет организму получить от него больше пользы.

Силимарин. Силимарин (Silymarin) — это гепатопротектор растительного происхождения, выделенный из расторопши пятнистой *Silybum marianum*. Он состоит из трех флавоноидов, полученных из фруктов, семян и листьев расторопши. Они используются преимущественно как антиоксиданты для **предотвращения** повреждения клеток — именно предотвращения, а не устранения уже имеющихся дефектов. Силимарин также применяется в медицине как гепатопротектор и желчегонное средство.

Флавоны в пище

- Рутин (Rutin) и кверцетин (Quercetin) — в яблоках, чернике
- Гесперидин (Hesperidin) и диосмин (Diosmin) — в лимонах, апельсинах.

Ксантоны в пище

- Мангиферин (Mangiferin) — в манго
- Мангостин (Mangostin) — во фруктах мангостанаю

Ресвератрол. Ресвератрол (3,4',5-тригидроксистилбен, 3,4',5-trihydroxystilbene, Resveratrol) — это природный **фитоалексин**, который выделяют некоторые растения в качестве защитной реакции против бактерий и грибов. Содержится в кожце красного винограда, малине и чернике. Обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, а также снижает интенсивность гликирования.

В роли антиоксиданта ресвератрол уменьшает повреждение эндотелиальных клеток, подвергшихся воздействию нитритных радикалов, и защищает клетки кожи от негативного воздействия ультрафиолета. Он также ингибирует перекисное окисление липидов в отношении липопротеинов низкой плотности.

Как и карнозин, ресвератрол подходит для противовозрастной и антиоксидантной терапии, но в основном путем перорального приема в виде БАД. Теоретически он является прекрасным кандидатом для внесения в состав косметических средств, однако ресвератрол нестабилен в рецептурах и подвергается гидролизу, вызывая обесцвечивание продукта. Поэтому если он и используется в косметике, то только в очень малых количествах.

Феруловая кислота. Феруловая кислота (4-гидрокси-3-метоксикоричная кислота, 4-hydroxy-3-methoxycinnamic acid, Ferulic acid) — это ароматическая непредельная карбоновая кислота, представитель оксикоричных кислот. Свое название она получила от растений рода *Ferula* семейства Зонтичных. Феруловая кислота является антиоксидантом и нейтрализует оксид азота, супероксидные и гидроксильные радикалы, а также предотвращает повреждение клеток под действием УФ-излучения.

Существует интересный парадокс — **воздействие ультрафиолета увеличивает антиоксидантную активность феруловой кислоты**. Подобное свойство позволило ей стать хорошим компонентом солнцезащитных продуктов. Однако в Японии в некоторых косметических средствах концентрация феруловой кислоты законодательно ограничена.

Ксантоны. Ксантоны (Xanthones, от греч. *xanthos* — желтый) — это класс природных фенольных соединений желтого цвета, имеющих структуру дибензогаммапирона. Углубленные исследования ксантонов ведутся с 1969 г. в Японии, Франции, США, Швеции, Индии и в странах СНГ. В настоящее время насчитывается до 300 ксантоновых производных, выделенных из растений. Среди большого числа известных ксантонов особенно широко распространены С-гликозиды **мангиферин** (Mangiferin) и **изомангиферин** (Isomangiferin). Ксантоны проявляют сильную антиоксидантную активность, причем она выше, чем у витаминов С и Е, поэтому их часто называют суперантиоксидантами. Обнаружено, что ксантоны улучшают состояние иммунной системы человека.

Ксантоны обладают термоустойчивостью — в отличие от белков, они не денатурируют и не меняют свою структуру при нагревании. Это свойство делает их полезным дополнением к составам солнцезащитных и других средств, подвергающихся воздействию тепла.

Спиновые ловушки

Спиновая ловушка — это **аналитический метод**, применяемый для детекции и идентификации короткоживущих свободных радикалов, а также **соединения**, используемые для этого метода.

Метод заключается в добавлении свободных радикалов, образующихся в процессе какой-либо реакции, к особым акцепторам — спиновым ловушкам. Они связывают свободные радикалы с образованием более стабильных радикалов, которые можно определять по спектрам электронного парамагнитного резонанса. Более грамотным термином для спиновых ловушек будет **акцепторы** или **поглотители свободных радикалов** — соединения, эффективно захватывающие свободные радикалы.

Смогут ли спиновые ловушки завоевать косметический мир?

Есть данные о том, что чрезмерное количество антиоксидантов способствует развитию гипоксии в глубоких слоях кожи, поскольку они действуют как на активные формы кислорода (вредные), так и на нормальные молекулы кислорода (полезные), превращая их все без разбора в воду. В этом плане спиновые ловушки могут стать решением проблемы, поскольку они защищают «хороший» кислород, взаимодействуя только с «плохими» свободными радикалами. Пока что исследования в этом направлении продолжаются.

Исследователи, изучающие спиновые ловушки, обнаружили, что механизм их действия отличается от других антиоксидантов. Большинство обычных антиоксидантов в ходе химической реакции со свободными радикалами действуют «деструктивно», то есть преобразуют активные формы кислорода в воду. Спиновые ловушки, наоборот, действуют «конструктивно» — они пассивно взаимодействуют с активными формами кислорода и перехватывают их до того, как те наносят ущерб. Пожалуй, именно поэтому некоторые исследователи окрестили спиновые ловушки **интеллектуальными антиоксидантами**, поскольку только они умеют различать «хорошие» и «плохие» молекулы кислорода.

Спиновые ловушки могут дополнить применение других омолаживающих компонентов. Например, использование местных форм витамина С и альфа-гидроксикислот (гликолевой и молочной) приводит к образованию свободных радикалов. Спиновая ловушка PBN (Phenyl-butyl-nitron, фенил-бутил-нитрон) захватывает свободные радикалы, образующиеся под действием альфа-гидроксикислот, а ловушка TEMPO поглощает радикалы, возникающие под влиянием витамина С. Получается простой и эффективный способ нейтрализации негативных моментов у в целом полезных веществ.

Примеры спиновых ловушек:

- N-tert-butyl-alpha-phenylnitron (Phenyl-butyl-nitron, PBN)
- 3,5-dibromo-4-nitrosobenzenesulfonic acid
- 2-methyl-2-nitrosopropane
- alpha-(4-pyridyl-1-oxide)-N-t-butylnitron
- 2,4,6-tri-t-butylnitrosobenzene
- 2,2,6,6-tetramethylpiperidine-N-Oxyl (TEMPO)
- 5,5-dimethyl-1-pyrroline N-oxide
- Nitrosodisulfonic acid
- 3,3,5,5-tetramethylpyrroline N-oxide.

Несмотря на то что спиновые ловушки демонстрируют влияние на процессы клеточного окисления и чувствительные к окислению ферментные системы, мы пока не можем утверждать, что они существенно превосходят классические антиоксиданты в качестве противовозрастных компонентов.

Анализ рецептуры

Красным выделены несколько ингредиентов, которые могут расцениваться как активные. Считаете ли вы теперь, изучив информацию о витаминах и антиоксидантах, что этот крем может использоваться как противовозрастной? Это был общий вопрос, а вот частные:

1. Если перечисленные ингредиенты не оказывают противовозрастного и укрепляющего действия, то при каких состояниях кожи они будут наиболее эффективны?
2. Какой ингредиент обладает биомиметическими свойствами по отношению к липидным бислоям?
3. Какой витамин, работающий в синергии с токоферолом, отсутствует в формуле?
4. Есть ли среди выделенных соединений те активные вещества, которые указывали бы на высокое качество продукта?
5. Это дорогой крем или продукт масс-маркета?



Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, **ниацинамид**, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, **пантенол**, **токоферола ацетат**, **токоферол**, **зеленый чай (Camellia sinensis)**, церамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, **диоксид титана**, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, генсилициннамаль, линалоол, гидроксизогекил 3-циклогексен карбонсальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилюнон, гидроксцитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Витамин группы В	Витамин Е	Водорастворимый	Жирорастворимый	Ингибирует меланогенез	Укрепление эпидермального барьера	Влияние на формирование коллагеновых фибрилл	Биомиметический	Онкозащитный	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушением барьерной функции
Ниацынамид			✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Пантенол	✓		✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Токоферола ацетат		✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Токоферол		✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Экстракт зеленого чая			✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓

Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии

Пептиды

Пептиды — это семейство веществ, молекулы которых построены из двух и более остатков аминокислот, соединенных в цепь пептидными (амидными) связями — $(O)C-NH-$. Обычно подразумеваются пептиды, состоящие из альфа-аминокислот, однако термин не исключает пептидов, полученных из любых других аминокарбоновых кислот.

Все белки в организме состоят из аминокислот, расположенных в линейной последовательности и упакованных в глобулярную форму, соединенную пептидными связями. Обычно белки, состоящие из 50 и более аминокислот, называются **полипептидами**. Есть также **олигопептиды** — это последовательности из примерно 10 пептидов.

Классификация пептидов



Вообще грань между олиго- и полипептидами (тот минимальный размер, при котором молекула пептида перестает считаться олигопептидом и становится полипептидом) достаточно условна. Источники, разделяющие олиго- и полипептиды, как правило, определяют этот лимит на 10 (согласно Химической энциклопедии) или 10-20 аминокислотных остатках (согласно определению ИЮПАК). Иногда четкая грань не проводится вообще, и авторы пишут, что размер олигопептидов — **несколько**, а полипептидов — **много** аминокислотных остатков (например, это указано в учебнике David L. Nelson, Michael M. «Cox Lehninger Principles of Biochemistry», 2004). Все эти разночтения приводят к тому, что, например, олигопептидная молекула окситоцин, состоящая из 9 аминокислотных остатков, может упоминаться как полипептид.

Наиболее распространенные типы пептидов:

- Трипептиды — состоят из 3 аминокислот
- Тетрапептиды — имеют 4 аминокислоты
- Пентапептиды — представляют собой цепь из 5 аминокислот
- Олигопептиды — цепи, включающие в себя от 2 до 20 аминокислот (но тут возможны варианты, см. выше)
- Полипептиды — последовательности от 20 аминокислот и более (опять же, с оговорками)
- Липопептиды — это пептиды, присоединенные к липидам.

Значение пептидов

Пептидные гормоны и нейропептиды регулируют большинство процессов в нашем организме, в том числе принимают участие в регенерации клеток. Пептиды иммунологического действия защищают организм от чужеродных агентов. Пептиды также могут выполнять роль сигнальных молекул — примером служит синтез и распад коллагена. Когда коллаген распадается, формируются короткие сегменты по 3-5 аминокислот, и эти новые пептиды действуют в качестве сигнала, сообщающего фибробластам, что коллагеновые фибриллы подлежат замене и необходимо начать производство нового коллагена.

Сигнальные пептиды в косметике

Пальмитиновая кислота

Пальмитиновая кислота (Palmitic acid) — одна из наиболее распространенных насыщенных жирных кислот, обнаруженных у животных и растений. Является основным компонентом масла пальмового дерева. В сочетании с другими ингредиентами пальмитиновая кислота делает их более липофильными, придавая большую совместимость с липидами кожи, что обеспечивает лучшее проникновение ингредиентов.

Пальмитоилы

Это соединения, в которых пальмитиновая кислота прикреплена к какому-либо пептиду.

Норлейцин

Норлейцин (α-аминокапроновая кислота, калрин, гликолейцин) — аминокислота, не входящая в состав природных белков. Используется в экспериментальных исследованиях структуры и функции белков, а также для синтеза биологически активных пептидов. В организме животных является антагонистом валина и лейцина. По своей структуре норлейцин близок к метионину, однако не содержит серы.

Пептиды, используемые для ухода за кожей, в основном являются синтетическими. Существуют споры об эффективности проникновения некоторых синтетических пептидов в кожу, поскольку их физические размеры велики для свободного прохождения рогового слоя эпидермиса. Несмотря на критику, общая популярность пептидов в составах по уходу за кожей привела к активной разработке новых косметических средств и их компонентов.

Матриксил

Одним из наиболее известных пептидов является пальмитоилпентапептид-3 (Palmitoyl pentapeptide-3, торговая марка — Matrixyl® 3000, матриксил). Он стимулирует синтетическую активность фибробластов и улучшает качество дермального матрикса. Современная версия матриксила имеет следующий INCI состав: глицерин (и) вода (и) бутиленгликоль (и) карбомер (и) полисорбат 20 (и) пальмитоилпентапептид-4. Пентапептидной последовательностью в пальмитоилпентапептиде-4 является следующая цепочка аминокислот: **лизин-треонин-треонин-лизин-серин** (в сочетании с пальмитиновой кислотой) с молекулярной массой 620 Да для аминокислотной части.

Кинетин

Кинетин (6-фурфуриламинопурин, 6-furfurylamino purine, Kinetin) — это сигнальный пептид, который получают из растений. В сочетании с ниацинамидом он проявляет антиоксидантные свойства, снижает выраженность эритемы, пигментации и равномерного шелушения.

Пальмитоилолигопептид

Пальмитоилолигопептид (Palmitoyl oligopeptide) — это синтетический протеин, который состоит из фрагмента молекулы коллагена и пальмитиновой кислоты. Пальмитоилолигопептид представляет собой последовательность из шести аминокислот — **валин-глицин-валин-аланин-пролин-глицин**, которые комбинируются с пальмитиновой кислотой для облегчения проникновения через эпидермис. Прикрепление пальмитиновой кислоты делает данный пептид более липофильным и совместимым с кожей.

Ацетилгексапептид-3

Ацетилгексапептид-3 (аргирелин, Argireline™, Acetyl hexapeptide-3) является гексапептидом — он состоит из 6 аминокислот, присоединенных к остатку уксусной кислоты. Считается, что его действие основано на ингибировании высвобождения нейротрансмиттеров и сравнимо с ботулотоксином. Однако вместо того чтобы просто парализовать лицевые мышцы, ацетилгексапептид-3 блокирует передачу сигналов между кератиноцитами и клетками Меркеля. Отсутствие сигналов от клеток Меркеля к нервным рецепторам нарушает сокращение мышц.

Номенклатура ИЮПАК

Это система наименований химических соединений и описания науки химии в целом. Она поддерживается в актуальном состоянии и развивается Международным союзом теоретической и прикладной химии — ИЮПАК (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC). Правила номенклатуры органических и неорганических соединений содержатся в официальных изданиях ИЮПАК.

Кроме официальных названий, широкое распространение приобрели:

- Синяя книга (Blue Book) — правила номенклатуры органических соединений;
 - Красная книга (Red Book) — правила номенклатуры неорганических соединений.
- Зеленая книга (Green Book) — рекомендации по использованию символов, составленные совместно с ИЮПАК;
- Золотая книга (Gold Book) — комpendium по технической терминологии, применяемой в химии.

Пальмитоилтетрапептид-3

Пальмитоилтетрапептид-3 (ригин, Rigin™, Palmitoyl tetrapeptide-3) — это синтетический пептид, который является фрагментом иммуноглобулина G, связанного с пальмитиновой кислотой. Он был открыт в ходе исследований, изучавших вопросы подавления выработки организмом интерлейкинов (в частности, интерлейкина-6), поскольку они являются химическими посредниками острых воспалительных реакций.

Сообщается, что пальмитоилтрипептид-3 увеличивает выработку коллагена, имитируя естественный регулятор его производства. Предположительно, это осуществляется путем контролирования L-аскорбиновой кислоты, являющейся кофактором ферментов лизилгидроксилазы и пролилгидроксилазы, необходимых для биосинтеза коллагена. Иногда пальмитоилтетрапептид-3 называют пальмитоилтетрапептидом-7, так что не удивляйтесь, если встретите такое наименование, — это одно и то же вещество.

Медьсодержащие пептиды

Определенные виды пептидов обладают выраженным сродством к меди, с которой они образуют очень плотные связи. Эти соединения, состоящие из пептидов и атомов меди, называются медьсодержащими пептидами.

Механизм действия медьсодержащих пептидов довольно сложен. Например, пептидная цепь **глицил-L-гистидил-L-лизин-медь** вызывает деградацию «сверхбольших» коллагеновых агрегатов, обнаруживаемых в рубцовой ткани, и способствует синтезу меньших по размеру молекул коллагена, характерных для нормальной кожи.

Последовательность **глицил-L-гистидил-L-лизин** широко известна как **GHK**, а ее соединение с медью — **GHK-Cu**. Данная цепь способствует синтезу эластина, протеогликанов, гликозаминогликанов и других компонентов дермального матрикса. Другие важные эффекты GHK-Cu включают в себя способность регулировать скорость роста и миграции различных типов клеток; выраженное противовоспалительное действие, а также способность предотвращать выделение в ткани железа, способствующего окислению. Конечным результатом является более быстрое, качественное и «чистое» заживление ран.

Биомиметические пептиды

Это группа синтетических соединений, в основе которых лежит короткая последовательность аминокислот, оказывающая неспецифическое модулирующее влияние на различные клетки кожи. Биомиметические пептиды уменьшают плотность корнеодесмосом (межклеточных соединений), обеспечивая улучшение состояния кожи при гиперкератозе и фолликулярном кератозе.

Примером биомиметического пептида, имеющего торговое название, является **Perfection-Peptide P3** с последовательностью **аргинин-аланин-норлейцин**.

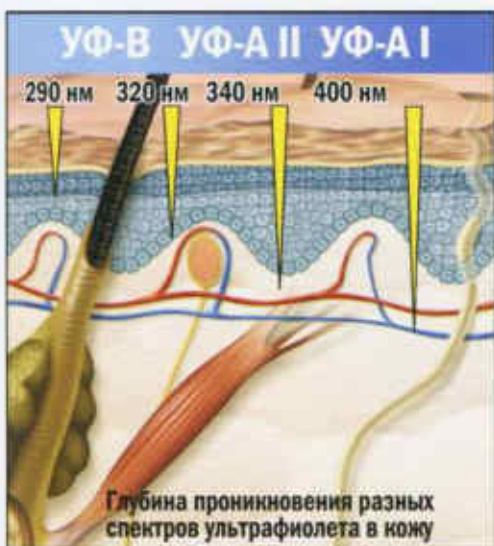
Солнцезащитная косметика

Наряду с антиоксидантами, в средствах для ухода за кожей можно встретить и солнцезащитные компоненты. И это неудивительно, ведь перед тем, как приступить к разглаживанию морщин, следует принять меры для защиты кожи от дальнейшего повреждения — в частности ультрафиолетом.

Окружающая среда играет значительную роль в формировании супероксидных радикалов. Ультрафиолет, ионизирующее излучение и различные загрязнители — все они оказывают на кожу негативное влияние, поэтому следует пользоваться солнцезащитной косметикой. Но эти средства не равны между собой, поскольку в них применяются различные компоненты, обеспечивающие защиту от разных спектров ультрафиолетового (и инфракрасного) излучения.

Перед изучением солнцезащитной косметики неплохо бы разобраться в ультрафиолете, его спектрах и эффектах, которые они оказывают на кожу, а также понять, чем плохо инфракрасное излучение.

Ультрафиолетовое излучение



Ультрафиолетовое излучение (ультрафиолетовые лучи, ультрафиолет, УФ-излучение, УФИ) — это электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучением. До поверхности Земли доходит только часть лучей УФ-спектра, длина волны которых находится в диапазоне 200–400 нм. Выделяют:

- Ультрафиолет спектра С (УФ-С, UVC) — от 200 до 290 нм
- Ультрафиолет спектра В (УФ-В, UVB) — от 290 до 320 нм
- Ультрафиолет спектра А II (УФ-А II, UVA II) — от 320 до 340 нм
- Ультрафиолет спектра А I (УФ-А I, UVA I) — от 340 до 400 нм.

УФ-В (UVB) проникает в эпидермис и несет ответственность за большинство клеточных повреждений, обуславливая появление эритемы и ожогов. Этот вид ультрафиолетового излучения называется «загарным», поскольку стимулирует меланогенез в меланоцитах. Исторически УФ-В притягивал к себе наибольшее внимание, и против него разрабатывались все солнцезащитные средства. А вот косметика для защиты от **УФ-А (UVA)** получила распространение только в последние

15 лет, когда стало ясно, что эта часть спектра является намного более разрушительной для соединительной ткани дермы, чем УФ-В.

Значительный объем поступления УФ-А и его способность проникать глубоко в кожу (вплоть до дермы) обуславливает его высокую значимость в старении кожи. УФ-А стимулирует продукцию коллагеназы, которая разрушает коллагеновые фибриллы.

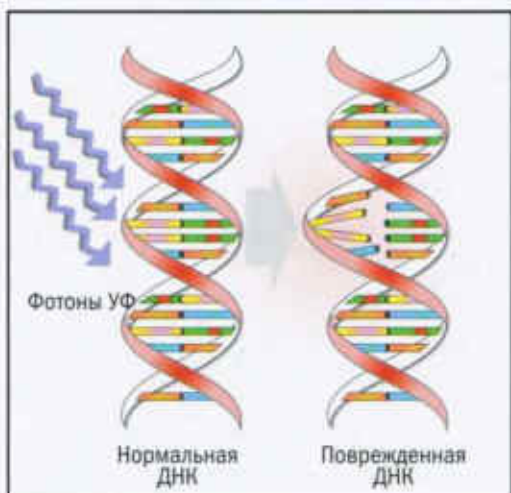
Недавние исследования окончательно подтвердили, что УФ-А является фактором, обуславливающим фотостарение. Он также наиболее часто связан с фотосенсибилизацией на фоне приема лекарственных препаратов, действия химических веществ или болезней.

Как повреждаются клетки

Доказано, что среди всех клеток защитной системы кожного барьера — кератиноцитов, меланоцитов и клеток Лангерганса — наиболее чувствительными к действию УФ-В в дозе от 0,5 МЭД (минимальных эритемных доз, о них будет сказано чуть ниже) являются

Защита от УФ-С

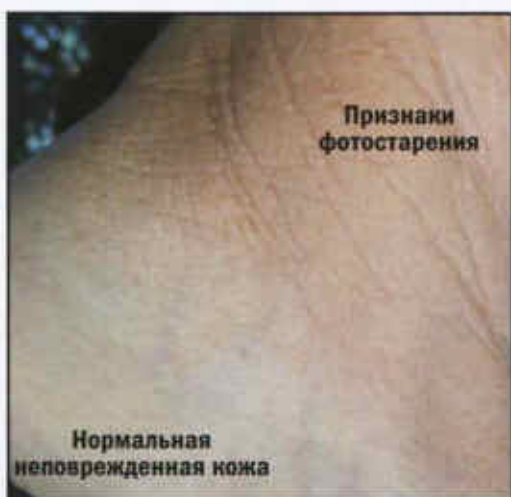
УФ-С практически полностью отфильтровывается озоновым слоем. Но если в будущем ситуация изменится, то придется срочно искать защиту от лучей этого спектра, поскольку они повреждают ДНК клеток и представляют собой смертельную угрозу для всего живого.



именно клетки Лангерганса. Подобная доза ультрафиолета вызывает как снижение общего их числа, так и уменьшение длины отростков (дендритов).

УФ-А I и II обладают большей проникающей способностью, их действие ведет к повреждению коллагеновых и эластиновых волокон, «поддерживающих» дерму. Это обусловлено увеличением количества матричных металлопротеиназ и коллагеназ.

Загар может снизить число рецепторов к витамину А в клеточных мембранах или вызвать их инактивацию. Окисление витамина С, в свою очередь, приводит к «бездействию» витамина Е и способствует перекисному окислению липидов и ухудшению общего состояния клеток эпидермиса, особенно кератиноцитов. Результатом становится изменение состояния эпидермиса, аномальное распределение меланина, снижение защитных функций кожного барьера и рост ТЭПВ.



Фотостарение

Фотостарение

Обновление коллагена и эластина регулируется взаимодействием двух типов ферментов — коллагеназ и эластаз. Они играют важную роль в поддержании и замещении структурных компонентов кожи, в том числе ее восстановлении при заживлении ран.

Действие этих ферментов очень мощное. Недавно было установлено, что ультрафиолетовое излучение активирует белковый комплекс под названием AP-1, который стимулирует производство больших объемов **коллагеназ и эластаз** (матричных металлопротеиназ).

Регуляция этих ферментов осуществляется тканевыми ингибиторами металлопротеиназ (TIMPs), которые с возрастом становятся менее эффективными. Это приводит к тому, что даже небольшого воздействия ультрафиолета достаточно, чтобы поддерживать продукцию матричных металлопротеиназ на высоких уровнях. При этом начинается разрушение коллагена и эластина, обуславливая появление дефектов дермального матрикса и запуск фотостарения кожи.

На фотографии представлена кожа 59-летнего человека II фототипа по Фицпатрику, имеющего ген рыжих волос (MC1R). Область ниже шеи всегда была защищена от солнца — здесь кожа имеет красивую текстуру, без морщин и дефектных образований. На верхней части шеи присутствуют все признаки фотостарения от постоянного пребывания под солнцем

Критерии эффективности фотозащиты

Защита от УФ-В (солнцезащитный фактор, SPF)

SPF (Sun Protection Factor — солнцезащитный фактор) исторически стал первым и самым распространенным параметром, показывающим, насколько эффективно препарат защищает кожу от солнечного ожога и эритемы.

SPF основан на оценке **минимальной эритемной дозы (МЭД)** — дозы облучения, вызывающей минимальное видимое глазом покраснение, которое развивается через определенный промежуток времени после облучения (обычно через 24 ч). МЭД также

можно определить как **время облучения, достаточное для индукции минимальной эритемы**.

Чтобы оценить, насколько эффективно тестируемое средство защищает кожу от ожога, измеряют МЭД незащищенного участка кожи и сравнивают ее с МЭД кожи, на которую нанесено данное средство. **Величина SPF показывает, во сколько раз МЭД защищенной кожи превышает МЭД незащищенной кожи.** Поскольку солнечные ожоги вызываются УФ-В лучами, то SPF указывает лишь на степень защиты от ультрафиолета спектра В. Чем выше значение SPF, тем надежнее защита. Чем светлее кожа, тем более высокий SPF необходимо выбирать. Например, если кожа очень светлая и человек может находиться на солнце без покраснения в среднем только 5 мин, то применив средство с SPF 8, он теоретически может продлить себе это удовольствие в 8 раз, то есть 5 мин \times 8 = 40 мин. Но не все так просто. В реальности показатель SPF зависит от многих факторов: фототипа, количества нанесенного препарата, внешних условий «эксплуатации» (интенсивность УФ-излучения, вода, трение о песок) и проч. В частности, методика определения SPF требует, чтобы тестируемый препарат был нанесен в количестве 2 мг/см². Но среднестатистический потребитель использует препарат в меньшем количестве — по усредненным оценкам, порядка 0,5–1 мг/см². В итоге обещанная защита от солнца будет, по крайней мере, в 2 раза слабее. Все это говорит о том, что SPF — не абсолютная гарантия, а лишь ориентир для выбора препарата.

UVA

Защита от УФ-А

Кожа реагирует на ультрафиолет не только эритемой. Другой видимый признак облученной кожи — пигментация — также может быть оценен количественно. Но если эритема вызывается УФ-В лучами, то **меланогенез запускается преимущественно в ответ на действие ультрафиолета спектра А.** Следовательно, появление пигмента может быть хорошим критерием для количественной оценки степени защищенности кожи от УФ-А излучения. Оценивается минимальная доза УФ-А, стимулирующая в коже выработку меланина. Измерения проводят через 2 ч после облучения (этого времени достаточно для появления стабильной пигментации). Потемнение в результате фотоокисления меланина характерно для кожи всех типов, за исключением фототипа I.

Метод PPD (Persistent Pigment Darkening Reaction — появление стойкой пигментации) был разработан японскими учеными, а затем внедрен в косметическую отрасль при поддержке ряда компаний, в том числе L'Oréal. Аналогично SPF, параметр PPD показывает, насколько кожа лучше защищена тестируемым препаратом. Теоретически средство с PPD 10 может продлить пребывание на солнце в 10 раз без появления загара.

Сегодня метод PPD официально включен Европейской косметической ассоциацией COLIPA в перечень необходимых тестов, которые должен проходить каждый новый солнцезащитный препарат перед тем, как попадет на рынок. Согласно европейскому косметическому законодательству, каждое солнцезащитное средство должно обеспечивать хотя бы минимальную защиту от УФ-А лучей. Если PPD средства составляет более $\frac{1}{3}$ его SPF, то средство имеет право на специальную маркировку.

Защита ДНК

DNA PF (DNA Protection Factor — фактор защиты ДНК) показывает, насколько эффективно солнцезащитное средство предотвращает образование пиримидиновых димеров в молекуле ДНК. Согласно экспериментальным данным, **показатель DNA PF связан с SPF и всегда больше его.** Для препарата с SPF 15 измеренная величина DNA PF составляет примерно 50, а препараты с SPF 4 все еще достаточно хорошо защищают генетический аппарат клеток (DNA PF порядка 10). По данным ван Праага, SPF 10 обеспечивает отличную защиту ДНК.

Защита иммунитета

Предложенный Барнетсоном **IPF** (Immune Protection Factor – фактор защиты иммунитета) не зависит от величины SPF и определяется только спектральными характеристиками УФ-фильтра. Наилучшую защиту кожного иммунитета от УФ-излучения обеспечивают УФ-фильтры с широким спектром действия. Поскольку способность солнцезащитных препаратов предотвращать иммуносупрессию коррелирует с их способностью предотвращать УФ-индуцированный канцерогенез, предложено ввести оценку IPF в число обязательных тестов на эффективность.

Основные компоненты солнцезащитной косметики



Хорошие солнцезащитные средства должны обладать следующими свойствами:

- Обеспечивать защиту от широкого спектра ультрафиолета и предотвращать возникновение солнечных ожогов
- Защищать системы кожного барьера
- Предотвращать фотостарение
- Усиливать собственную защиту кожи от солнца.

Многие солнцезащитные средства из масс-маркета содержат далеко не все компоненты, необходимые для защиты от солнечного повреждения и окислительного стресса. В этом плане профессиональные продукты и медицинские композиции намного их превосходят, поскольку содержат уходовые и солнцезащитные компоненты, касающиеся всех уровней опасности пребывания на солнце.

Есть две основные причины, по которым кожа «перегружается» окислительным стрессом:

1. Снижение эффективности защитных систем
2. Повышение содержания активных форм кислорода.

Поэтому в идеале все солнцезащитные средства должны содержать антиоксиданты. Однако к этой идее ученые пришли далеко не сразу – низкая эффективность солнцезащитной косметики по предотвращению ожогов и защите кожи вынудила исследователей пересмотреть устоявшуюся солнцезащитную стратегию. Целью поисков стали такие вещества, которые обеспечат непосредственную защиту и поддержку клеткам эпидермиса и дермы. То есть они будут не просто фильтрами или «щитами» на пути солнца, а укрепят резистентность к ожогам самих кератиноцитов – иными словами, создадут **биохимическую защиту**. Как этого добиться? Вместо того чтобы использовать экранирующие материалы с высокой степенью SPF, которые защищают от эритемы, следует обратить внимание на антиоксиданты, восстановительные и защитные факторы, увлажняющие и насыщающие липидные компоненты, а также вещества, которые способствуют репарации ДНК. Все это поможет уменьшить повреждение клеток.

Существуют 2 типа солнцезащитных фильтров. Первые отражают ультрафиолетовые лучи (**физические фильтры**), а вторые поглощают и преобразуют энергию ультрафиолета в инфракрасное излучение, то есть тепло (**химические фильтры**). Из всех используемых в настоящее время защитных компонентов только один представитель физических фильтров (оксид цинка) предлагает полную защиту от широкого спектра УФ-волн. Многие химические фильтры эффективны только в диапазоне УФ-В, и лишь очень небольшое их количество защищает от УФ-А I и II типов. Поэтому в качественных средствах от солнца обычно используется несколько перекрывающих друг друга фильтров, чтобы обеспечить защиту от всего УФ-спектра. В настоящее время многие косметические продукты, в том

числе увлажняющие композиции и средства для макияжа, содержат солнцезащитные ингредиенты. Причем они нужны не столько для защиты человека от солнца, сколько для защиты чувствительных к ультрафиолету ингредиентов косметики.

Физические фильтры



Физические фильтры отражают ультрафиолетовые лучи

К физическим (барьерным) фильтрам относятся микронизированные нерастворимые частицы **диоксида титана** (Titanium dioxide, TiO_2) и **оксида цинка** (Zinc oxide, ZnO). Они имеют отличные показатели по безопасности и защищают кожу от широкого спектра УФ-излучения.

Но здесь есть одно «но» — микрочастицы окрашивают кожу в белый цвет (так называемый эффект белил). Борьиться с этим можно, если уменьшить размер частиц, например до наноразмеров. Однако следом встает еще одна серьезная проблема — очень мелкие частицы диоксида титана под действием УФ-излучения становятся фотокатализаторами и могут запускать химические реакции между другими составляющими препарата. Чтобы не допустить этого, поверхность частиц модифицируют путем нанесения специального полимерного покрытия.

Недавно появилась информация об успешных испытаниях нового неорганического УФ-фильтра — **фосфата цезия** (CePO_4). Он отличается высокой химической и фотостабильностью, хорошим профилем безопасности и, в отличие от оксида цинка и диоксида титана, не оставляет на коже ярких белых полос.

Перспективными кандидатами на роль физических фильтров являются гидроксипатиты. Сам по себе **трикальцийфосфат** ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) не поглощает и не отражает ультрафиолет, но если к нему добавить ионы цинка и марганца, то этот комбинированный материал оказывается даже более сильным УФ-фильтром, нежели традиционные ZnO и TiO_2 .

Свойства физических фильтров обнаружены и у **силиконовых микрочастиц** размером 0,3–0,5 мкм. Кстати, они отражают лучи не только в ультрафиолетовом, но и в видимом, и даже в инфракрасном спектре. А в связи с последними исследованиями о возможном негативном влиянии ИК-света на кожу это свойство становится интересным.

Диоксид титана

Диоксид титана (оксид титана IV, двуокись титана, титановые белила, пищевой краситель E171, Titanium dioxide, TiO_2) — это амфотерный оксид четырехвалентного титана с формулой TiO_2 . Он является основным продуктом титановой индустрии: интересно, что на производство чистого титана идет лишь 5% титановой руды.

Диоксид титана — один из 21 утвержденных FDA солнцезащитных соединений с допустимой концентрацией от 2 до 25%. Он представляет собой физический фильтр, который остается на поверхности кожи и обеспечивает отражение и рассеяние УФ-излучения. Возможность его использования в уходовых средствах обуславливается размером частиц — чем они меньше, тем более незаметным является их присутствие. Остальные моменты, связанные с размерами частиц, были указаны в предыдущем разделе.

Оксид цинка

Оксид цинка (окись цинка, Zinc oxide, ZnO) — это бесцветный кристаллический порошок с формулой ZnO , нерастворимый в воде, желтеющий при нагревании и сублимирующий

Агрегаты

Это группа **сильно** связанных друг с другом частиц. Особенность агрегатов в том, что площадь их наружной поверхности зачастую намного меньше, чем сумма площадей поверхностей всех отдельных компонентов.

Агломераты

Это группа **слабо** связанных друг с другом частиц, агрегатов или смесей тех и других. У агломератов, как правило, площадь наружной поверхности близка к сумме площадей поверхностей отдельных компонентов.



при 1800 °С. Он является эффективным физическим фильтром и в настоящее время применяется в микронизированном виде, что исключает белое окрашивание кожи. Объемы использования микронизированного оксида цинка растут с 1997 г., когда FDA одобрила его в качестве физического фильтра для использования в продуктах личной гигиены. С тех пор была создана его новая вододиспергируемая форма, защищающая кожу от нескольких спектров ультрафиолета. Она представляет собой микронизированные наночастицы оксида цинка, заключенные в капсулу из октилтриазона и октилметоксициннамата (**Sunzerse®**).

Октилтриазон сам по себе представляет особый интерес, поскольку демонстрирует наивысший уровень поглощения УФ-В среди всех доступных химических фильтров. Данный тип солнцезащитного средства представляет собой хороший пример современного подхода, включающего двойную технологию: оксид цинка является физическим фильтром, а капсула из октилтриазона – химическим фильтром. Выходит прекрасное сочетание «2-в-1».

Наноматериалы в продуктах для защиты от солнца

Наиболее распространенным типом наночастиц в средствах личной гигиены являются неорганические солнцезащитные агенты – оксид цинка и диоксид титана. Но здесь есть вопрос: **являются ли они наноматериалами на самом деле?**

Известно, что рассеивающие и поглощающие свойства солнцезащитных фильтров варьируются в зависимости от размера частиц и показателей преломления лучей. Что касается диоксида титана, то обнаружено, что для достижения эффективной защиты от ультрафиолета и получения привлекательной текстуры косметических средств оптимальные размеры его частиц должны быть около 50 нм. Тонкодисперсный диоксид титана имеет диаметр частиц 10–20 нм, и некоторые производители на упаковке или в инструкции указывают именно его. Однако это не совсем корректная информация. Данные наночастицы в косметическом средстве образуют плотные агрегаты, которые имеют больший размер. В свою очередь эти **агрегаты** объединяются в **агломераты**, размер которых в итоге превышает 1 мкм. Как видите, это очень далеко от нанодиапазона.

Производителям сложно предугадать, на частицы какого размера распадутся агломераты и какими они будут в конечном составе. Но пока в научных кругах по этому поводу ведутся дебаты, стоит обратить внимание на другую проблему – **безопасность наночастиц**. Здесь стоит вспомнить, что тонкодисперсные частицы TiO_2 и ZnO применяются на протяжении почти 20 лет – и за это время они были тщательно протестированы.

Выбор УФ-фильтров – это всегда поиск компромисса между эффективностью, безопасностью и потребительскими свойствами. С точки зрения производства, солнцезащитная косметика является одной из самых сложных категорий косметических средств, требующих большого опыта и хорошей научно-технической базы. При создании солнцезащитной рецептуры приходится учитывать множество нюансов, о которых вы прочтете далее.

Наносферы

При использовании солнцезащитных средств на коже идут определенные реакции, в ходе которых может наступить изомеризация или химическое окисление (распад) некоторых компонентов. Это уменьшает концентрацию активных молекул, равно как и эффективность защиты от солнца.

Производители используют различные стратегии, которые позволяют длительно поддерживать стабильность солнцезащитных компонентов. Одной из них является применение наносфер — **поли (D, L-лактид) микросфер**. При загрузке солнцезащитных агентов в наносферы обеспечивается более длительная эффективность средства, а также лучшая стойкость к воздействию света.

Микронизированные порошки

Микронизированные порошки оксида цинка и диоксида титана являются хорошим решением для людей с непереносимостью классических солнцезащитных кремов. Кремниевые микросферы, микронизированный тальк и нейлоновые порошки, предназначенные для отражения света, в настоящее время часто встречаются в средствах для макияжа и показывают неплохие результаты по защите от ультрафиолета в широком спектральном диапазоне.

Микронизированные порошки обычно слегка затонированы, что делает их практически невидимыми на коже.

Химические фильтры



Химические фильтры поглощают УФ-излучение и преобразуют его энергию в тепло (то есть в инфракрасное излучение)

Вот мы и подошли ко второй категории солнцезащитных компонентов — химическим фильтрам. Они поглощают ультрафиолет и преобразуют его энергию в тепло, которое рассеивается с поверхности кожи в виде инфракрасного излучения.

Наиболее сильными химическими фильтрами являются синтетические вещества — бензофеноны, циннаматы, салицилаты, производные камфоры и парааминобензойной кислоты и др. Менее эффективную защиту оказывают вещества природного происхождения — пигменты растений (например, кофейная кислота).

Чаще всего натуральные химические фильтры вводят в рецептуры как вспомогательные ингредиенты для привлечения приверженцев натуральной косметики.

Основные химические фильтры:

- Парааминобензоаты
- Бензофеноны
- Имидазолы
- Антрилаты
- Салицилаты
- Циннаматы.
- Дибензоилметаны

Парааминобензоаты (УФ-В)

Парааминобензойная кислота (Para-aminobenzoic acid, ПАВА, ПАБК) — это широко распространенная в природе аминокислота, которая является производным бензойной кислоты. В 1943 г. ПАБК была запатентована как эффективный УФ-В фильтр, а химики с тех пор создали множество производных этого вещества, известных как **парааминобензоаты** (Para-aminobenzoates).

Однако позже было установлено канцерогенное действие парааминобензойной кислоты, и некоторые изготовители косметики даже стали писать на этикетках своей продукции: «Не содержит парааминобензойной кислоты». Вот только, как и многие рекламные заявления в косметологии, оно не всегда правдиво. Производители могут включать в солнцезащитные средства Падимат-О (Padimate-O), который является октилдиметилпарааминобензойной кислотой. Так что будьте внимательны.

Типичные парааминобензоаты:

- Аминобензойная кислота (Aminobenzoic acid)
- Амилдиметил-ПАБК (Amyl dimethyl PABA)
- Октилдиметил-ПАБК (2-этилгексилдиметил-ПАБК; Octyl dimethyl PABA, 2-ethylhexyl dimethyl PABA)
- Глицериламинобензоат (Glyceryl aminobenzoate)
- Глицерил-ПАБК (Glyceryl PABA)
- Этил-4-бис-аминобензоат (Ethyl-4-bis aminobenzoate)
- Этилдигидроксипропил-ПАБК (Ethyl dihydroxypropyl PABA).

Салицилаты (УФ-В)

Эта группа соединений является заменой компонентам на основе ПАБК и включает в себя аспириноподобные вещества.

Типичные салицилаты:

- Октилсалицилат (2-этилгексилсалицилат) – Octyl salicylate (2-ethylhexyl salicylate)
- Триэтаноламинсалицилат (ТЭА-салицилат) – Triethanolamine salicylate (TEA-Salicylate)
- Гомосалат (гомоментилсалицилат, ГМС) – Homosalate (Homomenthyl salicylate, HMS).

Циннаматы (УФ-В)

Семейство производных коричной кислоты — является наиболее часто используемым типом УФ-В фильтров на территории США. Циннаматы встречаются в декоративной косметике, обладающей некоторым SPF.

Типичные циннаматы:

- 2-этиоксизтил-*p*-метоксициннамат (2-Ethoxyethyl-*p*-Methoxy cinnamate)
- Октил-*p*-метоксициннамат (2-этилгексил-*p*-метоксициннамат, Octyl-*p*-methoxy cinnamate, 2-ethylhexyl-*p*-methoxy cinnamate)
- Диэтаноламин-*p*-метоксициннамат (Diethanolamine-*p*-methoxy cinnamate).

Бензофеноны (УФ-А)

Бензофенон (дифенилкетон, дифенилметанон, кумарин, Benzophenone) — это органическое соединение, которое относится к классу ароматических кетонов. Оно способно поглощать и отражать ультрафиолет, обладает некоторыми свойствами консервантов и имеет специфический запах, напоминающий запах герани и розы.

Типичные бензофеноны:

- Авобензон (бутилметоксибензоилметан) – Avobenzene (Butyl methoxy-dibenzoylmethane)
- Диоксибензон (бензофенон-8) – Dioxybenzone (Benzophenone-8)
- Сулисобензон (бензофенон-4) – Sulisobenzene (Benzophenone-4)
- Тетрагидроксибензофенон (бензофенон-2) – Tetrahydroxybenzophenone (Benzophenone-2)
- 2,2-дигидрокси-4,4-диметоксибензофенон (бензофенон-6) – 2,2-Dihydroxy-4,4-dimethoxy benzophenone (Benzophenone-6)
- Оксibenзон (бензофенон-3) – Oxybenzone (Benzophenone-3)
- Дигидроксибензофенон (бензофенон-1) – Dihydroxybenzophenone (Benzophenone-1)
- Октабензон (бензофенон-12) – Octabenzene (Benzophenone-12).

Прочие химические фильтры

Эта группа соединений включает в себя **антранилаты** (Anthranilates), **добензоилметаны** (Dibenzoylmethanes) и **имидазолы** (Imidazoles).

Защищающие от УФ-А:

- Ментилантранилат (Menthyl anthranilate)
- 4-изопропилдобензоилметан (4-Isopropyl dibenzoyl methane)
- Дифенилакрилат (Diphenyl acrylate)
- Бутилметоксидобензоилметан (Butyl methoxy dibenzoyl methane).

Защищающие от УФ-В:

- 2-Этилгексил-2-цино-3,3-дигаллоилтриолеат (2-Ethylhexyl-2-Cyno-3,3-Digalloyl trioleate)
- 2-Этил-2-цино-3,3-дифенилакрилат (2-Ethyl-2-Cyno-3,3-Diphenyl acrylate)
- 2-фенилбензимидазол-5-сульфоновая кислота (2-Phenyl benzimidazole-5-sulfonic acid)
- Октилтриазон (Octyl triazone).

Торговые марки

В некоторых случаях вы не найдете на упаковке упоминания УФ-фильтров, зато встретите различные торговые марки и запатентованные названия. Однако за мудреными словами скрываются все те же «старые знакомые».

Бренд	Компоненты
Eusolex® 4360	Бензофенон-3
Eusolex® 8020	Изопропилдобензоилметан
Eusolex® 232	Фенилбензимидазол сульфоновая кислота
Eusolex® 9020, Escalol® 517	Бутилметоксидобензоилметан
Eusolex® T	Диоксид титана (и) симетикон
Helioplex®	Бутилметоксидобензоилметан (и) бензофенон-3
Meradimate®	Ментилантранилат
Parsol® 1789	Бутилметоксидобензоилметан
Sunzerse® OT	Октилтриазон

Растительные УФ-фильтры

Не только физическими и химическими фильтрами полна солнцезащитная косметика. В ее составе можно найти множество интересных ингредиентов, обладающих активностью против свободных радикалов и имеющих в основном растительное происхождение, — например витамины, водоросли и эфирные масла. Они являются не только антиоксидантами, но также УФ-А или УФ-В фильтрами.

Растительные солнцезащитные агенты:

- Экстракт листьев шелковицы (Mulberry leaf extract)
- Высушенная манжетка (Alchemilla vulgaris)
- Сухой экстракт алеппских дубильных орешков (Aleppo gall extract)

- Лауроилметионинлизинат (Lauroyl methionine lysinate)
- Экстракт гамамелиса (Hamamelis extract)
- Высушенный лабазник (Meadowsweet)
- Липомеланин (Lipomelanin)
- Витамин Е (Vitamin E)
- Водоросли (Algae's)
- Бета-каротин (beta carotene).

Ретинилпальмитат и бета-каротин

Недавно мы уже говорили о ретинилпальмитате (Retinyl palmitate). Отмечалось, что он обладает солнцезащитными свойствами, соответствующими SPF 20, предотвращая возникновение ожогов, эритемы и образование активных форм кислорода. Дополнительно можно сказать следующее: в швейцарском исследовании 2003 г. обнаружено, что при топическом применении ретиниловые эфиры концентрируются в эпидермисе и поглощают ультрафиолетовое излучение в диапазоне до 325 нм (УФ-А II).

Бета-каротин (beta-carotene) является природным антиоксидантом и обладает солнцезащитными свойствами. Его способность уменьшать УФ-индуцированную эритему делает бета-каротин ключевым игроком в вопросах профилактики и терапии фотостарения кожи. Одна молекула бета-каротина нейтрализует большое количество свободных радикалов. Кроме того, этот жирорастворимый антиоксидант хорошо комбинируется с физическими солнцезащитными фильтрами – оксидом цинка и диоксидом титана.

Как правильно использовать солнцезащитные средства



На эту тему людям всегда есть что сказать. И врач-онколог, и фармацевт из ближайшей аптеки, и даже ваша соседка – все они могут дать советы разной степени полезности по поводу использования солнцезащитной косметики.

Если же посмотреть на объективные данные, то области, которые подвергаются наибольшей инсоляции (**лицо, шея, зона декольте, руки и кисти**), особенно подвержены возникновению «солнечных» видов рака – базально-клеточной карциномы и плоскоклеточного рака кожи. То есть эти зоны следует защищать особенно тщательно. Большинство женщин наносят УФ-фильтры на лицо, ограничиваясь линией нижней челюсти, а другие участки кожи попросту игнорируют. Это неверный подход, и чтобы вести дальнейшее обсуждение, мы должны определиться с терминологией. **Нанесение крема на лицо подразумевает собственно лицо, а также шею, зону декольте, руки и кисти.** То есть все зоны, наиболее подверженные солнечным ожогам и фотостарению. В свою очередь, **нанесение крема на тело подразумевает плечи, спину, туловище, ноги и стопы.** Только так, и никак иначе.

Сочетание с другой косметикой

Вы можете встретить людей, которые используют комбинацию увлажняющих и солнцезащитных средств. Существуют диаметрально противоположные мнения о том, в каком порядке они должны наноситься. Вот моя позиция по данному вопросу.

- **Увлажняющий крем + физический фильтр.** Однозначным будет начальное использование увлажняющей композиции, поверх которой затем наносится физический фильтр. Для соблюдения этой последовательности есть несколько причин. Во-первых,

предварительное использование увлажняющего продукта облегчает нанесение фильтра и делает сам процесс более приятным. Во-вторых, активные ингредиенты увлажняющего средства проникают в кожу намного быстрее фильтра и, в качестве бонуса, «укрываются» за пленкой из солнцезащитного средства.

Вообще с появлением нанотехнологий, позволяющих инкапсулировать увлажняющие ингредиенты, улучшились и качества солнцезащитных продуктов. Теперь чаще всего продаются средства «2-в-1», и необходимости в дополнительном использовании увлажняющей косметики нет.

- **Увлажняющий крем + химический фильтр.** Здесь применяется обратная последовательность: сначала наносится фильтр, и только потом — увлажняющая косметика. Это нужно для того, чтобы увлажнитель обеспечил окклюзию химического фильтра.
- **Топические антиоксиданты + любой фильтр.** В принципе, это хорошее сочетание, и его можно использовать. Сперва нанесите косметику с антиоксидантами, а затем — солнцезащитное средство.

Итак, рассмотрим типичную ситуацию. Человек с кожей, для которой МЗД (минимальная эритемная доза) в отсутствие солнцезащитных продуктов равна 4 мин, использует средство с SPF 30. В идеальных условиях и без повторного нанесения УФ-фильтра он получит 100% своей МЗД через 120 мин ($4 \times 30 = 120$).

Но человек не глупец, и спустя 60 мин повторно наносит слой этого же УФ-фильтра с SPF 30. При этом скорость формирования эритемы действительно замедляется, но она не будет снова 120 мин.

Почему? **Потому что после первых 60 мин он уже получил 50% своей МЗД.** Так что при повторном нанесении крема не нужно отсчитывать время с нуля, а следует учесть период, который вы уже пробыли на солнце, — это очень важный момент, на который большинство людей не обращают внимания.

Но что будет дальше? Когда человек уже получил 50% своей МЗД, «продлевающий» эффект от повторного нанесения выражается в приобретении защиты от 25% МЗД. И если больше фильтры не использовать, то вместо 120 мин можно безопасно пробыть на солнце 150 мин (+25%). С другой стороны, если на 120-й минуте в третий раз нанести УФ-фильтр, то добавится защита от еще 25% МЗД, — это в сумме равно 165 мин безопасного пребывания на солнце.

Как видите, **при двух повторных нанесениях солнцезащитного средства через 60 и 120 мин безопасное время загара увеличится лишь на 45 мин по сравнению с однократным использованием крема.**





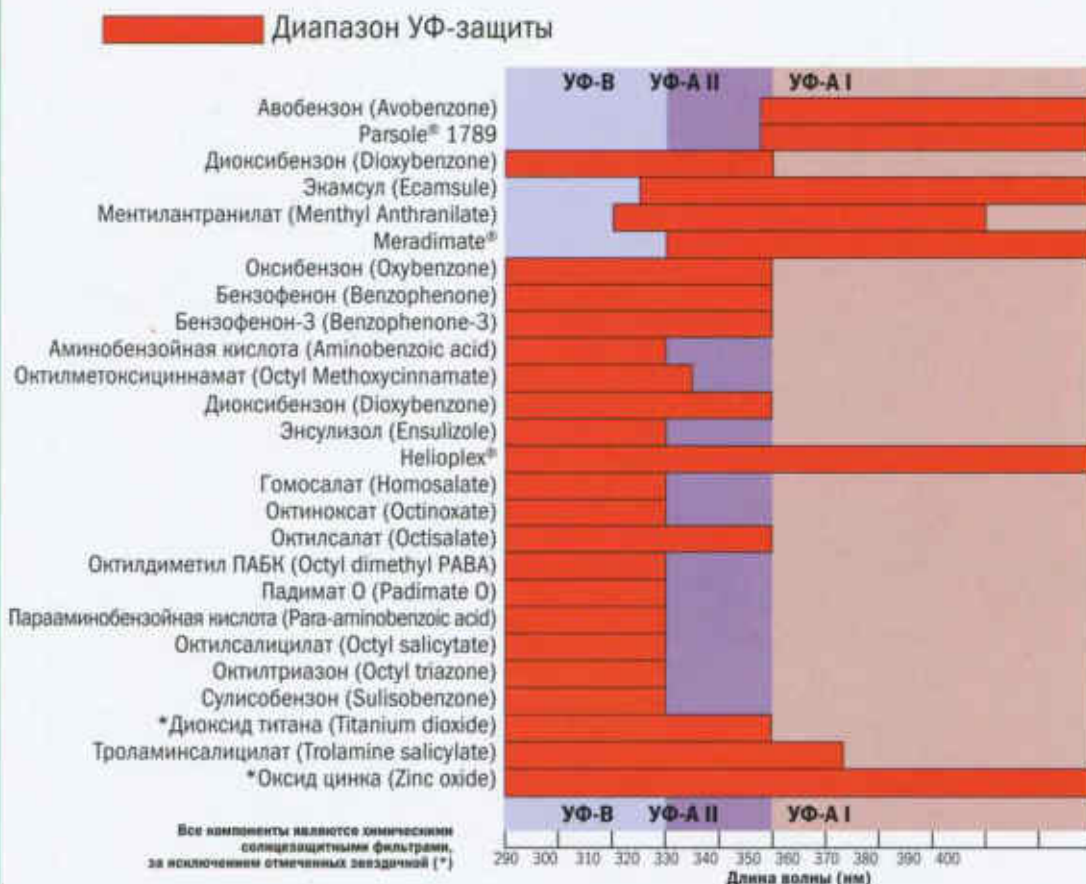
В целом смешивание увлажняющих, антиоксидантных и солнцезащитных продуктов друг с другом может дать лучшие результаты, чем использование этих средств по отдельности. Но имейте в виду, что данный подход снизит SPF из-за разбавления УФ-фильтра другой косметикой. Для устранения этого недостатка вы можете взять солнцезащитное средство с изначально более высоким SPF.

К вопросу о дозе УФ-фильтра

Многие люди свято верят в то, что солнцезащитный крем полностью защищает их от ультрафиолета, подобно зонту или навесу. Также весьма популярно другое мнение: повторное нанесение солнцезащитного средства увеличит безопасное время загара на тот же срок, что и первичное применение. **Оба утверждения неверны.**

Но если с первым вроде бы и так понятно (особенно после прочитанного материала), то со вторым есть вопросы. Действительно, что тут не так? Почему, если человек повторно намажется солнцезащитным кремом, он не получит еще условные «+5 часов» на солнце? Попробую ответить на эти вопросы небольшим примером.

Эффективность и диапазон распространенных солнцезащитных средств



Нужны ли смуглым людям УФ-фильтры? Люди с кожей IV–VI фототипов по Фицпатрику довольно смуглые и почти не обгорают на солнце. Может показаться, что им не нужны УФ-фильтры, но это не так. Дело в том, что у таких людей легко формируются пигментные образования, особенно поствоспалительная гиперпигментация. Поэтому в случае длительного пребывания на солнце им также потребуются солнцезащитные средства — правда, они могут позволить себе довольно низкий SPF, но обязательно с антиоксидантами для торможения меланогенеза (например, аскорбилфосфатом магния и бета-каротином).

Передозировкой я называю слишком частое использование солнцезащитных средств с высокими SPF, — это может вызвать снижение эффективности защитных систем кожи и дефицит витамина D.

Одной из частей системы естественной защиты кожи является меланогенез, и когда меланоциты долго остаются неактивными, они постепенно теряют способность оперативно реагировать на инсоляцию. Аналогичная картина складывается и с витамином D — его дефицит может возникнуть, если фильтры обеспечивают настолько сильную защиту от ультрафиолета, что его не хватает для преобразования 7-дегидрохолестерина в витамин D₃. Если учесть, что около 80% потребности в витамине D обеспечиваются солнцем, то единственной альтернативой в подобных случаях становятся пищевые добавки и специальная диета с высоким содержанием данного витамина.

Высокий SPF обеспечивает значительный уровень защиты от ультрафиолета, но здесь стоит подумать — действительно ли вы в нем нуждаетесь? Если вы проводите основную часть дня в помещении, а дорога на работу и домой совершается до 9 ч утра и после 5 ч вечера, то маловероятно, что вы получите ожог или хотя бы минимальное повреждение клеток.

Я рекомендую не гнаться за максимальным фактором защиты и выбирать препарат с SPF от 10 до 30. В реальности после SPF 30 ничего особо не меняется — не так уж и важно, продлит ли средство время до появления эритемы в 30 или 50 раз, все равно мало кто из нас проводит столько времени под солнцем.

И не забывайте тренировать кожу, то есть немного быть под солнцем вообще без защиты.

Рекомендуется ежедневная инсоляция по несколько минут до 10 ч утра и после 15 ч вечера — суммарно 2–3 ч в неделю. Сохранение разумного баланса между пребыванием под солнцем и защитой от его негативного влияния является профилактикой дефицита витамина D и снижает риск развития рака кожи.

Анализ рецептуры

Это последний анализ рецептуры, и для него остался один-единственный ингредиент. Конечно, вы его узнали, — это физический УФ-фильтр. Я хочу лишь добавить, что диоксид титана в этом креме используется не только для создания определенного уровня SPF — он окрашивает косметический продукт в светлый тон и делает его непрозрачным.

Данный крем позиционируется как противовозрастной с акцентом на уменьшение выраженности морщин. Возможно, вы уже пришли к выводу, что сочетание ингредиентов может не оправдать рекламных заявлений и ожиданий потребителей. В лучшем случае этот продукт может обеспечить некоторую повседневную защиту кожи и выполняет функции простого дневного крема среднего уровня.

Во второй главе мы начнем прицельно рассматривать ингредиенты, которые помогут при определенных состояниях кожи.



Состав типичной противовозрастной косметики: вода, глицерин, ниацинамид, цетиловый спирт, пропиленгликоль, вазелин, циклопентасилоксан, изопропилпальмитат, пантенол, токоферола ацетат, токоферол, зеленый чай (*Camellia sinensis*), церамид 3, стеариловый спирт, миристиловый спирт, пропиленгликоля стеарат, **диоксид титана**, пальмитиновая кислота, стеариновая кислота, диметикон, карбомер, стеарет-21, стеарет-2, динатриевая соль ЭДТА, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, феноксиэтанол, имидазолидинилмочевина, метилпарабен, пропилпарабен, бензиловый спирт, парфюмерная композиция, гексилциннамаль, линалоол, гидроксизогексил 3-циклогексен карбоксальдегида, бутилфенолметилпропиональ, альфа-изометилилионон, гидроксцитронеллаль, гераниол, цитронеллол, лимонен.

Проверочный лист

	Защита от УФ-В	Защита от УФ-А II	Защита от УФ-А I	Физический фильтр	Химический фильтр	Водостойкий	Биомиметический	Оклюзионный	Антиоксидантный	Витаминизирующий	Укрепляющий	Увлажняющий	Восстанавливающий	Для кожи с нарушениями барьерной функции
Диоксид титана	✓	✓		✓					✓					✓

Характеристики ингредиентов

Желаемые критерии

Глава **вторая**

2

**Связь между
состоянием кожи
и косметическим
уходом**

Текстура

Комплексное мышление

Состояния кожи, с которыми вы ежедневно сталкиваетесь в своей практике, можно проанализировать по одной, двум или сразу трем категориям — **Текстуре, Цвету и Секреции**. Возможно, пока это звучит несколько странно и даже слегка непривычно, однако прочтите еще несколько страниц, и все станет на свои места. А лучше откройте мою предыдущую книгу — **«Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога»**. В ней раскрываются особенности моего метода **Пастиж® (Pastiche method®)**, который я использую для диагностики различных состояний кожи. Но вернемся к Текстуре, Цвету и Секреции — они находятся под влиянием внутренних и внешних факторов. Первая группа — это внутренние факторы, генетические особенности кожи, а также ее фототип и связанные с ним факторы риска. Вторая группа — внешние факторы, такие как пищевые привычки, образ жизни, состояние окружающей среды, прием лекарств, наличие болезней и, конечно же, использование тех или иных продуктов для ухода за кожей. В процессе консультаций я рассматриваю вместе как внутренние, так и внешние факторы. Их связь с повреждением или изменением нормальной работы клеток и систем лежит в основе моего метода **Пастиж®**.



Есть 2 основных направления в планировании протоколов лечения и выборе ингредиентов косметических средств — вы должны использовать их оба сразу. Первое направление **учитывает структурные и функциональные особенности кожи**, а второе **связывает состояние кожи с выбором косметики**.


Метод **Пастиж®** основан на биологических и химических фактах, а не рекламных обещаниях. Если вы будете следовать ему с применением полученных в этой книге знаний и медицинской логики, то всегда сможете выбрать лучший терапевтический подход для пациента.

Таблица ниже напомнит вам (или вкратце расскажет, если вы не читали мою предыдущую книгу) о протоколах метода **Пастиш®**, которые являются необходимой частью планирования терапии.

Основной тип кожи	Профессиональная терапия
Сухая (себодефицитная) кожа	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте очищающее средство и тоник для сухой кожи • Поддерживайте состояние кислотной мантии • Используйте маски без подсушивающего эффекта • Не применяйте жестких абразивных пилингов • Проявляйте особую осторожность при выполнении химических пилингов • Рекомендуется умеренное использование вапоризаторов • Можно выполнять массаж с незаменимыми жирными кислотами и смягчающим кремом, облегчающим скольжение рук • Завершите процедуру ухода за лицом нанесением окклюзионного крема
Постоянное диффузное покраснение	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте очищающее средство и тоник без отдушек и красителей • Избегайте чрезмерно высоких и низких температур • Избегайте капиллярной вазодилатации • Поддерживайте состояние кислотной мантии • Используйте маски без подсушивающего эффекта • Не применяйте жестких абразивных пилингов • Проявляйте особую осторожность при выполнении химических пилингов • Используйте охлаждающие спреи или вапоризатор Lucas Championniere • Можно выполнить массаж с незаменимыми жирными кислотами • Завершите процедуру ухода за лицом нанесением окклюзионного крема
Жирная кожа (с избыточной себопродукцией)	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте очищающее средство и тоник для жирной кожи • При наличии акне применяйте очищающее средство и тоник без отдушек и красителей • Поддерживайте состояние кислотной мантии • Используйте маски для жирной кожи только на жирных участках • Не применяйте жестких абразивных пилингов • Рекомендуется умеренное использование вапоризаторов

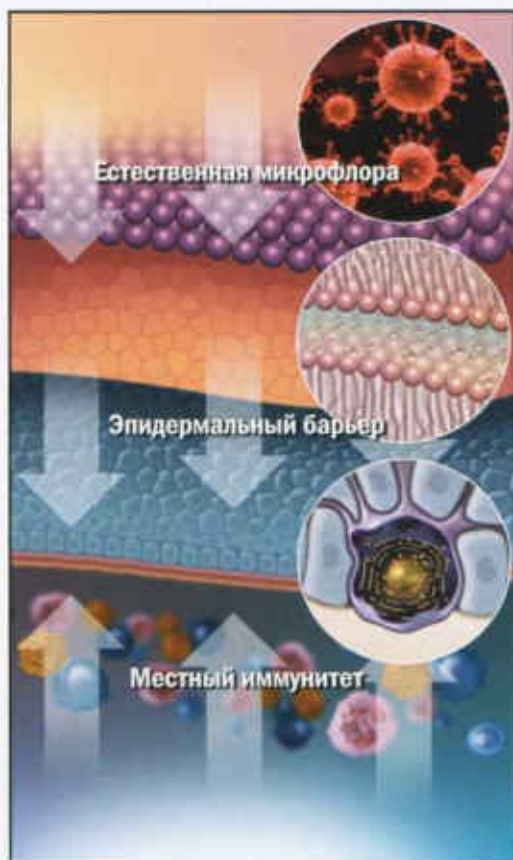
Вышеописанные протоколы являются базовыми, но при наличии у пациентов III–VI фототипов кожи в терапии появляются некоторые особенности. Это связано с тем, что у таких людей есть врожденная склонность к гипер- и гипопигментации, а также образованию рубцов.

Во время профессиональных процедур есть высокий риск нарушений пигментации

 <p>Будьте внимательны при работе с пациентами, обладающими III–VI фототипами кожи</p> <p>Всегда проверяйте наследственный анамнез, расспрашивайте пациента о скорости появления загара и солнечных ожогов</p>	Высокий риск гипер- и гипопигментации после лазерной/IPL терапии
	Высокий риск посттравматической, тепловой или химической гипер- и гипопигментации
	Высокий риск образования рубцов, умеренный риск видимого повреждения сосудов
	Перед началом каждого сеанса оцените плотность меланина в области процедуры. Полученные результаты сравните с фоновым (базовым) уровнем, установленным во время первой консультации пациента или после соответствующих кожных тестов

Защитные системы кожи

Мы приступаем к рассмотрению защитного барьера кожи. Эффективность любой косметики зависит от ее способности проникать сквозь этот барьер — чем лучше она это делает, тем больше действующих веществ окажется внутри, и тем более выраженным будет эффект. У кожи есть несколько «линий обороны», препятствующих проникновению инородных тел и веществ: **кислотная мантия**, **эпидермис** и **местный иммунитет**. Все они имеют сложное строение, которое мы и рассмотрим.



Кислотная мантия

Это первая линия обороны кожи, обладающая pH 5,5 (с колебанием от 5,0 до 6,0). Здесь обитают представители кожной микрофлоры — «хорошие» бактерии, которые подавляют активность «плохих» бактерий.

Происхождение кислотной мантии до сих пор полностью не изучено. Основными поставщиками ее компонентов являются сальные и потовые железы, выбрасывающие на поверхность кожи соответственно жировой и водный секреты. С точки зрения химии полученная смесь представляет собой эмульсию, в которой присутствует как водная, так и жировая фазы, поэтому иногда ее называют **гидролипидной (или водно-жировой) оболочкой**.

Роговой слой эпидермиса

Вторая линия обороны кожи — здесь живые кератиноциты превращаются в мертвые клетки, называемые корнеоцитами. На самом деле, слово «мертвые» стоит взять в кавычки, поскольку сейчас корнеоциты также считаются живыми, но пребывающими в особом состоянии.

Липидные бислои

Проницаемость рогового слоя в основном обусловлена проницаемостью липидного матрикса, заполняющего промежутки между корнеоцитами.

Эти липиды вместе с водой организуются в **бислой** и по своему составу (**церамиды, холестерин, жирные кислоты**) существенно отличаются и от плазматической мембраны клеток, и от кожного сала.

Гранулярный слой

Гранулярный (зернистый) слой является третьим слоем эпидермиса — если смотреть сверху вниз, то сперва идет **роговой**, потом **блестящий** и лишь затем **гранулярный** (еще ниже находится **шиповатый** и **базальный**). Гранулярный слой является эффективным барьером, который помогает предотвратить всасывание множества веществ, а также замедляет ТЭПВ, сохраняя воду в «ростковом» базальном слое.

Клеточные мембраны

Для того чтобы все защитные системы кожи хорошо работали, клетки должны иметь здоровые мембраны с нормальной проницаемостью. Мембраны предотвращают всасывание чужеродных веществ в клетки, но у современных химиков появились способы «обмануть» их и даже заставить усиленно поглощать активные компоненты (например, с помощью привязки этих компонентов к молекулам, для которых на мембране есть специальные рецепторы или каналы).

Клетки Лангерганса

Клетки Лангерганса происходят из семейства макрофагов. Подобно макрофагам дермы, они исполняют роль «стражей порядка», то есть защищают кожу от внешнего вторжения и управляют деятельностью других клеток с помощью регуляторных молекул. Их отростки пронизывают все слои эпидермиса, достигая рогового слоя. Считается, что клетки Лангерганса могут мигрировать в дерму, проникать в лимфатические узлы и превращаться в макрофаги. Есть мнение, что они регулируют скорость размножения клеток базального слоя, поддерживая ее на оптимально низком уровне. При травме поверхностных слоев кожи клетки Лангерганса дают базальным кератиноцитам сигнал к усиленному делению.

Меланоциты

Меланоциты вырабатывают пигмент **меланин**, придающий коже определенный оттенок — от золотистого до темного или даже черного. Меланин является естественным «зонтиком», который защищает кожу от разрушительного влияния ультрафиолетовых лучей.

Базальная мембрана

Волокнистая базальная мембрана является продуктом совместной работы клеток эпидермиса (**кератиноцитов**) и дермы (**фибробластов**). Она служит структурной опорой для тканей и барьером для регуляции движения как клеток, так и молекул.

Сосудистая система

Функция лимфатических и кровеносных сосудов заключается в поддержании постоянства качественного и количественного состава жидкостей во всех защитных системах кожи. Формально сосудистая система не относится к коже, но оказывает на нее такое сильное влияние, которое просто нельзя не учитывать.

Три направления диагностики



Текстура

Жизненный цикл кератиноцитов
 Отшелушивание корнеоцитов
 Образование коллагена и эластина
 Жизненный цикл белков
 Внеклеточный матрикс

Избыточное ороговение
 Потеря структурной целостности
 Потеря адгезии и упругости
 Гликирование
 Комедоны
 Воспалительные элементы акне

Кислоты
 Ферменты
 Витамины А, С и Е
 Гликозаминогликаны
 Пептиды
 Противовозрастные ингредиенты косметики
 Антибактериальные агенты



Цвет

Образование меланина
 Работа клеток Лангерганса
 Изменение проницаемости клеточных мембран
 Активный и пассивный транспорт кислорода, питательных веществ и клеточных метаболитов
 Микроциркуляция
 Местный иммунитет

Гиперпигментация
 Витилиго
 Сосудистые нарушения
 Окислительный стресс
 Воспалительный ответ

Ингибиторы меланоцитстимулирующего гормона (МСГ)
 Ингибиторы тирозиназы
 Антиоксиданты
 Солнцезащитные компоненты
 Противовоспалительные агенты
 Красители
 Отдуши



Секреция

Кислотная мантия
 Эпидермальные липиды
 ТЭПВ и НУФ
 Жизненный цикл себоцитов
 Секреция себоцитов
 Секреция потовых желез
 Гликозаминогликаны
 Лимфатическая система

Дефицит незаменимых жирных кислот
 Нарушения лимфатической системы
 Нарушения активности ферментов
 Нарушения кислотной мантии
 Розацеа

Незаменимые жирные кислоты
 Церамиды
 Системы доставки
 Растительные белки
 Эмоленты
 Увлажнители
 ПАВ
 Консерванты



Состояния кожи, изменяющие ее текстуру

Есть 2 группы факторов, которые определяют текстуру кожи: внешние, влияющие преимущественно на состояние эпидермиса, и внутренние, определяющие в первую очередь состояние дермы.

Внешние факторы

Обновление кератиноцитов и десквамация корнеоцитов несут ответственность за гладкость и однородность текстуры кожи. Когда отшелушивание корнеоцитов нарушается, появляется специфический «шелушащийся» вид кожи — от легкого ухудшения ее вида, при котором с проблемой легко справляется обычная эксфолиация, до формирования хронических заболеваний (псориаза), вылечить которые не так просто.

Внутренние факторы

За внешний вид и текстуру кожи отвечают не только эпидермис, но и дерма, где протекают процессы обновления клеток и формирования соединительной ткани. Структурная целостность кожи определяется качеством коллагеново-эластинового каркаса. В нижних слоях эпидермиса и дермы отмечается наибольшая активность клеток, поэтому вы всегда должны думать о том, каким образом любая терапия отразится на процессах деления клеток и основных функциях этих слоев.



Состояния, связанные с текстурой кожи

- Гиперкератоз
- Открытые комедоны
- Закрытые комедоны
- Воспалительные элементы акне
- Нарушение структурной целостности и истончение кожи

Вовлеченные в процесс клетки и системы

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| • Кератиноциты | • Фибробласты |
| • Себоциты | • Сальные железы |
| • Коллагеновые фибриллы | • Гликозаминогликаны |

Эффективные ингредиенты

- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| • Кислоты | • Ингибиторы андрогенов |
| • Ферменты | • Антибактериальные компоненты |
| • Витамин С | • Витамин А |
| • Витамин В | • Биофлавоноиды |
| • Факторы роста | • Пептиды |



Жизненный цикл кератиноцитов подробно рассмотрен в книге Эрнандес Е.И., Марголина А.А. «НОВАЯ КОСМЕТОЛОГИЯ. Основы современной косметологии», ИД «Косметика и медицина», М.: 2014.

Гиперкератоз

Жизненный цикл кератиноцитов

Эпидермис состоит из однотипных специализированных клеток (кератиноцитов), находящихся на разных стадиях развития. По мере созревания кератиноциты продвигаются снизу вверх к поверхности кожи. Этот процесс организован настолько хорошо, что клетки движутся вверх единым пластом — «плечом к плечу», что позволяет выделять в эпидермисе отдельные слои, в каждом из которых будут находиться клетки на разных стадиях развития. Самый нижний слой эпидермиса, где находятся непрерывно делящиеся клетки, называется базальным, а верхний — роговым.

Кератиноциты являются своеобразными «бойцами невидимого фронта» — это основные клетки эпидермиса, повторяющие в миниатюре путь каждого живущего на Земле организма: они рождаются, взрослеют и, в конце концов, умирают. Смерть кератиноцитов — запрограммированный процесс, который является логическим завершением их жизненного пути. Оторвавшись от базальной мембраны, кератиноцит вступает на путь неизбежной гибели и, постепенно продвигаясь к поверхности кожи, превращается в мертвую клетку — **корнеоцит**, называемый также **роговой клеткой** или **роговой чешуйкой**.

Корнеоциты имеют форму шестиугольника и плотно прилегают друг к другу, соединяясь специальными выростами — **корнеодесмосомами**. При недостаточной эффективности их разрушения корнеоциты остаются прикрепленными друг к другу, что приводит к появлению «завалов» клеток и **гиперкератозу**.

Пространство между роговыми чешуйками заполнено веществом, представляющим собой смесь липидов, в которую интегрированы белки **роговых конвертов** — прочной оболочки корнеоцитов. Липидно-белковая структура «склеивает» роговые чешуйки между собой и обеспечивает целостность рогового слоя. Обладая водоотталкивающими свойствами, **липидный барьер** не пускает в кожу воду и водорастворимые вещества, равно как и не допускает чрезмерной потери воды. Именно благодаря роговому слою кожа является надежным барьером, ограждающим нас от внешней среды и чужеродных веществ.

Липидные бислои находятся между кератиноцитами и состоят из **церамидов**, **холестерина** и свободных жирных кислот, с одной стороны, и воды — с другой. Если наблюдается дефицит незаменимых жирных кислот (НЖК), то в бислоях падает содержание **церамидов**, что приводит к ухудшению десквамации (отшелушивания) корнеоцитов и росту ТЭПВ.

Одновременно с этим выделения сальных и потовых желез начинают хуже вырабатывать эмульсию, необходимую для формирования полноценной кислотной мантии. Это еще один механизм формирования гиперкератоза.

Трехмерный подход

Когда вы мысленно представляете себе жизненный цикл клеток эпидермиса или дермы, попробуйте сделать это в трехмерном пространстве. Рост, развитие и гибель клетки — попытайтесь визуализировать все эти процессы.

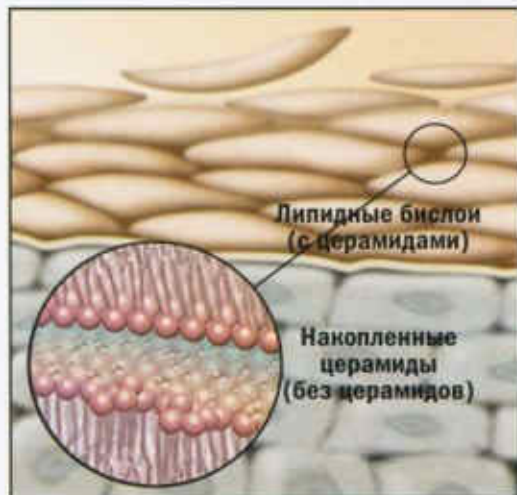
Одновременно задайте себе 2 вопроса:

- Что нужно, чтобы эта клетка работала хорошо?
- Что произойдет, если она не будет так работать?

Когда вы ответите на эти вопросы, то сможете составить прекрасные корректирующие программы для профессионального и домашнего ухода.



В ходе дифференцировки кератиноциты претерпевают много изменений



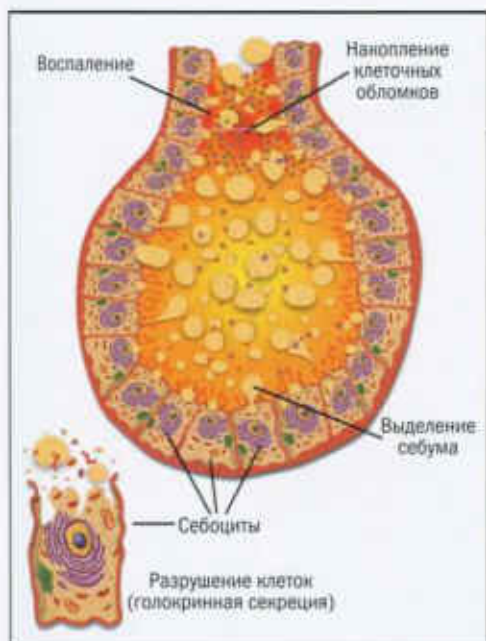
Липидные бислои (с церамидами)

Накопленные церамиды (без церамидов)

Причины гиперкератоза

- Рост ТЭПВ ухудшает работу ферментов, необходимых для разрушения корнеодесмосом, что затрудняет отшелушивание корнеоцитов.
- Также рост ТЭПВ провоцирует недостаток воды в роговом слое, что нарушает структуру липидных бислоев, — в итоге уменьшается их водная фаза.
- Дефицит ненасыщенных жирных кислот в липидных бислоях вызывает недостаток керамидов, — это приводит к ухудшению десквамации корнеоцитов.
- Недостаток керамидов способствует тому, что липиды слипаются в «жировые шарики», закупоривая протоки сальных желез и вызывая появление милиумов.
- Керамиды являются эмульгаторами — при их недостатке секреты сальных и потовых желез неспособны смешиваться друг с другом и формировать кислотную мантию кожи.
- Наконец, если в анамнезе пациента есть псориаз или фолликулярный кератоз, его кожа будет склонна к гиперкератозу. Не забывайте уточнять анамнез во время консультации!

Открытые и закрытые комедоны



Незаменимые жирные кислоты важны для нормальной себопродукции

Основной причиной образования комедонов является гиперкератоз с накоплением обломков себоцитов в сальных железах. Этот «клеточный мусор» является побочным продуктом переработки дефектных клеточных мембран себоцитов, появление которых связывают с дефицитом незаменимых жирных кислот.

В норме себоциты производят преимущественно триглицериды (50%), которые являются важной составляющей кислотной мантии и поддерживают ее pH на уровне 5,5.

Жизненный цикл себоцитов

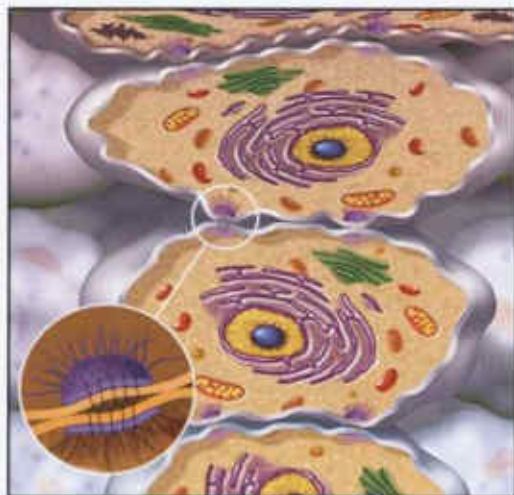
Продолжительность жизненного цикла себоцитов составляет от 14 до 20 дней. Во время их «путешествия» от базальной мембраны, где происходит митоз, к центру сальной железы внутри себоцитов происходит разрушение большей части внутриклеточных структур и их превращение в **кожное сало (себум)**. Окончательный выход себума происходит путем голокринной секреции — разрушения себоцитов и выделения всего их содержимого в просвет сальной железы, что в норме сопровождается образованием жировой субстанции с большим количеством жиров и малым количеством обломков клеточных мембран. Но если состояние себоцитов оставляет желать лучшего, то состав жировой субстанции меняется — падает объем липидов и растет число клеточных обломков. В конечном счете это приводит к закупорке сальной железы и появлению **микрокомедонов**.

Если основной тип кожи — жирный, а в составе секрета сальных желез присутствует много клеточного мусора и «некачественных» липидов, это может привести к развитию комедонов и акне.

В этом случае следует избегать:

- Стероидов
- Тестостерона
- Ультрафиолетового излучения
- Барбитуратов
- Амфетаминов
- Свободных жирных кислот
- Хлора, дегтя и других продуктов нефтепереработки
- Красных и оранжевых синтетических пигментов
- Веществ с выраженным подсушивающим эффектом
- Увлажнителей и высокой влажности окружающей среды.

Терапевтические подходы к решению проблем гиперкератоза и комедонов



Под действием кислот десмосомы растворяются



На снимке отмечена область гиперкератоза

При выборе терапии всегда нужно учитывать основной тип кожи, ее фототип, факторы риска и противопоказания. Вы можете услышать хвалебные отзывы про лечение «для всех типов кожи», однако этот подход не учитывает сопутствующие риски и противопоказания для текущего ее состояния.

Для растворения десмосом и эффективного отшелушивания можно использовать **кислоты**. При этом важно обеспечить адекватную работу защитных систем кожи и особенно — ее кислотной мантии. Поскольку кислоты обладают кератолитическим действием, они будут оказывать деструктивное влияние на роговой слой эпидермиса. Поэтому перед нанесением данных препаратов следует подготовить кожу.

Альфа-гидроксикислоты (АНА)

Альфа-гидроксикислоты (Alpha hydroxy acids, АНА) — это класс органических соединений со смешанными функциями, представляющих собой карбоновую кислоту, имеющую гидроксильную группу у того же атома углерода, к которому присоединена карбоксильная группа. Альфа-гидроксикислоты хорошо растворимы в высокополярных растворителях (воде, метаноле, этаноле, ацетоне, уксусной кислоте, этилацетате), слабо растворимы в этиловом эфире и практически нерастворимы в неполярных гидрофобных предельных углеводородах.

Клинические эффекты гидроксикислот на кожу можно разделить на две группы:

- 1. Неспецифические эффекты**, характерные для всех АНА (в основном определяются рН пилинг-препарата) — выражаются в видимом отшелушивании (вследствие ускорения эксфолиации и обновления клеточного состава эпидермиса), воспалительной реакции и ощущении жжения.
- 2. Специфические эффекты** — связаны с химическими особенностями АНА и их концентрацией в препарате.

Выраженность тех или иных эффектов будет зависеть как от рецептурных особенностей препарата, так и от исходного состояния кожи. Суммарный же эффект будет складываться из разных составляющих, речь о которых пойдет ниже.

рН препарата и раздражение кожи

Уровень рН пилинг-препарата в случае водорастворимых альфа-гидроксикислот имеет настолько большое значение, что я остановлюсь на этом вопросе более подробно. Напомню, что шкала рН — это логарифмическая шкала, характеризующая концентрацию ионов водорода в растворе. Ионы водорода появляются в нем при диссоциации **кислоты** на H^+ и специфический **кислотный остаток**.

Ионы водорода отвечают за изменение кислотности водной среды поверхностных слоев кожи и обуславливают **отшелушивающее действие**, а кислотный остаток определяет **специфические эффекты** конкретных кислот, которые в некоторых случаях будут не менее востребованы, чем запуск десквамации.



Логично, что чем выше концентрация кислоты в растворе, тем ниже ее pH (то есть больше ионов водорода). Однако тут есть проблема: чем ниже pH, тем более выражено раздражающее действие препарата на свободные нервные окончания эпидермиса, чувствительные к сдвигам кислотности. Дело в том, что в эпидермисе располагаются свободные нервные окончания (С-волокна), реагирующие на сдвиг pH. Как только pH в эпидермисе снижается (или, наоборот, растет, если на кожу попала щелочь), С-волокна активируются и посылают в мозг импульс, который воспринимается человеком как зуд, жжение и пощипывание (реакция, хорошо знакомая тем, кому случалось обжечься кислотой или щелочью). Если раздражение очень сильное (например, кислоту не удалось сразу смыть), то С-волокна начинают вырабатывать вещества, инициирующие воспалительную реакцию (например, субстанцию Р). В результате возникает раздражение кожи, имеющее преимущественно нейрогенную природу.

Одним из вариантов снижения раздражающего потенциала альфа-гидроксикислот является введение в их состав буферных систем, связывающих ионы водорода и обуславливающих частичную нейтрализацию кислот. Когда мы снижаем раздражающее действие АНА, их специфические эффекты остаются столь же выраженными. Поэтому нужно помнить о том, что **pH альфа-гидроксикислот далеко не всегда напрямую зависит от их концентрации: может получиться, что pH 40% раствора кислот будет равен 5, а 20% – 3.**

Это открывает большие возможности для специалистов – в зависимости от конкретного состояния кожи можно ориентироваться на максимальное отшелушивающее действие и применять слабые растворы кислот с низким pH, а можно по максимуму использовать их специфические эффекты и работать с концентрированными растворами и с pH, близким к нейтральному (отбеливающее действие, увлажнение и т.д.).

Обычно государственные регулирующие органы разрешают к применению самые низкие pH, поскольку было замечено, что небуферизованные высококонцентрированные кислоты на коже дают много нежелательных эффектов.

Гликолевая кислота

Гликолевая кислота (гидроксиуксусная или гидроксизтановая кислота, Glycolic acid) – это органическое соединение с формулой $C_2H_3O_3$, которое относится к альфа-гидроксикислотам. Хорошо растворяется в воде, спирте и эфире; в природе содержится в винограде, сахарной свекле и сахарном тростнике. Синтетический способ получения гликолевой кислоты обеспечивает более высокую чистоту, качество и стабильность, чем природные источники.

Гликолевая кислота эффективна для лечения гиперкератоза из-за малого размера молекул. Благодаря этому, а также гидрофильности и гигроскопичности, она дестабилизирует водную фазу между липидными бислоями, заполняющими межклеточные пространства рогового слоя.

Гликолевая кислота используется в составе как профессиональных, так и домашних пилингов. **В низких концентрациях (2–5%) она встречается в домашнем уходе,** ослабляя сцепление между корнеоцитами и обеспечивая равномерную эксфолиацию наружных слоев эпидермиса. Показано, что при такой концентрации не происходит повреждения барьерных функций кожи, а результатом становится уменьшение толщины рогового слоя.

В профессиональном уходе используются более высокие концентрации гликолевой кислоты – от 30 до 70% с разными значениями pH. Поскольку именно от уровня pH зависит раздражающее действие АНА, то **в косметических кабинетах допускается использование гликолевой кислоты с pH не менее 2.** Более низкие значения pH (< 2) и высокие концентрации (50–70%) могут применяться только в медицинских учреждениях. Гликолевая кислота прекрасно устраняет гиперкератоз, даже если за кожей не ухаживали годами. Однако ее не следует назначать при очень сухой коже или поврежденном эпидермисе.



Ведутся споры по поводу эффективности и раздражающего действия гликолевой кислоты. К сожалению, многие врачи подходят к использованию альфа-гидроксикислот без должных знаний об их воздействии на клетки и системы эпидермиса, а также без понимания долгосрочных последствий и необходимости использования предварительного и завершающего ухода. Обычно именно такие «специалисты» затем лишут гневные отзывы о гликолевой кислоте.

Всегда подготавливайте кожу, восстанавливая ее защитный барьер, — зачастую это занимает около 3 нед, а затем используйте гликолевую или аналогичную альфа-гидроксикислоту, чтобы облегчить десквамацию корнеоцитов.

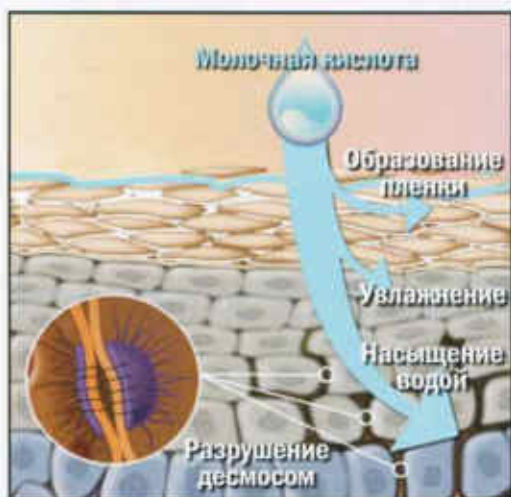
К слову, сейчас возвращается мода на тренд из 90-х гг. по смешиванию гликолевой кислоты с другими АНА (и не только с ними). Раньше подобные смеси действительно пользовались популярностью и получали множество лестных отзывов от косметологов и дерматологов. В принципе, гликолевая кислота хорошо сочетается со многими активными ингредиентами — например с молочной и койевой кислотой, а также с витамином С.

Молочная кислота

Молочная кислота (альфа-оксипропионовая или 2-гидроксипропановая кислота, лактат, Lactic acid) — органическое соединение с формулой $C_3H_5O_3$. Образуется при молочнокислом брожении сахаров, в частности в прокисшем молоке, а также при брожении вина и пива. Относится к альфа-гидроксикислотам.

Молочная кислота встречается в разных формах:

- Молочная кислота (Lactic acid)
- Лактат натрия (Sodium lactate)
- Лактат аммония (Ammonium lactate).



При нанесении на кожу молочная кислота абсорбируется роговым слоем эпидермиса. Поскольку она гигроскопична, то **связывает воду, увеличивая ее содержание в роговом слое.** Данный эффект увлажнения длится до тех пор, пока молочная кислота не отшелушится вместе с корнеоцитами, вокруг которых она и концентрируется. Использование молочной кислоты оправдано во многих случаях. Во многих, но не во всех, — например, **ее не следует назначать при дефиците НЖК, повреждении кислотной мантии или постоянном диффузном покраснении и шелушении.** В остальном же молочная кислота вполне приемлема — обычно она вводится в программу лечения на 4 нед для отшелушивания поверхностных слоев кожи, коррекции гиперкератоза и перестройки бислоев эпидермиса без нарушения его барьерной функции. Взаимодействие молочной кислоты с церамидами бислоев и способность связывать молекулы воды делает ее важным компонентом терапии сухой (себоредефицитной) кожи.

Молочная кислота слегка ингибирует тирозиназу, что делает ее препаратом выбора в программах **депигментирующей терапии.** Ее использование на протяжении 4 нед оказывает двойной эффект:

- 1) положительно сказывается на психологическом состоянии пациента, поскольку даже после одной процедуры кожа сразу становится чище и светлее;
- 2) ингибирование тирозиназы замедляет образование пигментных гранул и способствует повышению эффективности других депигментирующих продуктов.

Молочная кислота входит в состав **раствора Джесснера (14% молочной кислоты, 14% салициловой кислоты и 14% резорцина)**, речь о котором пойдет далее.

Лактат аммония

Лактат аммония (Ammonium lactate) — это соль молочной кислоты и аммиака в качестве основания. Используется в пищевой промышленности в качестве пищевой добавки E328 как регулятор кислотности.

Что касается косметологии, то в составе 12% эмульсии лактат аммония **облегчает симптомы сухости кожи**. При частом использовании значительно уменьшает гиперкератоз и сухость, а также снижает ТЭПВ. Лактат аммония способствует развитию ремиссии у людей, страдающих ихтиозом, псориазом и фолликулярным кератозом.

Миндальная кислота

Миндальная кислота (фенилгликолевая или альфа-гидроксибензиловая кислота, Mandelic acid) — является представителем жирно-ароматических гидроксикислот. Существует в нескольких энантиомерных формах (R и S), а также в рацематической или параминдальной форме (RS). Параминдальная кислота была получена Винклером при нагревании сырого горько-миндального масла с соляной кислотой, откуда и произошло ее название.

Производные миндальной кислоты используются как **антибактериальные средства**, а также для **облегчения отшелушивания корнеоцитов**. Эти свойства делают миндальную кислоту подходящим компонентом для терапии открытых и закрытых комедонов, а также воспалительных элементов акне.

Фруктовые кислоты

Фруктовые кислоты используются в косметической промышленности в качестве антиоксидантов, консервантов, кислот и буферов щелочей, а также как ингибиторы тирозиназы. С точки зрения химии не все из фруктовых кислот относятся к альфа-гидроксикислотам (АНА), но традиционно все же включаются в эту группу.

Лимонная кислота

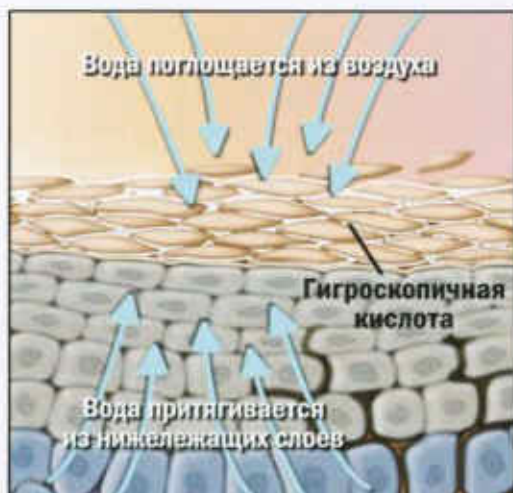
Лимонная кислота (2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота, Citric acid) — это кристаллическое вещество белого цвета с формулой $C_6H_8O_7$ и температурой плавления 153 °С. Лимонный сок содержит от 5 до 8% лимонной кислоты.

К солям лимонной кислоты относятся **цитрат кальция, цитрат калия и цитрат натрия**. Сама кислота и ее соли используются в качестве вкусовых добавок, регуляторов кислотности и консервантов в пищевой промышленности (пищевые добавки E330-E333), а также для производства жидких и сухих шипучих напитков. **В косметике лимонная кислота используется как регулятор кислотности, буфер, хелатирующий агент и для шипучих композиций (ванны).**

Яблочная кислота

Яблочная кислота (оксиянтарная или гидроксипропандиовая кислота, Malic acid) — двухосновная оксикарбоновая кислота с формулой $HOOC-CH(OH)-CH_2-COOH$. Представляет собой бесцветные гигроскопичные кристаллы, хорошо растворимые в воде и этиловом спирте. Яблочная кислота была впервые выделена шведским химиком Карлом Вильгельмом Шееле в 1785 г. из незрелых яблок, откуда и получила свое название. Яблочная кислота (как и лимонная) **является промежуточным продуктом цикла Кребса**.





АНА (в особенности молочная кислота) гигроскопичны и притягивают к себе воду из атмосферы и окружающих тканей, поэтому перед пилингом важно подготовить кожу, предварительно увлажнив роговой слой



Салициловая кислота является хорошим выбором для кожи с открытыми комедонами

В нем L-яблочная кислота образуется путем гидратации fumarовой кислоты и далее окисляется коферментом НАД⁺ в щавелево-уксусную кислоту.

В составе косметических средств яблочная кислота обычно используется в качестве **щелочного буфера для регуляции pH**.

Винная кислота

Винная кислота (диоксиянтарная, тартаровая или 2,3-дигидроксипутандиовая кислота, Tartaric acid) — это двухосновная оксикислота с формулой $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$. Содержится во многих растениях, в частности винограде и тамаринде. Соли винной кислоты называются тартратами — **тартрат кальция, тартрат калия, тартрат калия-натрия и динатрийтартрат**.

В составе косметических продуктов и средств личной гигиены винная кислота и ее соли используются как **регуляторы pH**.

Бета-гидроксикислоты

В отличие от водорастворимых альфа-гидроксикислот (АНА), бета-гидроксикислоты (ВНА) являются жирорастворимыми и, следовательно, имеют большее сродство с липидной фазой бислоев и секретом сальных желез.

Салициловая кислота

Салициловая кислота (2-гидроксibenзойная кислота, Salicylic acid) — это бесцветное кристаллическое вещество с формулой $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$. Обладает хорошей растворимостью в этаноле, диэтиловом эфире и других полярных органических растворителях, а также плохой растворимостью в воде.

Салициловая кислота была впервые выделена из коры ивы *Salix L.*, откуда и получила свое название. Ее относят к бета-гидроксикислотам (ВНА), но одновременно она **является производным фенола, поскольку содержит фенольное кольцо**.

Соли салициловой кислоты:

- Салицилат кальция (Calcium salicylate)
- Салицилат калия (Potassium salicylate)
- Салицилат магния (Magnesium salicylate)
- Салицилат натрия (Sodium salicylate)
- МЭА-салицилат, моноэтаноламинсалицилат (MEA-Salicylate, Monoethanolamine salicylate)
- ТЭА-салицилат, триэтаноламинсалицилат (TEA-Salicylate, Triethanolamine salicylate).

Эфиры салициловой кислоты:

- Бутилоктилсалицилат (Butyloctyl salicylate)
- Гексилдецилсалицилат (Hexyldecyl salicylate)

- Этилгексилсалицилат (Ethylhexyl salicylate)
- Тридецилсалицилат (Tridecyl salicylate)
- С12–15 алкилсалицилат (C12–15 Alkyl salicylate)
- Изоцетилсалицилат (Isocetyl salicylate)
- Метилсалицилат (Methyl salicylate)
- Каприлилсалициловая кислота (Capryloyl salicylic acid)
- Изодецилсалицилат (Isodecyl salicylate)
- Миристилсалицилат (Myristyl salicylate).

Салициловую кислоту часто включают в косметические средства для ухода за жирной кожей. Благодаря кератолитическому действию, она **открывает комедоны**, улучшая эвакуацию кожного сала из протоков сальных желез. Концентрация салициловой кислоты в средствах для ухода за кожей составляет в среднем 0,5–1% (в некоторых случаях до 2%), а в препаратах для пилинга – 15–30%.

Поскольку салициловая кислота плохо растворима в воде, параметр pH, определяющий биологическое действие АНА на кожу, здесь не является значимым. Зато, благодаря фенольной группе, салициловая кислота действует как **кератолитик**, то есть денатурирует белки (прежде всего, корнеодесмосомы), что облегчает прохождение через роговой слой других активных компонентов. Соответственно, **при проведении процедуры салицилового пилинга нейтрализация не нужна.**

При использовании салициловой кислоты в высоких концентрациях на темной коже (IV–VI фототипов) следует соблюдать осторожность, поскольку может развиваться поствоспалительная гиперпигментация.

Липосалициловая кислота

Липосалициловая кислота (2-гидрокси-5-октаноилбензойная кислота, С8-β-липогидрокси кислота, Lipo-hydroxy acid, LHA) — салициловая кислота, к которой присоединена жирная кислота. Хорошо растворима в жирах и нерастворима в воде. Благодаря липофильности и довольно высокой молекулярной массе, липосалициловая кислота относительно медленно проникает в кожу, аккумулируясь в липидной прослойке рогового слоя и «разрыхляя» ее. Собственно, с этим во многом связано **отшелушивающее действие** LHA — более выраженное, чем у немодифицированной салициловой кислоты. Дополнительно LHA проявляет **антимикробные, фунгицидные, противовоспалительные и антикомедогенные свойства**, что в совокупности делает ее эффективным компонентом мягкого пилинга, препаратов для лечения акне и коррекции постакне, а также восстановления фотоповрежденной кожи. Концентрация липосалициловой кислоты в составе средств для домашнего пилинга составляет 5–10%.

Действие салициловой и липосалициловой кислот

Салициловая и липосалициловая кислоты по-разному разрушают корнеодесмосомы. Салициловая кислота активна во всей толще рогового слоя, а LHA действует на корнеоциты, залегающие на глубине 3–4-го слоев рогового слоя. Именно здесь начинается ферментативный процесс десквамации — физиологического расщепления протеазами белковых мостиков между роговыми чешуйками.

В отличие от салициловой кислоты, действующей на любые корнеодесмосомы, LHA селективно влияет только на те, которые располагаются в центральной части чешуйки и уже начали подвергаться процессу ферментативной деструкции.

Наконец, сам характер разрушения корнеодесмосом у LHA иной, чем у салициловой кислоты: LHA действует на белковые мостики гораздо активнее.

Другие отшелушивающие кислоты

Трихлоруксусная кислота

Трихлоруксусная кислота (Trichloroacetic acid, TCA) — это полностью галогенированный по метильной группе аналог уксусной кислоты с формулой CCl_3COOH . Трихлоруксусная кислота растворима в воде, ацетоне, бензоле, хлористом метиле и сероуглероде. Она очень токсична и оказывает прижигающее действие. Имеет приятный запах.

Механизм действия TCA состоит в коагуляции белковых структур кожи путем разрыва межмолекулярных белковых связей, поэтому она, как и фенол, **относится к категории кератолитических агентов**.

Подобно феноловому пилингу, процедура TCA-пилинга сопровождается болевыми ощущениями. Степень повреждения определяют по **фросту** — серо-белому налету, основу которого составляют коагулированные белки и который появляется через некоторое время там, куда попала трихлоруксусная кислота. **Появление фроста говорит о том, что TCA проникла под роговой слой и достигла живых клеток**.

Проблемы TCA-пилинга



Результаты применения TCA-пилинга Blue Peel

Основной проблемой TCA-пилинга является контроль глубины и равномерности проникновения кислоты. В связи с этим **результат процедуры зависит не только от самого пилинг-препарата, но и от мастерства специалиста**. Несмотря на то что фрост коррелирует со степенью повреждения кожи, не всегда можно четко уловить его появление и правильно оценить интенсивность.

Первым, кому удалось создать вполне надежную методику определения глубины проникновения трихлоруксусной кислоты, стал американский дерматолог Зейн Обаджи. Он сопоставил гистологическую картину повреждения кожи с клиническими признаками и разработал критерии оценки глубины проникновения TCA. В результате этих исследований появился знаменитый голубой TCA-пилинг (**Blue Peel**), в котором трихлоруксусная кислота перемешана со специальной основой голубого цвета. Пилинг-препарат наносится послойно (число слоев

зависит от желаемой степени повреждения — от поверхностного до срединного пилинга), окрашивая кожу в голубой цвет.

Голубая основа, с одной стороны, замедляет прохождение кислоты, не давая ей быстро «проваливаться» под роговой слой, а с другой, изменяет цвет кожи в зависимости от глубины проникновения TCA. На голубом фоне фрост быстрее и отчетливее проявляется, что позволяет визуализировать участки кожи, где трихлоруксусная кислота проникла глубже (они выглядят как более светлые пятна). Помимо голубого пилинга, на рынке есть и другие TCA-системы с цветовым индикатором глубины проникновения, причем цвет может быть другим, не обязательно голубым, как в Blue Peel.

Я рекомендую проводить TCA пилинги только у людей с I-III фототипами кожи. Кроме того, нужно убедиться, что нет факторов риска развития гиперпигментации, рубцов и других дефектов.

Раствор Джесснера

В состав раствора Джесснера входят **молочная кислота, салициловая кислота и резорцин (все по 14%), растворенные в этаноле**. Сейчас выпускаются различные модификации раствора Джесснера — в основном путем снижения объема резорцина, что уменьшает

токсичность данного состава, а также сокращает продолжительность восстановительного периода. Впрочем, при этом наблюдаются и менее выраженные результаты.

Глубина воздействия раствора Джесснера определяется количеством нанесенных слоев, хотя даже опытные клиницисты не рискуют применять более 7 слоев пилинга. Также имеет значение предпилинговая подготовка и метод нанесения.

Данный пилинг нельзя использовать на коже с нарушением барьерной функции или неподготовленной коже. После пилинга раствором Джесснера нельзя мыть или очищать кожу до завершения действия его компонентов, а это может занять вплоть до 7 дней (в зависимости от количества наносимых слоев и глубины воздействия).

Фенол

Фенол (оксibenзол, Phenol, Carbolic acid, устар. — карболовая кислота) — это бесцветные игольчатые кристаллы, розовеющие на воздухе из-за окисления. Обладают специфическим запахом гуаши. Химическая формула фенола C_6H_5OH ; он растворим в воде, спирте, бензоле, ацетоне и растворах щелочей.

Фенол является очень ядовитым веществом, которое легко и быстро абсорбируется кожей. В роговом слое фенол действует как **кератолитик**, разрывая дисульфидные связи белковых компонентов — кератина и корнеодесмосом, что влечет за собой их денатурацию. Комплекс денатурированного белка с фенолом хуже проникает через роговой слой, поскольку, во-первых, он большой и, во-вторых, в меньшей степени растворим в липидах, заполняющих межклеточные промежутки рогового слоя.

Проникнув под роговой слой, фенол вступает в химическую реакцию с межклеточными и клеточными белковыми структурами, встречающимися ему по дороге, — это белки межклеточного матрикса, базальной мембраны, поверхностные рецепторы клеток и др. При реакции фенола с рецепторами нервных окончаний, расположенных в коже, возникает чувство боли. В общем, **фенол подобен напалму, выжигающему все на своем пути**. Прицельно использовать разрушающую силу фенола на практике не так легко, а риск осложнений достаточно высок.

Особенности фенолового пилинга

В коже, подвергшейся действию фенола, наблюдаются изменения на уровне ретикулярной дермы: в результате активного неокollагенеза в поврежденных зонах меняется коллагеново-эластиновый «рисунок» — он становится более уплощенным, с волоннистыми элементами, параллельными коже, сам же дермальный слой утолщается и уплотняется. Новое состояние дермы довольно устойчиво и сохраняется в течение длительного времени, а внешне это отражается на кожном микрорельефе (он существенно сглаживается).

На самом деле, фенол — хорошо знакомое нашему организму соединение. При распаде тирозина под действием ферментов микрофлоры в кишечнике образуется фенол и крезол, поэтому организм умеет обезвреживать фенол и избавляться от него. После всасывания в кровь из кишечника фенол попадает в печень, где ферментные системы модифицируют его, превращая в безвредные и растворимые в воде соединения, которые затем выводятся из организма почками. Благодаря отлаженной утилизации, фенол не накапливается в организме, а значит, явлений отсроченной токсичности возникнуть не должно.

Концентрация фенола в крови при проведении процедуры фенолового пилинга зависит как от скорости всасывания фенола через кожу, так и от скорости его разрушения в организме. Так как фенол всасывается через кожу и не попадает в печень сразу, его концентрация в крови при проведении пилинга будет определяться следующими факторами:

- **количество и концентрация** фенолового раствора, нанесенного на кожу, но при этом надо учесть и то, что чем меньше концентрация фенола, тем легче он проникает через кожу;

- **скорость нанесения** фенолового препарата, **скорость всасывания** фенола через кожу и **скорость его разрушения** в организме;
- **площадь обрабатываемой поверхности** — чем она больше, тем быстрее фенол будет поступать в кровь. Например, быстрая обработка всего тела 2% раствором фенола может привести даже к летальному исходу, так как в кровь попадет слишком много фенола.

Если раствор наносить медленно, то печень будет частично обезвреживать фенол, и риск отравления уменьшится.

Однозначные противопоказания к проведению фенолового пилинга:

- Заболевания печени, почек, сердечно-сосудистой системы
- Хронические кожные заболевания (псориаз, атопический дерматит и др.)
- Любая онкология
- Беременность, лактация
- Аутоиммунные заболевания
- Воспалительная форма акне
- Экзема.

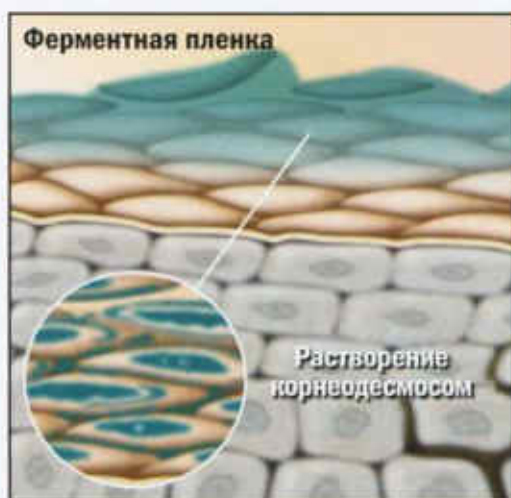
Феноловый пилинг также противопоказан людям с кожей III–VI фототипов и не подходит для области шеи.

Нежелательные побочные эффекты включают в себя развитие перманентного осветления кожи за счет снижения способности меланоцитов к выработке меланина и гиперпигментацию (при недостаточности коры надпочечников в анамнезе).

Если у пациента развивается перманентное осветление кожи, он будет вынужден всю жизнь пользоваться солнцезащитными средствами, поскольку это необратимый процесс.

Кроме того, достаточно неприятными и частыми осложнениями фенолового пилинга являются образование нелоидных и гипертрофических рубцов, а также процессы атрофии кожи.

Ферменты



Ферменты или энзимы (от лат. *fermentum* — закваска) — это белковые молекулы, молекулы РНК (рибозимы) или их комплексы, катализирующие (ускоряющие) химические реакции в живых системах. Реагенты в катализируемых ферментами реакциях называются **субстратами**, а получающиеся вещества — **продуктами**. Ферменты специфичны к субстратам (например, АТФ-аза катализирует расщепление только АТФ, а киназа фосфорилазы фосфорилирует только фосфорилазу). Ферментативная активность может регулироваться **активаторами** и **ингибиторами** (первые повышают, а вторые — снижают активность).

В области косметологии использование ферментов открывает новые возможности по эффективному лечению гиперкератоза и схожих состояний кожи, сопровождающихся наличием открытых и закрытых комедонов, а также воспалительных элементов акне (папуло-пустулезная форма).

Ферменты обладают протеолитическим действием — это значит, что они вызывают гидролиз белков и, в частности, корнеодегмосом в роговом слое, облегчая отшелушивание корнеоцитов. Для

активации ферментов всегда необходимо присутствие катализатора, и в большинстве случаев им будет **вода**. В большинстве, но не всегда — иногда ферменты все же требуют наличия специфического катализатора.

Папаин и бромелайн

Папаин (Papain) — это протеолитический растительный фермент, полипептид, катализирующий гидролиз белков, пептидов, амидов и сложных эфиров основных аминокислот. В значительных количествах содержится в дынном дереве — папайе (*Carica papaya*).

Бромелайн (Bromelain) — это протеолитический фермент, имеющийся у растений семейства Бромелиевых, в частности ананаса. Он присутствует во всех частях ананаса, но наиболее распространенным источником является стебель.

Папаин и бромелайн ранее получали из растений, однако более в современных составах используются синтетические соединения. Этот тип ферментов используется в масках и пилинговых растворах, где обеспечивает немедленный эффект, поскольку сразу усваивается клетками кожи. Удобно, что здесь не приходится выжидать недельный период отшелушивания, как в случае с альфа-гидроксикислотами.

Пептиды для коррекции гиперкератоза

Белки клеточной адгезии, формирующие корнедесмосомы, называются **десмоглеин** и **десмоколлин**. Они заполняют промежутки между кератиноцитами, связывая их друг с другом. Мы уже выяснили, что для эффективного отшелушивания корнеоцитов необходимо полностью разрушить корнедесмосомы. До недавнего времени единственной возможностью сделать это являлось применение альфа-гидроксикислот, ферментов или физических методов воздействия (микродермабразии).

Сегодня доступен новый подход к лечению гиперкератоза, основанный на применении пептидов. Например, обнаружены пептиды, которые похожи на участки узнавания десмоглеина, обеспечивающего клеточную адгезию, — следовательно, такие пептиды могут избирательно разрушать корнедесмосомы.

Новый косметический ингредиент, известный под названием **PerfectionPeptide P3 (аргинин-аланин-норлейцин)**, представляет собой трипептид с аминокислотной последовательностью, соответствующей участкам узнавания десмоглеина, которые обеспечивают клеточную адгезию. Длина пептида ограничена размером участка узнавания, чтобы обеспечить проникновение пептида глубоко в роговой слой, а для обеспечения дальнейшей диффузии используется его инкапсуляция в лецитиновые липосомы.

Папуло-пастулезная форма акне

Гормональные причины

Главным провоцирующим фактором появления угрей в подростковом возрасте является повышение концентрации в крови мужских половых гормонов андрогенов, под воздействием которых сальные железы увеличиваются в размере и начинают секретировать больше кожного сала.

Почему вообще существует эта взаимосвязь между кожным салом и андрогенами, не вполне ясно. Есть гипотеза, что повышение секреции кожного сала связано с необходимостью производить феромоны — пахучие вещества, отвечающие за взаимное притяжение полов. Сейчас известно, что продукты микробного разложения кожного сала служат строительным материалом для некоторых (вероятных) кандидатов на роль человеческих феромонов. Одним из главных стимулов к увеличению продукции кожного сала являются мужские половые гормоны — андрогены. Непосредственно на сальную железу влияет не сам тестостерон, а **дигидротестостерон (ДГТ)** — вещество, в которое тестостерон превращается под действием фермента 5 α -редуктазы. Экспериментально доказано, что при добавлении тестостерона в культуральную среду себоциты начинают не только усиленно размножаться, но и быстрее созревать. А созревание для себоцита означает накопление кожного сала и затем его выплескивание с разрушением клетки. Таким образом, андрогены вызывают и увеличение размера сальных желез, и ускорение производства себума.

Исследования показали, что чрезмерная жирность кожи может наблюдаться не только при повышении уровня тестостерона в организме, но и при повышенной чувствительности некоторых сальных желез к действию ДГТ, при сверхактивности 5 α -редуктазы, а также при недостаточной активности ферментов ароматаз, разрушающих ДГТ в коже. Метаболизм женских половых гормонов — эстрогенов — также влияет на сальные железы, поскольку они являются антагонистами тестостерона. А совсем недавно были получены данные, говорящие о том, что кожа может синтезировать стероидные гормоны из дегидроэпиандростерона (ДГЭА) или даже холестерина, причем себоциты ответственны за синтез, а кератиноциты — за разрушение андрогенов.

Ситуация еще больше осложнилась, когда выяснилось, что андрогены не являются, как полагали раньше, единственным стимулом для сальных желез. Оказывается, некоторые вещества, выделяемые нервными окончаниями кожи (например, субстанция P), могут провоцировать увеличение желез и стимулировать выработку кожного сала. На себоцитах были найдены и рецепторы к гистамину (H1-рецепторы) — медиатору воспаления, и установлено, что гистамин активирует синтез кожного сала.

Все это объясняет известное клиническое наблюдение: вещества, раздражающие кожу (а многие средства, применяющиеся при лечении угревой болезни, действительно раздражают кожу), могут провоцировать салоотделение. Тот факт, что далеко не любая кожа реагирует на раздражители увеличением производства кожного сала, объясняется тем, что у разных людей может быть разная чувствительность сальных желез к воспалительным медиаторам или же разный пороговый уровень раздражения, за которым следует выброс данных веществ. Не исключено, что в регуляции уровня секреции кожного сала и размера сальных желез участвуют и другие сигнальные молекулы. Например, недавно стало известно, что на функционирование сальных желез влияет α -меланоцитстимулирующий (МСГ) и аденокортикотропный (АКТГ) гормоны. А так как уровень и тестостерона, и аденокортикотропного гормона повышается при стрессе, становится очевидным, что психические факторы играют более важную роль в развитии угревой болезни и увеличении жирности кожи, чем полагали ранее.

Будьте внимательны при работе со свободными жирными кислотами!

Некоторые СЖК проявляют комедогенные свойства при использовании на жирной коже:

- Лауриновая кислота (Lauric acid)
- Цетилацетат (Cetyl acetate)
- Этилгексилпальмитат (Ethylhexyl palmitate)
- Изопропилизостеарат (Ethylhexyl palmitate)
- Изопропилинолат (Isopropyl linolate)
- Изопропилмиристат (Isopropyl myristate)
- Изопропилпальмитат (Isopropyl palmitate)
- Изостеарилизостеарат (Isostearyl isostearate)
- Миристиллантат (Myristyl lactate)
- Миристилмиристат (Myristyl myristate)
- Стеарилгептаноат (Stearyl heptanoate).



P. acnes анаэробы и живут в среде с минимальным содержанием кислорода — внутри сальной железы, заполненной сальным секретом

Пропионибактерии

При прогрессирующем нарушении оттока кожного сала все больше растягивается полость сальной железы. Закупоренные и переполненные сальные «мешочки» весьма привлекательны для пропионибактерий (*Propionibacterium acnes*). Эти бактерии являются нормальными представителями микрофлоры сальных желез, но при перепроизводстве кожного сала они становятся источником проблем. *P. acnes* могут напрямую стимулировать себоциты, повышая их синтетическую активность (что было показано в экспериментах на клеточных культурах), или действовать опосредованно.

P. acnes питаются глицерином кожного сала и оставляют после себя большое количество свободных жирных кислот (СЖК). В свою очередь, свободные жирные кислоты вмешиваются в метаболизм липидов в кератиноцитах, нарушая процесс кератинизации в устье протока сальной железы — здесь развивается гиперкератоз, устье закупоривается, эвакуация кожного сала нарушается и оно скапливается внутри железы.

Ненасыщенные свободные жирные кислоты, такие как арахидоновая и линоленовая, стимулируют в себоцитах синтез и высвобождение интерлейкинов 6 и 8, что приводит к дальнейшему усилению синтеза кожного сала. Кроме этого, фермент липооксигеназа может превращать арахидоновую кислоту в различные иммуноактивные вещества, которые затем активируют нейтрофилы, моноциты и прочие клетки, участвующие в воспалении.

Ускоренная секреция себума приводит к тому, что в его составе начинают преобладать жирные кислоты, синтезируемые из глюкозы. Вместе с тем относительное содержание ненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой), необходимых для формирования межклеточного липидного барьера рогового слоя, снижается. На фоне неправильно сформированного барьера защитная функция кожи ухудшается и ее проницаемость увеличивается.

Это еще больше облегчает бактериям доступ в сальную железу, и кроме *P. acnes* в ней вскоре оказываются стафилококки, стрептококки и другие возбудители гнойных инфекций.

Еще один механизм участия *P. acnes* в патогенезе акне связан с их способностью влиять на кератиноциты, которые реагируют выделением активных форм кислорода, таких как супероксиданион-радикал. При дисбалансе работы антиоксидантной системы кожи активные формы кислорода, выделяемые кератиноцитами, начинают повреждать мембраны клеток, что в свою очередь приводит к высвобождению иммуноактивных веществ, запускающих воспалительный процесс.

Помимо всего прочего, *P. acnes* способны формировать бактериальную пленку — сплошной слой соединенных вместе бактерий, отличающихся высокой устойчивостью к антибиотикам и антисептикам. Уже сама по себе такая пленка нарушает нормальное отшелушивание кожи и создает дальнейшие предпосылки для закупорки сальных желез.

Терапевтические подходы к лечению акне

При определении терапевтической тактики любых состояний кожи всегда нужно учитывать такие факторы, как основной тип кожи, ее фототип и связанные с ним риски. Палулопапулезная форма акне не является исключением — более того, она требует намного большего внимания и щепетильности в подборе методов лечения и применяемых активных ингредиентов.

Азелаиновая кислота

Азелаиновая кислота (Azelaic Acid) — двухосновная предельная карбоновая кислота с формулой HOOC_2COOH . Обладает всеми химическими свойствами, характерными для карбоновых кислот, ингибирует 5α -редуктазу, снижая продукцию дигидротестостерона и, соответственно, гиперактивность сальных желез. Эффекты от ее использования нарастают постепенно — большинство исследований показали, что к концу 6-го месяца терапии отмечается уменьшение как воспалительных, так и невоспалительных элементов акне примерно на 60%.

Большинство средств местной терапии акне обуславливают появление выраженной эритемы и раздражения — данные нежелательные эффекты могут стать большой проблемой как для врача, так и для пациента. Однако азелаиновая кислота дает менее выраженную эритему, шелушение и зуд, чем бензоилпероксид или топические формы ретиноевой кислоты. Еще одно преимущество азелаиновой кислоты заключается в том, что она не пачкает одежду (как бензоилпероксид) и не вызывает развитие лекарственной устойчивости у пропионибактерий (как антибиотики).

Ниацинамид

Ниацинамид (Niacinamide) является активной формой ниацина (витамина B_3) и, благодаря своим противовоспалительным свойствам, используется для лечения многих заболеваний кожи. Клинически доказано, что 4% концентрация ниацинамида эффективна для лечения легкой папуло-пустулезной формы акне, для которой характерно наличие ≥ 10 пустулезных элементов на лице.

Исследования, сравнивающие 1% клиндамицин (топический антибиотик для лечения акне) и 4% ниацинамид, показали, что через 8 нед отмечались эквивалентные результаты для обоих средств, однако ниацинамид оказался более предпочтительным выбором, поскольку использование клиндамицина обуславливает появление резистентных штаммов бактерий. Ниацинамид же после 8 нед терапии давал хорошие результаты без формирования антибиотикорезистентности.

Витамин B_6

Витамин B_6 (пиридоксин, Pyridoxine) необходим для нормализации гормональных изменений в организме женщины, а также для поддержания активности иммунной системы и роста новых клеток. Он также используется в процессах образования и метаболизма белков, жиров и углеводов и, кроме того, оказывает положительное влияние на настроение и поведение человека. Пиридоксин влияет на баланс натрия и калия, а также способствует образованию эритроцитов, что делает его полезной добавкой для использования во время менструации или для коррекции предменструального синдрома.

Что касается акне, то вместе с магнием витамин B_6 помогает поддерживать кожный гомеостаз и снижает чувствительность кожи к стрессу.

Цинк

Цинк (Zinc) необходим для работы более чем 300 ферментов. Некоторые цинк-зависимые ферменты вовлечены в синтез ДНК, процесс деления клетки и синтез белков. При дефиците данного микроэлемента наблюдаются нарушения в иммунных процессах.

Цинк играет важную роль в работе врожденного иммунитета. Он регулирует некоторые функции лимфоцитов, такие как митогенез, синтез антител, активацию Т-лимфоцитов и **натуральных киллеров (Natural killer cells, NK cells)** — больших гранулярных

лимфоцитов, обладающих цитотоксичностью против опухолевых и зараженных вирусами клеток. Также доказана его роль в специфическом клеточном иммунитете. У страдающих акне лиц цинк ингибирует воспалительные ферменты (липазы), вырабатываемые *P. acnes*. Данное влияние распространяется на липазы трех видов пропионибактерий, встречающихся в пилосебацейном комплексе.

Масло чайного дерева при акне

Данное масло содержит 120 микроэлементов и может быть использовано в медицинских целях. Оно протестировано и признано активным в отношении 39 штаммов микроорганизмов. Масло чайного дерева хорошо подходит для гиперактивной, жирной, склонной к образованию акне кожи и широко используется в качестве антибактериального компонента в средствах для лечения акне и продуктах для очищения жирной кожи.

Бензоилпероксид

Пероксиды — это вещества, имеющие в своем составе слабо связанный атомарный кислород, который легко высвобождается уже при комнатной температуре, вызывая гибель микроорганизмов.

В чем ценность пероксидов? Уже тот факт, что они губительно влияют на все анаэробные бактерии, заслуживает внимания. А если учесть, что к пероксидам никогда не вырабатывается устойчивость и что при их нанесении на кожу бескислородная среда комедона быстро насыщается кислородом, подавляя деление анаэробных бактерий, то использование пероксидов представляется более чем оправданным.

Бензоилпероксид (Benzoyl peroxide) используется в дерматологии более 20 лет. Благодаря мощному кератолитическому эффекту, его применяют в наружной терапии ихтиозов, а отбеливающие свойства бензоилпероксида подходят для терапии гиперпигментации кожи.

За счет выраженного окислительного эффекта бензоилпероксид оказывает значительное антибактериальное действие на *P. acnes* и *Staph. epidermidis* (даже на резистентные к антибиотикам), не вызывая появления резистентных штаммов. Благодаря кератолитическому эффекту, препарат влияет и на комедогенез. По-видимому, бензоилпероксид оказывает также непосредственное противовоспалительное действие, поскольку на фоне терапии бензоилсодержащими препаратами быстро уменьшается количество папуло-пустулезных элементов.

Препараты с бензоилпероксидом показаны в качестве монотерапии при легкой степени угревой болезни, сопровождающейся появлением комедонов и воспалительных элементов. Бензоилпероксид разрешен к использованию и в косметических средствах (эмульсиях, гелях, лосьонах, растворах), при этом его концентрация колеблется от 2 до 20%. Но больше — не значит лучше. Клинический опыт показывает, что наиболее эффективны средства с концентрацией бензоилпероксида 5–10%.

Отрицательной стороной бензоилпероксида является то, что он может привести к развитию поствоспалительной гиперпигментации у людей с IV–VI фототипами кожи. Кроме того, он обладает фотосенсибилизирующим действием, из-за чего его нельзя применять на участках, которые обычно подвержены инсоляции. Но если это необходимо, то наносить бензоилпероксид следует только на ночь. Утром не забудьте убедиться в том, что полностью удалили средство с помощью любого очищающего продукта, а после нанесите антиоксидантный гель и солнцезащитное средство.



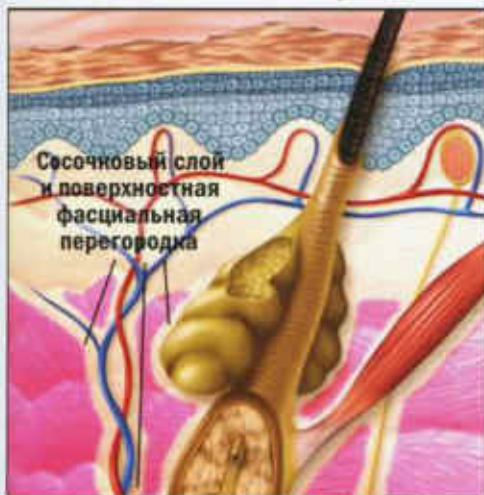
В 1995 г. FDA перенесла бензоилпероксид в категорию III («безопасность неизвестна»), и, хотя многочисленные исследования связывают его длительное применение с развитием рака, он по-прежнему продается без рецепта по всему миру.

Подходы к лечению гиперкератоза, комедонов и папуло-пустулезной формы акне

Характеристики продукта и пригодности	Для кожи с нарушением барьерной функции	Кожа IV-VI фототипов	Кератолитическое действие	Протеолитическое действие	Жирорастворимый компонент	Водорастворимый компонент	Насыщение	Увлажнение	Гигроскопичность	Антибактериальное действие	Антиоксидантное действие	Ингибитор 5 α -редуктазы	Ингибитор тирозиназы	Пептид
Гликолевая кислота	✓	✓	✓			✓			✓					
Молочная кислота	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓		✓	
Салициловая кислота			✓		✓					✓				
Миндальная кислота	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓				
Фруктовые кислоты	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓			
Биомиметические пептиды	✓	✓	✓		✓	✓		✓						✓
Папаин	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓			
Бромелайн	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓			
Пилинг Джесснера			✓			✓		✓	✓					
TSA-пилинг			✓			✓			✓					
Феноловый пилинг			✓			✓			✓					
Азелаиновая кислота	✓	✓	✓			✓				✓	✓	✓	✓	
Витамин B ₃	✓	✓				✓					✓	✓		
Масло чайного дерева					✓					✓	✓			
Бензоилпероксид			✓							✓				
Витамин B ₅	✓	✓				✓		✓		✓	✓			
Цинк	✓	✓								✓	✓			

Нарушение структурной целостности и истончение кожи

Дермальный слой обеспечивает механические свойства кожи — ее упругость, прочность и растяжимость. Он напоминает комбинацию водного и пружинного матрасов, где роль пружин играют волокна коллагена и эластина, все пространство между которыми заполнено студенистым веществом, состоящим из мукополисахаридов (гликозаминогликанов) и воды.



Поверхностная фасция (оболочка из рыхлой соединительной ткани) окружает все придатки и структуры, находящиеся внутри дермы.

Молекулы коллагена напоминают пружины, поскольку в них белковые нити скручены наподобие спиралей. Эта пружинистая волокнистая конструкция погружена в гликозаминогликановый гель. Гликозаминогликаны — большие полисахаридные молекулы — в воде не растворяются, а превращаются в сеточку, ячейки которой захватывают большое количество воды. Так образуется вязкий гель. Главным гликозаминогликаном дермы является гиалуроновая кислота, имеющая самую большую молекулярную массу и связывающая больше всего воды. Вблизи базальной мембраны больше гликозаминогликанов, а «пружины» более мягкие. Это так называемый **сосочковый (папиллярный) слой дермы**, образующий мягкую подушку непосредственно под эпидермисом. Под сосочковым слоем располагается **сетчатый (ретикулярный) слой**, в котором коллагеновые волокна формируют жесткую опорную сетку.

Итак, основным структурным белком волокнистых соединительных тканей является **коллаген**. Его главная функция заключается в том, чтобы помочь сохранить упругость, прочность и структурную целостность тканей. За производство коллагена, эластина и гликозаминогликанов отвечают **фибробласты** — они содержат разветвленную шероховатую

эндоплазматическую сеть и хорошо развитый аппарат Гольджи, что обеспечивает синтез данных специализированных белков.

Нормальные процессы ремонта и замены коллагеновых и эластиновых волокон требуют минимальной активности фибробластов. А вот полноценная активность и деление данных клеток вместе с увеличением количества факторов роста запускаются при повреждении кожи, то есть образовании ран.

Прогрессирование возрастных изменений

Первыми зонами, которые затрагивают возрастные изменения, являются **сосочковый слой дермы** и **эпидермальные гребни** (выросты эпидермиса в дерму). Процесс старения распространяется от поверхностной фасции, окружающей все дермальные придатки (например, капилляры и сальные железы), к глубокой фасции и мышцам, куда он спускается через сетчатый слой дермы и гиподерму.

Понимание особенностей вертикального распространения возрастных изменений является ключом к выбору соответствующих терапевтических подходов.

Скорая помощь фибробластам

Как удовлетворить потребности фибробластов, чтобы они работали максимально эффективно? Для этого я рекомендую использовать следующие вещества:

- Аминокислоты (пролин и лизин)
- Соединения кремния с магнием и кальцием
- Незаменимые жирные кислоты
- Медьсодержащие пептиды
- Факторы роста и гормоны
- Биофлавоноиды
- Витамин С
- Витамин А
- Железо
- Цинк.

Не косметикой единой

Некоторые из необходимых фибробластам питательных веществ и микроэлементов могут быть получены только из пищевых источников, которые нельзя включить в состав косметических средств. Поэтому обязательной частью программы домашнего ухода являются рекомендации по питанию и приему пищевых добавок для поддержания здоровья кожи.

Многие из этих активных ингредиентов уже обсуждались в предыдущей главе. Но вы должны понимать, что у них нет «Одного Самого Главного Свойства» (как это пытаются преподнести маркетологи) — многие витамины, аминокислоты и факторы роста обладают **мультифункциональностью**. Поэтому сейчас мы снова вернемся к этим ингредиентам и взглянем на них под другим углом.

Терапевтические подходы в случае нарушения структурной целостности



Небольшие вертикальные линии на верхнем веке указывают на износ коллагеновых волокон и уплотнение эпидермальных гребней — это один из ранних признаков старения. Более длинные вертикальные линии указывают на то, что изменения коллагена прогрессируют глубже сосочкового слоя дермы

Примечание. В данном разделе представлены активные ингредиенты с научно доказанной эффективностью. Вещества, которые на сегодняшний день считаются альтернативными или находятся в процессе изучения, рассматриваться не будут.

Выбор активных ингредиентов

Чаще всего на возрастной коже с потерей структурной целостности отмечаются следующие изменения:

- Сухость
- Диффузное покраснение
- Перекисное окисление липидов
- Повреждение митохондриальных ДНК кератиноцитов и фибробластов
- Клеточное старение меланоцитов (около 15% клеток)
- Старение поверхностной фасции на уровне верхнего отдела сетчатого слоя дермы (как минимум).

По сути, наблюдается недостаточность липидной фазы в бислоях рогового слоя, а также повреждение клеточных мембран. Лучшим методом исправления этого состояния будет **восстановление, замещение и поддержка липидной фазы, а также стимуляция синтеза коллагена**.

Витамин С

Витамин С (Vitamin C) необходим нашему организму для образования коллагена. Аскорбиновая кислота увеличивает поглощение неорганического железа клетками и играет существенную роль в метаболизме фолиевой кислоты, а также некоторых аминокислот и гормонов. Наконец, она служит хорошим антиоксидантом, о чем я уже говорила ранее. В процессе синтеза коллагена витамин С и железо нужны для гидроксилирования (добавления –ОН группы) или превращения аминокислот пролина и лизина в гидроксипролин и гидроксилизин соответственно. Эти процессы облегчают связывание коллагеновых волокон в крепкие «канаты» по типу тройной спирали.

При отсутствии витамина С и железа гидроксилирование не происходит, поэтому волокна коллагена не образуют тройных спиралей, в результате чего отмечается дряблость соединительной ткани. Все это замедляет заживление ран и ускоряет старение кожи.

Используя витамин С, помните о том, что он:

- хорошо растворим в воде;
- является антиоксидантом;
- хорошо сочетается с другими витаминами и коферментами;
- обладает кислотностью и легкими отшелушивающими свойствами (коже с нарушением барьерной функции придется адаптироваться под него, что займет некоторое время);

- инкапсулирование L-аскорбиновой кислоты снижает ее кислотность. Эта форма лучше подходит для зрелой кожи, но даже в этом случае может потребоваться некоторое время, чтобы адаптироваться к витамину С.

Далее я перечислю ключевые особенности клинического применения каждого типа аскорбиновой кислоты.

Аскорбилфосфат магния

- Аскорбилфосфат магния (Magnesium ascorbyl phosphate, MAP или VWMg) менее кислый по сравнению с аскорбиновой кислотой.
- Подходит для зрелой кожи.
- Подходит для кожи с нарушенной барьерной функцией (к нему не нужно адаптироваться).
- Подходит для IV-VI фототипов кожи, которые относятся к группе высокого риска по гиперпигментации.
- Сочетание магния и фосфатов обеспечивает лучшее проникновение аскорбиновой кислоты внутрь клеток.
- Для доставки такого же количества витамина С в клетку требуются более низкие концентрации аскорбилфосфата магния (по сравнению с чистой аскорбиновой кислотой).
- Обладает длительным сроком хранения.

Аскорбилтетраизоальмитат

- Аскорбилтетраизоальмитат (Ascorbyl tetraisopalmitate) является жирорастворимой формой витамина С, которая образована путем добавления к нему четырех молекул пальмитиновой кислоты.
- Липофильное соединение, легко проникает в липидные бислои рогового слоя эпидермиса.
- Способность растворяться в липидах означает, что абсорбция аскорбилтетраизоальмитата в 10 раз выше по сравнению с водорастворимыми формами витамина С.
- По этой же причине он более эффективно влияет на образование меланина.
- Эффективнее защищает клетки от окислительного стресса и перекисного окисления липидов.
- Подходит для сухой (себоредефицитной) кожи с нарушением барьерной функции.
- Высокостабилен и не так легко окисляется, как витамин С, что обеспечивает длительный срок хранения.

Эфиры витамина С

- **Аскорбилпальмитат (Ascorbyl palmitate)** и **аскорбилдипальмитат (Ascorbyl di-palmitate)** эффективно проникают сквозь клеточные мембраны и поступают внутрь клеток.
- В качестве ингредиентов косметических средств могут использоваться как натуральные, так и синтетические эфиры, а также жидкие и твердые их формы.
- Поскольку они липофильны, то заменяют масла и жиры для получения однородности продукта и обеспечения его сохранности.
- Хорошо переносятся кожей, обладая свойствами лубрикантов и эмульгентов.



Витамин С и железо облегчают связывание коллагеновых волокон в крепкую «канатообразную» тройную спираль

Аминокислоты пролин и лизин

- Пролин (Proline) и лизин (Lysine) нужны для синтеза коллагена.
- Пролин также обладает антиоксидантными свойствами и поназывает хорошую эффективность в комбинации с супероксиддисмутазой.
- В качестве источника данных аминокислот для косметических средств принято использовать морские водоросли и водоросли пресных водоемов, например спирулину.

Биофлавоноиды

Биофлавоноиды представляют собой антиоксиданты, которые работают совместно с другими антиоксидантами, а также поддерживают их стабильность, обеспечивая полноценную систему защиты. Многочисленные исследования показали, что биофлавоноиды играют уникальную роль в защите витамина С от окисления, позволяя тем самым организму получить от него больше выгоды.

Все три указанных ниже биофлавоноида, кроме своих основных действий, оказывают дополнительное влияние на кровеносную систему, что делает их прекрасными компонентами для любой косметики, предназначенной для возрастной кожи.

Пикногенол

- Пикногенол (Pycnogenol™) — это экстракт коры приморской сосны *Pinus maritima*, произрастающей на территории Средиземноморского бассейна. Его основным активным компонентом является проантоцианидин, но в экстракте есть и другие полезные вещества.
- Антиоксидантная активность пикногенола выше, чем у витаминов С и Е.
- Успешно используется для лечения сосудистых патологий, уменьшая воспаление и замедляя ангиогенез капиллярной сети. Поскольку диффузное покраснение является сопутствующим проявлением снижения плотности возрастной кожи, то использование пикногенола будет хорошим решением.



Пикногенол™ является торговой маркой стандартизированного экстракта, изготовленного из приморской сосны

Экстракт виноградных косточек

- Экстракт виноградных косточек (*Vitis vinifera*) содержит проантоцианидин и потому оказывает такое же благотворное воздействие на сердечно-сосудистую систему, как и пикногенол.
- Ингибирует агрегацию тромбоцитов крови и уменьшает воспаление.
- Эффективно подавляет окислительный стресс и перекисное окисление липидов.

Экстракт зеленого чая

- Экстракт зеленого чая (*Camellia sinensis*) обладает способностью ингибировать ферменты группы матричных металлопротеиназ — коллагеназы. Этот эффект чрезвычайно важен при терапии возрастного или хронического фотостарения кожи.
- Метилксантины зеленого чая воздействуют на микроциркуляцию мелких капилляров, резко замедляя ангиогенез и уменьшая эритему.
- Некоторые исследования показали, что экстракт зеленого чая обладает фотозащитным эффектом, и в настоящее время его включают в состав солнцезащитных продуктов.

Витамин А

Доза витамина А в форме ретиноилпальмитата измеряется в международных единицах (МЕ) на грамм. Если его количество в растворе обозначается в процентах, то действует следующее соотношение – 10 000 МЕ/г эквивалентно 1% на грамм.

В качестве примера:

- 7000 МЕ/г – 0,7% в 1 г
- 2500 МЕ/г – 0,25% в 1 г

Рекомендуемые эффективные дозы для местного применения составляют от 500 МЕ до 10 000 МЕ за однократное нанесение. Содержание витамина А ниже 500 МЕ (или 0,2% в грамме) обычно не имеет терапевтической ценности.

Ретиноиды

Несмотря на то что точные механизмы влияния ретиноидов на дерму пока неизвестны, отмечено, что при использовании топических средств на основе данных соединений отмечается стимуляция пролиферации фибробластов, активация синтеза коллагена и снижение активности матриксных металлопротеиназ.

Используя ретиноиды, помните о том, что они:

- липофильны;
- являются антиоксидантами;
- обладают противовоспалительными свойствами;
- снижают окислительный стресс в коже;
- уменьшают перекисное окисление липидов;
- содержатся в высокой концентрации в эпидермисе;
- восстанавливают клеточный гомеостаз.

Далее перечислим ключевые особенности клинического применения каждого типа ретиноидов.

Ретинилпальмитат и бета-каротин

- Ретинилпальмитат (Retinyl palmitate) и бета-каротин (Beta carotene) являются наименее раздражающими для кожи.
- 80% витамина А находится в коже именно в виде ретинилпальмитата.
- Внутри клетки ретинилпальмитат преобразуется в ретинол, который затем трансформируется в ретиноевую кислоту.
- Ретиноевая кислота является активной формой витамина А и непосредственно запускает экспрессию генов.
- Бета-каротин хорошо работает в составе солнцезащитных продуктов.

Ретинол

- Ретинол (Retinol) является спиртовой формой витамина А и может оказывать раздражающее действие, если кожа не была заранее подготовлена или содержит ограниченное количество рецепторов витамина А на клеточных мембранах.
- Ретинол быстро проходит через роговой слой и достигает базальных кератиноцитов.
- Попадая в клетку, ретинол преобразуется в ретиноевую кислоту, которая активирует ядерные рецепторы и запускает экспрессию генов.
- Условия хранения и сроки годности требуют пристального внимания и бережного обращения (проверяйте упаковку).

Мое мнение по ретиноидам таково. С точки зрения биологии клеток, эти формы витамина А являются наиболее предпочтительными для возрастной кожи. Липофильность эфиров витамина А обеспечивает их легкое прохождение через роговой слой. Наличие рецепторов к ретинилпальмитату также означает быстрый доступ к внутренней среде клеток и митохондриям, где реализуются его основные эффекты. Вместе с пептидами и факторами роста витамин А является одним из наиболее мощных «оружий» в борьбе с возрастными изменениями.

Пептиды

Медьсодержащие пептиды

Определенные виды пептидов имеют сильное сродство к меди, с которой они крепко связываются. Полученное соединение, состоящее из пептида и атома меди, называется **медьсодержащим пептидом**. Медь является одним из элементов, необходимых фибробластам для синтеза коллагена, — вот почему медьсодержащие пептиды так хорошо подходят для этой роли.

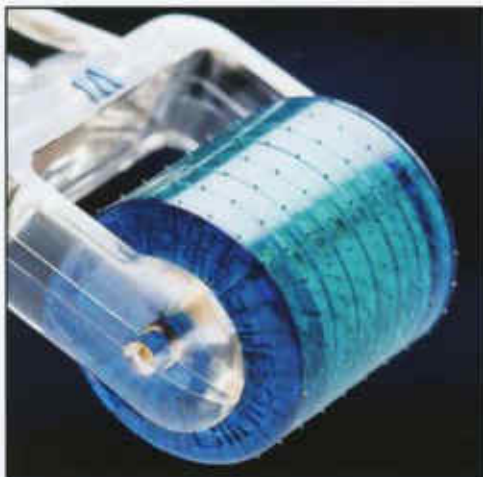
Пептидная цепь **глицил-L-гистидил-L-лизин-медь (GHK-Cu)** активирует синтез эластина, протеогликанов, гликозаминогликанов и других компонентов дермы. Также установлено, GHK-Cu очень эффективен на ранних стадиях заживления ран за счет стимуляции синтеза коллагена в области повреждения. Кроме того, он улучшает состояние более старой соединительной ткани в рубцах.

Медьсодержащие пептиды способны регулировать скорость роста и миграции различных типов клеток; обладают выраженным противовоспалительным действием; могут предотвращать выделение железа в ткани, стимулирующего процессы окисления, — это обеспечивает более быстрое, качественное и «чистое» заживление ран.

Пептиды, действие которых направлено на синтез коллагена:

- Пальмитоилолигопептид (Palmitoyl oligopeptide)
- Пальмитоилтетрапептид 7 (Palmitoyl tetrapeptide 7)
- Матриксил® 3000 (Matrixyl® 3000)
- Кинетин (Kinetin).

Факторы роста



Факторы роста — это соединения, способные стимулировать рост, пролиферацию и/или дифференцировку живых клеток. Они функционируют как сигнальные молекулы для взаимодействия между клетками.

Примерами факторов роста являются пептидные и стероидные гормоны, эритропоэтин и инсулиноподобный фактор роста 1.

Итальянский нейробиолог Рита Леви-Монтальчини за открытие факторов роста — в частности, фактора роста нервов, — получила вместе со Стэнли Козном Нобелевскую премию по физиологии и медицине 1986 г.

На сегодняшний день все факторы роста, используемые в косметической промышленности, получают из животных источников, а именно — из полипептидов коровьего молозива. Коровье молозиво содержит инсулин и трансформирующие факторы роста. Некоторые клиники, занимающиеся вопросами омоложения, используют факторы роста, получаемые из культивируемых клеток эпидермиса, плаценты, крайней плоти младенцев и даже растений.

Врачи, практикующие использование дермароллеров и рекомендующие их своим клиентам, очень хорошо осведомлены о преимуществах стимулирующих факторов роста в терапии возрастной кожи. Факторы роста:

- необходимы на любом этапе замены или восстановления коллагеновых волокон. Особенно хорошо подходят те факторы роста, которые стимулируют процесс ранозаживления;
- широко используются в медицине для лечения ран с целью ускорения и улучшения качества заживления;

- играют важную роль в процессах деления и роста новых клеток и кровеносных сосудов, в том числе производстве и распределении коллагена и эластина.

Гидролизированный коллаген

Гидролизированный коллаген, используемый в составе косметических средств, получают из крупного рогатого скота и морских источников. Он представляет собой модифицированную форму натурального коллагена, которая с помощью ферментов расщепляется на мелкие куски.

Молекулы коллагена не могут проникать в кожу из-за больших размеров, поэтому они обеспечивают только поверхностное увлажнение рогового слоя и не оказывают влияния на фибробласты и образование коллагеновых или эластиновых волокон в сосочковом слое дермы или в поверхностной фасции.

Природные полисахариды

Гликозаминогликаны

Гликозаминогликаны, мукополисахариды (от лат. *mucus* – слизь) – это углеводная часть протеогликанов, полисахариды, в состав которых входят аминсахара-гексозамины. В организме гликозаминогликаны (ГАГ) ковалентно связаны с белковой частью протеогликанов и в свободном виде не встречаются. Гликозаминогликаны являются основными компонентами дермы и вырабатываются фибробластами. Именно они играют важную роль в создании так называемых дермальных резервов, окружая и поддерживая коллагеновые и эластиновые волокна. Одним из основных компонентов ГАГ (около 70%) является гиалуроновая кислота (ГК) – большая гидрофильная полисахаридная молекула, которая связывает воду и состоит из глюкуроновой кислоты и глюкозамина.

Гликозаминогликаны связывают поступающую из системы микроциркуляции плазму, содержащую кислород и питательные вещества, с образованием гелеобразного вещества, известного как «**водный дермальный резерв**». Именно этот гель обеспечивает фибробласты дермы питательными веществами, необходимыми для выполнения их функций. В дальнейшем эта влага будет просачиваться через базальную мембрану, чтобы снабжать клетки эпидермиса питательными веществами и кислородом.

Несмотря на то что гликозаминогликаны (и в частности, ГК) активно используются в составе косметических средств, при топическом нанесении они не проникают вглубь из-за больших размеров и остаются на поверхности кожи, действуя по типу влажного компресса.

Гиалуроновая кислота

Гиалуроновая кислота имеет высокую молекулярную массу, поэтому не проходит внутрь кожи, а остается на ее поверхности. Она является высокогидрофильным соединением и работает как «молекулярная губка», связывая огромное количество воды.

Гиалуроновая кислота, которая используется в составе косметических продуктов, имеет различное происхождение. В одних случаях ее получают в ходе стерильного процесса биоферментации и тогда маркируют как «синтетическую». В других, которые часто называют «натуральными», используются животные источники – петушиные гребни и стекловидное тело глаз крупного рогатого скота.

Благодаря уникальной способности связывать и удерживать воду, а также высокой молекулярной массе, гиалуроновая кислота формирует на коже пленку, действуя по принципу влажного компресса. Это свойство делает ее очень эффективным ингредиентом косметических средств.

Поверх гиалуронового геля рекомендуется наносить окклюзионные кремы (например, на основе вазелина), чтобы не допустить быстрого испарения воды из подобного «компресса» и формирования в дальнейшем чувства стянутости и сухости кожи. Гиалуроновая кислота может выступать в качестве усилителя пенетрации для других активных ингредиентов, поскольку активно насыщает кожу водой и позволяет тем самым увеличить проницаемость кожи. Как это работает?

Кератиновые филаменты

Кератиноциты эпидермиса соединены друг с другом с помощью прочных, напоминающих заклепки образований, называемых кератодесмосомами. Их внутренняя сторона (обращенная к цитоплазме кератиноцита) служит местом прикрепления кератиновых филаментов, образующих в каждой клетке нерегулярную сеть. Другие белковые филаменты тянутся через межклеточное пространство от клетки к клетке, соединяя кератодесмосомы и создавая таким образом непрерывную разветвленную сеть белковых филаментов, которая охватывает весь эпидермис, придавая ему дополнительную прочность на разрыв.

В норме роговой слой почти всегда частично увлажнен, и **пока соотношение массы воды к массе сухой ткани составляет < 90 г воды/г ткани**, транспорт нанесенных на поверхность веществ будет незначителен. Но при относительно продолжительном контакте с водой концентрация влаги в роговом слое постепенно растет, и **при достижении порога 90 г/г проницаемость рогового слоя заметно меняется** — он начинает абсорбировать воду с растворенными в ней полярными молекулами в объеме, в 3–5 раз превышающем объем воды, связанной клетками рогового слоя. Именно так действуют увлажняющие окклюзионные маски — через некоторое время после нанесения, если маска остается влажной, активируется транспорт активных ингредиентов с ее поверхности в кожу.

Глюкозамин

Глюкозамин — это вещество, вырабатываемое хрящевой тканью суставов, которое является компонентом хондроитина и входит в состав синовиальной жидкости. По структуре это моносахарид, который служит прекурсором в биохимическом синтезе гликозилированных белков и липидов. Поскольку глюкозамин является предшественником гликозаминогликанов суставных хрящей, на этом была основана идея, что его применение может способствовать восстановлению хрящевой ткани и лечению артрозов.

Однако нас больше волнует увлажнение кожи — и с этой точки зрения глюкозамин является большой молекулой, которая не проникает через здоровую кожу. Он действует поверхностно по типу влажного компресса, однако через поврежденную кожу его проникновение теоретически возможно. Но даже проникнув через нее, глюкозамин не достигнет дермального слоя, хотя может служить субстратом для образования новых молекул гиалуроновой кислоты в эпидермисе.

При совместном использовании глюкозамина и ниацинамида (витамина B_3) для терапии возрастной кожи отмечается их синергичное действие. Ниацинамид замедляет перенос гранул меланина в кератиноциты, а глюкозамин — кроме того, что является предшественником гиалуроновой кислоты, — также препятствует образованию тирозиназы. Вместе они снижают образование меланина в эпидермисе и улучшают поддерживающие свойства соединительной ткани дермы.

Хитин

Хитин (фр. *chitine* от др.-греч. *χιτών* — одежда, кожа, оболочка) — это природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов с формулой $(C_8H_{13}NO_5)_n$. По сути, это поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин, полимер из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β -(1→4)-гликозидными связями.

Хитин является основным компонентом панцирей ракообразных и представляет собой прекрасный косметический ингредиент, который на удивление хорошо переносится кожей. Он действует так же, как и гиалуроновая кислота, задерживаясь на поверхности кожи и увеличивая уровень гидратации эпидермиса.

Стоит отметить, что хитин является эффективной «ловушкой» тяжелых металлов, которые обуславливают развитие многих видов контактной аллергии.

Диметиламиноэтанол

Диметиламиноэтанол (2-диметиламиноэтанол, диметилэтанолламин, деанол, DMAE, DMEA) — это органическое соединение, третичный амин и спирт в одном лице.

Он проявляет не только прекрасные антиоксидантные свойства, но и обладает другими положительными эффектами:

- Активное противовоспалительное действие делает его пригодным для ухода за тонкой кожей с нарушением барьерной функции и диффузным покраснением.
- Модулирующее влияние на клетки эпидермиса проявляется в улучшении клеточной адгезии за счет укрепления десмосом и повышения плотности шиповатого слоя, что отражается в более равномерном распределении пигмента меланоцитами.
- DMAE укрепляет кожный иммунитет, модулируя активность клеток Лангерганса.
- В сочетании с витамином С и липоевой кислотой представляет собой замечательный **противовозрастной коктейль**.

Микроэлементы

Цинк

- Необходим для производства коллагена и эластина.
- Участвует в процессах репарации и репликации ДНК, которые влияют на деление клеток.
- Необходим для производства мощного антиоксиданта супероксиддисмутазы.
- Является кофактором в процессах синтеза некоторых матриксных металлопротеиназ, разрушающих поврежденную ткань.

Кальций

Одной из основных проблем возрастной кожи является истончение эпидермиса и потеря связи в дермо-эпидермальном соединении. При отделении этих слоев друг от друга внешний вид кожи меняется и появляются симптомы, характерные для возрастных изменений. Поэтому одним из терапевтических подходов является поддержание стабильности сети **кератиновых филаментов** для обеспечения крепкого соединения клеток с помощью корнеодесмосом.

Как в этом может помочь кальций?

- Он регулирует дифференцировку кератиноцитов, оказывая существенное влияние на эпидермис и прочность кератиновых фибрилл.
- Одной из последних функций кератиноцитов перед отшелушиванием является запуск производства протеинкиназы С, что происходит под действием кальция.
- Созданная протеинкиназа С спускается вниз к клеткам базального слоя и активирует процессы пролиферации и дифференцировки незрелых кератиноцитов.
- Высокие уровни кальция обуславливают скорейшее обновление клеток и формирование прочных кератиновых филаментов и корнеоцитов рогового слоя.
- Обнаружено, что местное нанесение на кожу кальция оказывает благотворное влияние на липидные бислои рогового слоя эпидермиса.

Для возрастной кожи характерно снижение уровня кальция, что может проявляться не только в снижении ее плотности, но и в повышении хрупкости, чувствительности к ушибам и формировании остеопороза. Обращайте внимание на эти признаки в ходе консультации пациентов!

В этом разделе представлены далеко не все противвозрастные ингредиенты. Это попросту невозможно сделать, поскольку таких веществ в последнее время стало слишком много. Вместо этого я постаралась сформировать у вас представление о потребностях фибробластов, ведь именно эти клетки синтезируют коллаген, эластин и гликозаминогликаны.

Указанные в этом разделе вещества являются **базовыми активными ингредиентами**, которые должны содержаться в средствах для ухода за возрастной кожей и включаться в терапевтические протоколы. **Самый минимум должен включать 3 ингредиента** в той или иной форме. Чем больше таких веществ будет в ежедневном уходе, тем эффективнее окажется результат.

Подходы к коррекции дряблости и истончения кожи

Характеристики продукта и пригодности	Для кожи с нарушением барьерной функции	Для кожи IV-VI фототипа	Синтез коллагена	Гликозаминогликаны	Окислительный стресс	Переносное окисление липидов	Антиоксидантное действие	Противовоспалительное действие	Жирорастворимый	Ингибитор тирозиназы	Пептид	Кислотность	Длительное хранение	Стабильность
Аскорбиновая кислота	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓		
Аскорбилфосфат магния	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓			✓	
Аскорбилтетраизопальмитат	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Эфиры аскорбиновой кислоты	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Биофлавоноиды	✓	✓					✓	✓		✓				
Аминокислота пролин	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓
Аминокислота лизин	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓
Бета-каротин	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓
Ретинилпальмитат	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓
Ретинол			✓	✓			✓	✓						
Медьсодержащий пептид	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓
Matrixyl® 3000	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓
Факторы роста	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓						
Гиалуроновая кислота	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
Глюкозамин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
Хитин	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓	✓
Кальций	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓
Диметиламиноэтанол	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
Цинк	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓

Глава третья

3

**Связь между
состоянием кожи
и косметическим
уходом**

Цвет



Изменение цвета кожи

Как и в случае с текстурой, есть целый ряд факторов, которые меняют цвет кожи. Некоторые из них являются внешними (влияют преимущественно на эпидермис), а некоторые — внутренними (влияют на дерму). И снова мы рассмотрим эти две категории отдельно друг от друга, чтобы облегчить понимание их особенностей.

Внешние факторы

Пигментация вносит наибольший вклад в цвет кожи, и состояния, связанные с аномальной продукцией меланина (гипер- и гипопигментация), разнообразны.

Понимание сути меланогенеза, жизненного цикла меланоцитов и их взаимосвязи с кератиноцитами поможет вам установить причину изменений цвета кожи и составить эффективную программу коррекции этих состояний.

Внутренние факторы

Микроциркуляция также влияет на цвет кожи. Интенсивность дыхательных процессов в клетках, лимфоотток и вывод продуктов метаболизма, а также особенности локального кровообращения — все это влияет на оттенок кожи. Кроме того, к изменению цвета кожи могут привести гормональный дисбаланс, некоторые заболевания, воздействие химических веществ, лекарственных препаратов и экстремальных температур.



Состояния, связанные с цветом кожи

- Гипер- и гипопигментация
- Сосудистые нарушения
- Окислительный стресс

Вовлеченные в процесс клетки и системы

- Кератиноциты
- Меланоциты
- Иммунная система
- Перекисное окисление липидов

Эффективные химические вещества

- Ингибиторы меланоцитстимулирующего гормона (МСГ)
- Ингибиторы L-дигидроксифенилаланина (L-ДОФА)
- Ингибиторы переноса меланосом
- Противовоспалительные вещества
- Ингибиторы тирозиназы
- Антиоксиданты

Нарушения пигментации

Перед началом разговора о терапии нарушений пигментации давайте разберемся с процессом синтеза меланина.



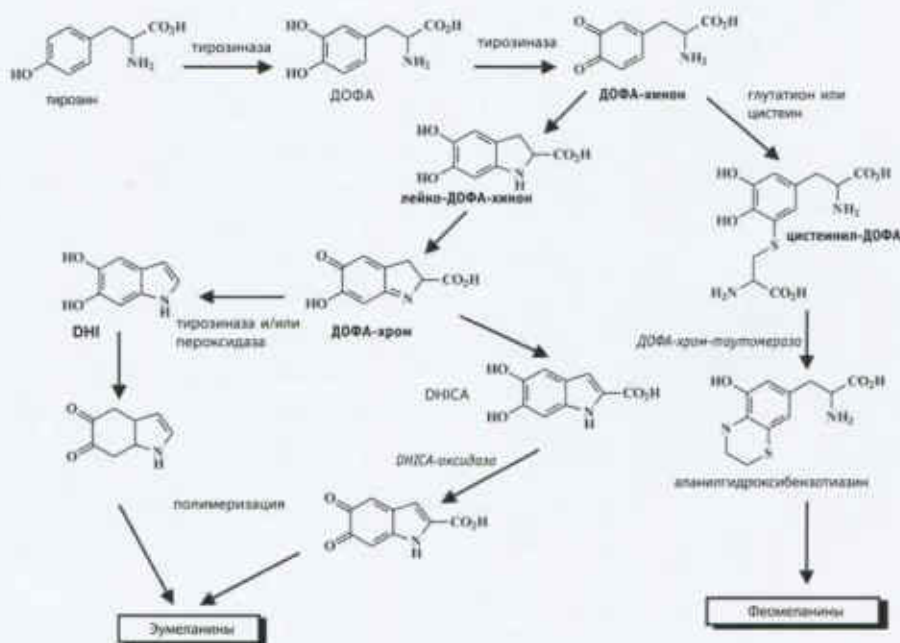
Меланогенез

Меланин синтезируется из аминокислоты тирозина в серии последовательных окислительных реакций.

Первые две стадии этого процесса — превращение тирозина в ДОФА-хинон через ДОФА (диоксифенилаланин) — осуществляются при участии фермента тирозиназы. ДОФА-хинон превращается в содержащий индольное кольцо ДОФА-хром, из которого при участии ДОФА-хром-таутомеразы в присутствии ионов металла синтезируется дигидроксииндолилкарбоновая кислота (5,6-dihydroxyindole-2-carboxylic acid, DHICA). Продукты ферментативного или неферментативного окисления DHICA полимеризуются с образованием коричневого DHICA-меланина, включающего от 100 до 1000 мономеров DHICA. ДОФА-хром может также превращаться в 5,6-дигидроксииндол (5,6-dihydroxyindole, DHI). Продуктом окислительной полимеризации DHI является черный DHI-меланин.

В полимеризации DHICA и DHI принимают участие ферменты пероксидаза и DHICA-оксидаза. DHI- и DHICA-меланины называют **эумеланинами**. Кроме них в меланоцитах в присутствии глутатиона или цистеина из ДОФА-хинона образуется цистеинил-ДОФА (5-S-cysteinyl-DOPA), полимеризация которого приводит к образованию более светлого пигмента — **феомеланина** (желтого, красного и коричневого цвета).

Растения, грибы и бактерии тоже синтезируют черные пигменты, защищающие их от избыточного УФ-излучения, их называют **алломеланинами**, — эти меланины образуются из дифенолов и азота не содержат. Сейчас алломеланины изучаются на предмет возможности использования в солнцезащитных косметических средствах. Вновь синтезированный меланин накапливается в меланосомах — пузырьках, окруженных мембраной.



Меланогенез подробно рассмотрен в книге Эрнандес Е.И., Марголина А.А. «НОВАЯ КОСМЕТОЛОГИЯ. Основы современной косметологии», ИД «Косметика и медицина», М.: 2014.

Распределение пигмента по эпидермису

Защита от УФ-лучей будет надежной только в том случае, если фотозащитный пигмент распределен в ней равномерно. Пока пигмент находится локально в меланоцитах, наш солнечный «зонтик» закрыт и не может защищать другие клетки. Необходимо его «раскрыть», и это происходит на следующем этапе процесса меланогенеза.

По мере созревания меланинов меланосомы перемещаются из центральной части меланоцита в его отростки, а оттуда — в базальные кератиноциты. Передача меланосом кератиноцитам, предположительно, осуществляется с помощью пиноцитоза, но точных доказательств, подтверждающих данную гипотезу, до сих пор нет. Кератиноциты, нагруженные меланином, мигрируют вверх, а в случае эпителизации после травмы — в стороны. Так меланиновый «зонтик» раскрывается над всем эпидермисом. Этот «зонтик» защищает нас от фотоповреждения ультрафиолетовыми лучами и связанных с ним проблем.

Подготовка к коррекции пигментации

Подготовительные шаги позволяют «освободить» эпидермис от нежелательного меланина. Корректная подготовка даст лучшие результаты терапевтического вмешательства и обеспечит до 40% улучшения при некоторых вариантах гипер- и гипопигментации, а также дисхромии.

Подготовка состоит в следующем:

- Укрепление кожного барьера
- Улучшение здоровья кератиноцитов
- Повышение плотности шиповатого слоя для лучшего распределения меланина
- Увеличение длины дендритов меланоцитов и улучшение здоровья клеточных мембран с помощью незаменимых жирных кислот
- Предотвращение перекисного окисления липидов с помощью жирорастворимых антиоксидантов
- Усиление активности жирорастворимых антиоксидантов, которые реактивируются витамином С
- Предотвращение окисления витамина С и его ежедневное применение
- Предотвращение повреждения ДНК с помощью витамина А и других активных ингредиентов
- Включение в уход солнцезащитных средств, которые блокируют ультрафиолет спектра А и В
- Использование больших количеств антиоксидантов для предотвращения повреждения клеток.



Вмешательство в меланогенез

Когда мы подготовили эпидермис, можно начинать следующий этап. **Есть 5 ключевых точек вмешательства, на которые мы можем влиять.** В идеале мы должны направить свои усилия на все одновременно, поскольку влияние только на одном уровне даст ограниченные результаты.

Ранее единственным вариантом воздействия было использование ингибиторов тирозиназы, однако современные технологии расширили терапевтические возможности.

Этапы меланогенеза



5 ключевых точек вмешательства в меланогенез (A-E)

Вышеописанные протоколы являются базовыми, но при наличии у пациентов III-VI фототипов кожи по Фицпатрику в терапии появляются некоторые особенности. Это связано с тем, что у таких людей есть врожденная склонность к гипер- и гипопигментации, а также образованию рубцов.



Во время профессиональных процедур существует высокий риск нарушений пигментации

Будьте внимательны при работе с пациентами, обладающими III-VI фототипами кожи

Всегда проверяйте наследственный анамнез, расспрашивайте пациента о скорости появления загара и солнечных ожогов

Высокий риск гипер- и гипопигментации после лазерной/ IPL терапии. Поэтому перед началом каждого сеанса оцените плотность меланина в области процедуры. Полученные результаты сравните с «базовым» уровнем, установленным во время первой консультации пациента или после соответствующих кожных тестов

Высокий риск посттравматической, тепловой или химической гипер- и гипопигментации

Высокий риск образования рубцов, умеренный риск видимого повреждения сосудов

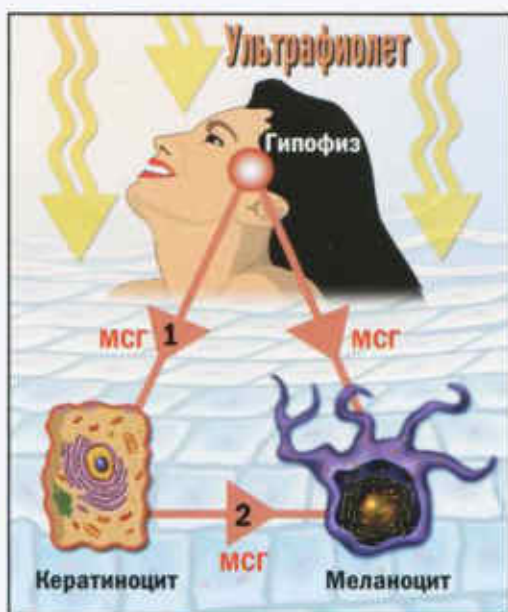
Терапевтические подходы



Каждый тип пигментных поражений характеризуется различным уровнем клеточного повреждения. На рисунке сбоку страницы вы можете увидеть солнечное лентиго — в данном случае повреждения находятся на уровне митохондриальных ДНК меланоцитов. Это означает, что меланоциты не смогут более функционировать в соответствии со своей генетической программой, поэтому быстрых результатов лечения ждать не приходится.

Ингибиторы меланоцитстимулирующего гормона

Благодаря предотвращению активации рецепторов меланоцитстимулирующего гормона (МСГ), расположенных в клеточных мембранах меланоцитов и кератиноцитов, будут подавляться все последующие этапы меланогенеза. В этом вам помогут указанные ниже вещества.



Шаг 1: Гипофиз посылает МСГ к рецепторам кератиноцитов

Шаг 2: Кератиноциты активируют меланоцитарные рецепторы к МСГ

Шаг 3: Теперь меланоциты получают МСГ напрямую из гипофиза

Sepiwhite™

Sepiwhite™ (ундециленоилфенилаланин, Undecylenoyl phenylalanine) создан из альфа-аминокислоты **фенилаланина**. Он замедляет все дальнейшие этапы меланогенеза благодаря предотвращению связывания МСГ с рецептором MC1R в клеточной мембране меланоцитов и МСГ-рецептором кератиноцитов.

Melanostat

Представляет собой биомиметический пептид, полученный в результате синтеза из аминокислот. Замедляет все дальнейшие этапы меланогенеза благодаря предотвращению связывания МСГ с рецептором MC1R в клеточной мембране меланоцитов и МСГ-рецептором кератиноцитов.

Melanostatine-5

Биомиметический пептид, также известный как аквадекстран-нонапептид-1. Предотвращает связывание МСГ с рецептором MC1R в клеточной мембране меланоцитов и МСГ-рецептором кератиноцитов, обеспечивая замедление всех дальнейших этапов меланогенеза.

SulforaWhite

Обладает двойным действием — работает и как ингибитор МСГ, и как антиоксидант. Замедляет все дальнейшие этапы меланогенеза благодаря предотвращению связывания МСГ с рецептором MC1R в клеточной мембране меланоцитов и МСГ-рецептором кератиноцитов.

Ингибиторы тирозиназы

В меланогенезе участвуют 3 типа веществ, которые регулируют работу клеток: гормоны, ферменты и аминокислоты. Если мы вмешаемся в деятельность ферментов, то сможем замедлить все дальнейшие этапы данного процесса. Для этого можно использовать следующие вещества.

Аскорбилфосфат магния

Аскорбиновая кислота является эффективным ингибитором тирозиназы. Однако есть проблемы, связанные с ее кислотностью, коротким сроком годности и быстрым окислением после вскрытия упаковки. Эти проблемы решает аскорбилфосфат магния (Magnesium ascorbyl phosphate) — стабильное производное аскорбиновой кислоты. К тому же он лучше переносится кожей, в том числе с нарушением эпидермального барьера.

Еще одним позитивным эффектом аскорбилфосфата магния является его способность уменьшать повреждения, вызываемые действием ультрафиолета спектра В, и замедлять развитие солнечного ожога. Это связано с антиоксидантным действием аскорбиновой кислоты (и, соответственно, аскорбилфосфата магния).

Данное вещество можно использовать на коже III–VI фототипов, которая, как вы уже знаете, относится к группе высокого риска формирования поствоспалительной гиперпигментации.

Аскорбилтетраизопальмитат

Аскорбилтетраизопальмитат (Ascorbyl-tetra-isopalmitate) — это жирорастворимый вариант аскорбиновой кислоты, который дополнительно содержит 4 молекулы пальмитиновой кислоты, обеспечивая лучшую защиту липидов эпидермиса и клеточных мембран, чем сама аскорбиновая кислота. Способность растворяться в липидах означает более эффективное влияние на образование меланина, что лучше предотвращает окислительный стресс и перекисное окисление липидов, а также устраняет их последствия.

Аскорбилтетраизопальмитат одновременно воздействует на два возрастных изменения кожи: борется с гиперпигментацией и стимулирует синтез коллагена. Он хорошо подходит для кожи с нарушением барьерной функции и III–VI фототипов.

Вообще все жирорастворимые виды аскорбиновой кислоты обладают «бонусными» эффектами — они увлажняют кожу (путем замедления ТЭПВ) и сами менее подвержены окислению, за счет чего имеют более длительный срок хранения.

Арбутин

Арбутин (гидрохинон-бета-D-глюкопиранозид, Arbutin) — это гликозид фенольного типа, принадлежит группе арил-бета-гликозидов. Способен подавлять синтез меланина путем ингибирования активности тирозиназы. Эффективная концентрация при местном применении для коррекции гиперпигментации составляет 1%.

Азелаиновая кислота

Азелаиновая кислота (Azelaic acid) замедляет образование меланосом без каких-либо нежелательных эффектов. Ее можно использовать для устранения поствоспалительной гиперпигментации, а также у людей с IV–VI фототипами кожи.

При использовании топических форм азелаиновой кислоты на нормальной коже не отмечается гипопигментации, не уменьшается число и цвет веснушек, старческих лентиго и родинок. Это может быть связано с ее **селективным влиянием на аномальные меланоциты.**

Глюкозамин

Глюкозамин (Glucosamine) предотвращает образование меланина уникальным путем. Для того чтобы выполнять свои нормальные функции и способствовать дальнейшим этапам меланогенеза, тирозиназа проходит процесс гликозилирования в эндоплазматическом ретикулуме и «упаковывается» в специальные пузырьки. Глюкозамин предотвращает гликозилирование, тем самым снижая выработку меланина.

Сочетание глюкозамина и ниацинамида (витамина В₃) показало отличные результаты в снижении уровня меланина. Ниацинамид замедляет перенос гранул меланина в кератиноциты, а глюкозамин — кроме того, что является предшественником гиалуроновой кислоты, — также препятствует образованию тирозиназы. Вместе они снижают образование меланина в эпидермисе и улучшают поддерживающие свойства соединительной ткани дермы.

Экстракт шелковицы

Бруссонетия бумажная (*Broussonetia papyrifera*, японское бумажное дерево) — вид тропических растений рода Бруссонетия (*Broussonetia*) семейства Тутовые (*Moraceae*). Из этого растения получают достаточно активный ингибитор тирозиназы.

Сообщается, что для 50% ингибирования активности тирозиназы нужен экстракт шелковицы (*Paper mulberry*) в концентрации всего 0,396% по сравнению с 5,5% для гидрохинона и 10% — для койевой кислоты. Эти данные показывают, что экстракт шелковицы серьезно претендует на роль «**must have**» ингредиента в составе средств для ухода за кожей.

Глабридин

Глабридин (Glabridin, *Glycyrrhiza glabra*) является основным ингредиентом экстракта солодки и, в дополнение к ингибированию тирозиназы, известен своими противовоспалительными и антиоксидантными свойствами. Обнаружено, что он может тормозить действие L-ДОФА и ДОФА-хинона, предотвращая образование пигментных гранул.

Глабридин угнетает образование супероксидного радикала, что подкрепляет его осветляющие эффекты. Хорошо работает в составе солнцезащитных средств в качестве антиоксиданта.

Ингибиторы L-ДОФА и ДОФА-хинона

Вот мы и подошли к ингибиторам дигидроксифенилаланина — L-ДОФА и ДОФА-хинона. На этом этапе меланогенеза отмечается наибольшая активность окислительных реакций, и если нейтрализовать огромное количество образующихся свободных радикалов, то можно предотвратить дальнейшее развитие внутриклеточного окислительного стресса. Также можно снизить плотность пигментации путем прерывания процессов, вовлеченных в образование пигментных гранул.

Алоэзин

Алоэзин (Aloesin) выделяют из горькой настойки алоэ — данный ингибитор не взаимодействует непосредственно с активным центром тирозиназы, но мешает ей соединиться с субстратом (то есть является конкурентным ингибитором). Его влияние на образование пигментных гранул проявляется через значительное уменьшение скорости превращения дигидроксифенилаланина в меланин.

Антиоксидантный профиль алоэзина даже при низкой концентрации в 3 раза мощнее витамина E, а также эффективнее токоферола и витамина C.

Ингибиторы переноса меланосом

Путем ингибирования переноса меланосом в кератиноциты можно предотвратить потемнение пигмента внутри эпидермиса.

Ниацинамид

Ниацинамид (3-pyridinecarboxamide, Niacinamide) является эффективным осветляющим компонентом, который работает путем ингибирования переноса меланосом из меланоцитов в кератиноциты. Чтобы расширить его эффективность, ниацинамид следует дополнять другими ингибиторами меланогенеза – глюкозамином или аскорбилтетраизопальмитатом (или сразу обоими).

Новые отбеливающие вещества

Существует целый ряд отбеливающих компонентов, которые активно используются в составе косметических средств. Чаще всего они имеют собственные торговые названия и могут содержать до десяти ингредиентов.

Эти комплексные отбеливатели особо любимы косметическими компаниями, которые не имеют собственных лабораторий. Ведь такие отбеливатели позволяют им быстро создавать новые продукты с минимальными финансовыми затратами.

Lightoceane®

Данный ингредиент состоит из воды и экстракта бурой водоросли *Halidrys siloquosa* – распространенной водоросли морских заводей, где наблюдаются частые приливы и отливы. Lightoceane® предотвращает появление гиперпигментации путем нейтрализации свободных радикалов и защиты от УФ-излучения. Вообще это свойство – далеко не редкость для водорослей, вырабатывающих антиоксиданты для защиты себя в условиях постоянных приливов и отливов. Lightoceane® также является ингибитором тирозиназы и контролирует передачу меланосом в кератиноциты за счет уменьшения длины дендритов меланоцитов. Сообщается, что данный ингредиент способен предотвращать воспаление, а также защищать коллаген и эластин от повреждения протеазами.

Whitesphere® premium

Whitesphere® premium – это пальмитат сахарозы (и) бутиленгликоль (и) глицерина линолеат (и) масло миндаля сладкого (*Prunus amygdalus dulcis*) (и) вода (и) экстракт корня солодки (*Glycyrrhiza glabra*) (и) аскорбилфосфат магния (и) экстракт ундарии перистой (*Undaria pinnatifida*).

Данное соединение состоит из осветляющих ингредиентов, которые помещены в липосомы по технологии Spherulite® для доставки непосредственно к меланоцитам. Эти компоненты препятствуют реализации двух основных этапов меланогенеза – ингибируют тирозиназу и предотвращают образование пигментных гранул.

Экстракт корня солодки (глатридин) является ингибитором тирозиназы, а также противовоспалительным и антиоксидантным агентом. Экстракт ундарии перистой (*Undaria pinnatifida*) тормозит производство меланина. Аскорбилфосфат магния является ингибитором тирозиназы и антиоксидантом – он подходит для возрастной кожи, кожи с нарушением барьерной функции и кожи IV-VI фототипов. Легко проникает через клеточные мембраны благодаря связыванию с магниевыми и фосфатными рецепторами.



Экстракт бурой водоросли
Halidrys siloquosa

Lumixyl™

Это синтетический олигопептид, состоящий из десяти аминокислот, а также единственный пептид, способный напрямую ингибировать тирозиназу. Сообщается, что он может уменьшать гиперпигментацию даже в низких концентрациях (от 0,01%).

Биомиметические пептиды из морских растений

Эта группа новых ингредиентов имеет большие перспективы в качестве средств для осветления кожи.

- Пептид свеклы приморской (*Beta maritima*) содержит полифенолы, ниацин, феруловую кислоту и витамин С в высоких концентрациях.
- Морской фенхель (*Crithmum maritimum*) содержит много антиоксидантных соединений, включая витамин С, флавоноиды и каротиноиды.



Ингибиторы тирозиназы с нежелательными побочными эффектами

Койевая кислота

Койевая кислота (5-гидрокси-4-пирон-4-он-2-метил, Kojic acid) — это продукт метаболизма грибов видов *Aspergillus*, *Aerobacter* и *Penicillium*. Она является ингибитором тирозиназы, и под ее действием меланоциты лишаются отростков, что приводит к снижению содержания меланина в коже. Другим положительным свойством койевой кислоты является устранение активных форм кислорода.

Однако есть и плохие новости: койевая кислота обладает выраженными сенсibiliзирующими свойствами и после продолжительного использования (около 12 мес) способна приводить к развитию контактного дерматита.

В настоящее время койевая кислота запрещена к использованию в качестве косметического ингредиента в Японии, Корее и Швейцарии.

Гидрохинон

Гидрохинон (хинол, бензол-1,4-диол, Hydroquinone) — это ароматическое органическое соединение, представитель двухатомных фенолов с формулой $C_6H_4(OH)_2$. Гидрохинон широко распространен в промышленности и **запрещен к использованию в косметике во многих странах**. Впрочем, его по-прежнему можно найти в составе косметических и даже рецептурных средств для осветления кожи, продающихся в США и Канаде. Установлено, что при длительном использовании гидрохинон приводит к развитию некроза клеток кожи и пигментным нарушениям. При этом цитотоксические эффекты гидрохинона не ограничиваются только меланоцитами, а затрагивают все клетки эпидермиса и даже дермы — при гистологическом исследовании выявляется дегенерация коллагеновых и эластиновых волокон.

Поэтому если вы видите прогрессирующее потемнение кожи в области нанесения отбеливающего крема — это почти наверняка сделал гидрохинон.



Антиоксиданты

Образование пигмента представляет собой окислительный процесс, требующий большого количества энергии, которая производится митохондриями. В связи с этим несложно понять, почему меланоциты стареют раньше, чем другие клетки эпидермиса (после 35 лет эпидермис теряет от 10 до 20% функционирующих меланоцитов каждые 10 лет). Поскольку под действием ультрафиолета запускаются вне- и внутриклеточные процессы окислительного стресса, то в идеале антиоксиданты должны быть частью любой терапевтической программы коррекции гиперпигментации.

В данном разделе я рассмотрю те антиоксиданты, которые максимально ингибируют перекисное окисление липидов, а также защищают и/или восстанавливают клетки после него.

Диметиламиноэтанол

Как вы помните, он также называется 2-диметиламиноэтанолом, диметилэтаноламином, деаноолом, DMAE и DMEA. Это мощный антиоксидант, обладающий способностью связываться со свободными радикалами прежде, чем они смогут нанести ущерб клеткам кожи (его действие в этом плане похоже на спиновые ловушки). Диметиламиноэтанол помогает клеткам избавиться от продуктов жизнедеятельности, клеточного мусора и, в частности, тех компонентов, которые обуславливают появление коричневых «старческих» пятен на коже (из-за накопления желто-бурого пигмента липофусцина). Диметиламиноэтанол хорошо работает вместе с витамином E, тиоктовой кислотой и бета-каротином.

Лютеин

Лютеин (Lutein) — это пигмент, который относится к группе кислородсодержащих каротиноидов (ксантофиллам). Ксантофиллы являются главной частью желтых пигментов листьев, цветов, плодов и почек высших растений, а также многих водорослей и микроорганизмов. За счет способности поглощать ультрафиолет лютеин защищает кожу от вредного воздействия свободных радикалов, образующихся под действием УФ-излучения. В отличие от альфа- и бета-каротина, лютеин не может быть преобразован в витамин A даже при пероральном поступлении.

Бета-каротин

Одна молекула бета-каротина (beta carotene) может нейтрализовать огромное количество свободных радикалов. Является жирорастворимым соединением, поэтому легко взаимодействует с липидными фазами кислотной мантии, бислоев рогового слоя и клеточных мембран, что делает бета-каротин бесценным компонентом программы профилактики и терапии перекисного окисления липидов. Хорошо работает в составе солнцезащитных продуктов и средств для осветления кожи.

Токоферол

Токоферол (витамин E, Tocopherol, Vitamin E) — это важный жирорастворимый антиоксидант. Он защищает клеточные мембраны путем взаимодействия с липидными радикалами, образованными в ходе цепной реакции перекисного окисления липидов. Обладает ограниченной эффективностью при использовании в одиночку — чтобы продолжать свою работу, токоферол должен быть реактивирован аскорбиновой кислотой. Для его реактивации и улучшения результатов воздействия необходимы и другие антиоксиданты — бета-каротин или тиоктовая кислота.

Для эффективной коррекции пигментных нарушений нужно создать 3 этапа защиты:

- От ультрафиолетового излучения с помощью солнцезащитных средств
- От свободных радикалов с помощью жирорастворимых антиоксидантов
- От гиперпродукции меланина путем воздействия на все 5 ключевых точек меланогенеза

Токоферолфосфат

Токоферолфосфат (Phosphorylated tocopherol phosphate) — это новая «многозадачная» форма витамина Е, которую получают путем добавления фосфатной группы к стандартному витамину Е. Молекулы данного соединения способны растворяться как в жирах, так и в воде (то есть обладают амфифильностью) и эффективно проходят в кожу. Токоферолфосфат хорошо справляется с окислительным стрессом и перекисным окислением липидов.

Токотриенолы

Токотриенолы (Tocotrienols) относятся к жирорастворимым витаминам группы Е и в настоящее время, на мой взгляд, сильно недооценены. Исследования показывают, что токотриенолы являются более сильными антиоксидантами, чем популярный токоферол. Также у токотриенолов зафиксированы многообещающие нейропротекторные свойства, а наличие ненасыщенных боковых цепей позволяет им легче проникать через клеточные мембраны.

Тиоктовая кислота

Тиоктовая кислота (альфа-липоевая кислота, Thioctic acid, Alpha lipoic acid) обладает уникальными способностями защищать клетки от свободных радикалов. Она имеет высокую биодоступность и легко проникает через клеточные мембраны, предотвращая окислительный стресс как во внеклеточной, так и во внутриклеточной среде. Благодаря этому, свободные радикалы, которые смогли пройти сквозь первую линию защиты, все равно будут подвергаться атаке.

Тиоктовая кислота хорошо работает вместе с другими антиоксидантами — витаминами С и Е.

Супероксиддисмутаза

Супероксиддисмутаза (Super dismutase oxide) представляет собой фермент, функционирующий как анцептор свободных радикалов. Идеально подходит для профилактики перекисного окисления липидов, поскольку может ингибировать превращение жиров в липидные пероксиды. Для ее работы необходимы цинк, медь и марганец.

Эрготионеин

Эрготионеин (Ergothioneine, EGT) является природной аминокислотой, получаемой из грибов и животных тканей. Более эффективно подавляет образование липидных пероксидов, чем идебенон и коззим Q10. Кератиноциты содержат рецепторы, которые позволяют эрготионеину свободно проникать через клеточные мембраны, что очень удобно для косметических химиков.

Спиновые ловушки

Это анцепторы или поглотители свободных радикалов — соединения, эффективно захватывающие свободные радикалы. Спиновые ловушки считаются «умными» антиоксидантами, поскольку являются единственными представителями данного класса, которые способны различать «хорошие» (O₂) и «плохие» молекулы кислорода (свободные радикалы и др.). Типичным представителем является фенилбутилнитрон (Phenyl butyl nitrone, PBN).



Антиоксиданты + аппаратная терапия

Результаты клинических наблюдений показали, что использование антиоксидантов (особенно полифенольных соединений) при IPL-терапии уменьшает нежелательные эффекты этого метода – формирование перекисного окисления липидов и обезвоживание кожи. Более того, назначение антиоксидантов является целесообразным при любых аппаратных методах (IPL, LED, микродермабразии и т.д.).

Быстрого решения нет

Вы и ваш пациент должны четко понимать, что быстрого метода лечения гипер- гипопигментации и дисхромий нет. Например, успешная программа лечения резистентной гиперпигментации может занять до 26 нед, а это более полугода!

Подходы к лечению нарушений пигментации

	Ингредиенты и их характеристика	Для кожи с нарушением барьерной функции	Для кожи IV-VI фототипов	Ингибитор МСГ	Ингибитор тирозиназы	Ингибитор образования пигментных гранул	Ингибитор переноса меланосом	Антиоксидантное действие	Противовоспалительное действие	Влияние на окислительный стресс	Влияние на перекисное окисление липидов	Жирорастворимый	Водорастворимый	Пептид
Ингибиторы меланогенеза	Аскорбиновая кислота				✓			✓	✓	✓			✓	
	Аскорбилфосфат магния	✓	✓		✓			✓	✓	✓			✓	
	Аскорбилтетраизопальмитат	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓		
	Арбутин	✓	✓		✓			✓		✓			✓	
	Бумажная шелковица	✓	✓		✓			✓	✓	✓			✓	
	Азелаиновая кислота	✓	✓		✓			✓	✓	✓			✓	
	Глабридин	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		✓	
	Алоэзин	✓	✓			✓		✓	✓	✓			✓	
	Ниацинамид	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Глюкозамин	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		✓	
	Диметиламиноэтанол	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
Антиоксиданты	Лютеин	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
	Бета-каротин	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
	Токоферол	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Токотринол	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Тионтовая кислота	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Супероксиддисмутаза	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
	Ресвератрол	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
	Эрготионеин	✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓	
Комплексные соединения	Lumixyl™	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Lighttocean®	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	Whitesphere® premium	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
	Melanostat	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	
	SulforaWhite	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	
	Melanostatine-5	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	
	Койевая кислота*				✓		✓	✓					✓	
	Гидрохинон*				✓								✓	✓

* Ингредиенты с негативными свойствами.

Фотосенсибилизаторы

Некоторые химические соединения могут оказывать фотосенсибилизирующее действие, что является проблемой для людей с нарушением барьерной функции эпидермиса или с кожей, относящейся к группе «высокого риска» (IV-VI фототипов).

Я составила таблицу специально для того, чтобы показать вам некоторые фотосенсибилизирующие вещества, которые вы или ваш пациент можете встретить в составе косметики. Всегда проверяйте наличие данных компонентов в ваших средствах.

Топические фотосенсибилизаторы, которые при воздействии солнца могут привести к нарушениям пигментации			
Отдушки или фиксаторы запаха	Эфирные масла	Антисептики	Солнцезащитные компоненты
Перуанский бальзам	Абсолю жасмина	Генсахлорофен	Глицерилпарааминобензоат
Бензоилловый спирт	Лавандовое масло	Битионол	2-гидрокси-4-метокси-бензофенон
Бензоилсалицилат	Масло сандалового дерева	5-бром-4-хлорсалициланилид	Изоамил-р-N
Коричный спирт	Иланг-иланг	Хлоргексидин	N-диметиламинобензоат
Гераниол	Бергамот	Хлор-2-фенилфенол	р-Метоксиизоамилциннамат
Гидроксицитронеллаль	Лимон	Триклозан	4-изопропилдипензолметан
Митоксицитронеллаль	Лайм	—	—
Дубовый мох	Апельсин	—	—
Мускус	Мандарин	—	—
Ксилол	Можжевельник	—	—
β-метилкумарин	—	—	—
Коричный альдегид	—	—	—
Другие вещества/препараты, на фоне использования которых может развиваться дисхромия (гипо- или гиперпигментация) в ответ на УФ-облучение			
Лекарства системного действия	Средства для лечения акне	Лекарства, повышающие фоточувствительность кожи	
Тиапрофеновая кислота	Бензоилпероксид	Антибиотики	
Напрофен	Гликолевая кислота	Противогрибковые	
Прометазин	Третиноин	Некоторые препараты, регулирующие артериальное давление	
Хлорпромазин	Резорцинол	Стероиды	
<p>Я не могла указать все известные фотосенсибилизаторы, поскольку их список слишком велик. Однако я попыталась дать вам представление о том, по какому «минному полю» вы ходите, и где нужно искать причины определенных проблем. Помните, что нельзя все вещества «мести под одну гребенку». У некоторых соединений (например, солнцезащитных компонентов) бывают единичные случаи фотосенсибилизации, которые не являются типичной реакцией. Это, скорее, казуистика, и она не должна вас отпугивать от использования данных соединений. А вот неразведенные эфирные масла и некоторые лекарственные препараты постоянно «грешат» подобными реакциями, — это уже вполне реальный повод задуматься и пересмотреть свою терапевтическую стратегию.</p>			

Глава четвертая

4

**Связь между
состоянием кожи
и косметическим
уходом**

Секреция



Изменение секреции

Кожная секреция контролируется многими факторами, которые можно разделить на эпидермальные и дермальные, при этом некоторые из них пересекаются друг с другом.

Внешние факторы

Кислотная мантия — сложная жидкость, покрывающая поверхность кожи и являющаяся продуктом секреции сальных и потовых желез. В сочетании с эпидермальными липидами и натуральным увлажняющим фактором (НУФ) кислотная мантия представляет собой **первую «линию обороны»** кожного барьера. Нормально функционирующая кислотная мантия замедляет скорость потери жидкости, играя важную роль в сохранении воды в коже и поддержании увлажненности эпидермиса.

Внутренние факторы

Жидкости «нижних уровней» (интерстициальная и внеклеточная) также важны для здоровья кожи, поскольку они обеспечивают поддержку структур дермального слоя — коллагена и эластина. Питание этих слоев регулируется лимфатической и кровеносной системами. Они взаимодействуют друг с другом и обеспечивают сохранение баланса жидкости и необходимых веществ.



Состояния кожи, связанные с секрецией

- Дефицит незаменимых жирных кислот
- Окислительный стресс
- Перекисное окисление липидов
- Снижение активности ферментов

Вовлеченные в процесс клетки и системы

- Кислотная мантия
- Гликозаминогликаны
- Секреция сальных желез
- Аминокислоты
- Клеточные мембраны
- Липидные бислои

Эффективные химические вещества

- Линолевая кислота
- Сквален
- Тиоктовая кислота
- Альфа-линолевая кислота
- Витамин Е
- Витамин А
- Церамиды
- Фосфолипиды
- Сфинголипиды

Дефицит незаменимых жирных кислот и окислительный стресс



В ходе дифференцировки в кератиноцитах синтезируются и аккумулируются в специальных гранулах вещества, из которых впоследствии будут формироваться барьерные структуры рогового слоя.

В темных гранулах накапливается кератогиалин — это предшественник кератина, заполняющего роговые чешуйки (корнеоциты) и придающего им прочность и водонепроницаемость. Корнеоциты составляют **вторую «линию обороны»**.

В светлых гранулах (так называемых тельцах Одланда) происходит накопление липидов и ферментов рогового слоя. Липиды (церамиды, холестерин, свободные жирные кислоты) формируют особую структуру — липидный барьер, заполняющий межклеточные промежутки рогового слоя и контролирующей пассивную диффузию газов и воды через роговой слой (трансэпидермальная потеря воды, ТЭПВ) и ограничивающий прохождение в организм других веществ, попавших на поверхность кожи. Липидный барьер — это **третья «линия обороны»** кожного барьера.

Чтобы накапливать все эти вещества, живые кератиноциты должны находиться в неповрежденном состоянии и иметь доступ к питательным веществам. Так, 45% липидов клеточной мембраны живого кератиноцита являются фосфолипидами, которые в дальнейшем служат источником незаменимых жирных кислот (НЖК) для построения церамидов — основного компонента липидных слоев. Поэтому очень важно, чтобы состав фосфолипидов был сбалансирован и включал как минимум 4% НЖК.

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) развивается при истощении жирорастворимых антиоксидантов и является одним из наиболее серьезных типов повреждений, которые могут возникнуть в липидных мембранах. ПОЛ развивается в любой мембране — плазматической (окружает живые клетки), ядерной (вокруг ядра), митохондриальной (формирует обе мембраны митохондрии — внешнюю и внутреннюю), липидных слоях рогового слоя (заполняют межклеточные промежутки рогового слоя). Особенно восприимчивы к ПОЛ ненасыщенные жирные кислоты — они повреждаются в первую очередь.

Поддержание нормальной структуры и функции мембранных структур путем своевременного обеспечения кожи жирорастворимыми антиоксидантами и необходимыми липидами обеспечит профилактику многих патологических состояний кожи.

В таблице ниже представлены наиболее важные эпидермальные липиды, входящие в состав различных структур эпидермиса. Эти липиды можно встретить в составе современных косметических средств.

Метаболизм НЖК

Для поддержания целостности фосфолипидов клеточных мембран им необходимы незаменимые жирные кислоты (не менее 4%). Эти кислоты не образуются в организме, и единственным их источником является пероральное поступление или топическое нанесение на кожу.

Клеточная мембрана	Липидный барьер рогового слоя	Кожное сало	Другие важные липиды
Фосфолипиды Гликолипиды Холестерин Витамин Е Альфа-липовая кислота	Церамиды Холестерин Свободные жирные кислоты Витамин Е	Сквален Жирные спирты Насыщенные жирные кислоты Воскоподобные вещества	Бета-каротин Альфа-липовая кислота Ретинилпальмитат

Терапевтические подходы к восполнению дефицита НЖК



Отложение липофусцина в коже является результатом дефицита НЖК и перекисного окисления липидов

Чтобы эффективно восполнить дефицит незаменимых жирных кислот, вы должны помнить, какие компоненты входят в состав липидных фракций клеточных мембран, кислотной мантии и эпидермиса. Это станет первым шагом на пути к подбору средств, способных скорректировать недостаточность структурных и функциональных особенностей кожи. Также следует бороться с проявлениями окислительного стресса, который обуславливает перекисное окисление липидов и последующее образование липофусцина — желто-бурого пигмента старения.

Фосфолипиды

Фосфолипиды обычно получают из лецитина — смеси фосфолипидов (65–75%) с триглицеридами и небольшим количеством других веществ. В свою очередь, лецитин добывают из соевых бобов. В первой главе этой книги мы уже обсуждали роль, которую играет лецитин в формировании липосом — трансдермальных систем доставки активных ингредиентов. Сейчас пришло время рассмотреть фосфатидилхолин в качестве лечебного средства при дефиците незаменимых жирных кислот.

Фосфатидилхолин



Гистологический образец показывает наличие липофусцина (красные пятна)

Фосфатидилхолины (Phosphatidylcholine, Lecithin) — это группа фосфолипидов, которые содержат холин. Фосфатидилхолины также входят в состав лецитинов и являются одними из наиболее распространенных молекул клеточных мембран.

При смешивании фосфатидилхолина с водой он самопроизвольно организуется в мембраноподобные структуры. Интересно, что фосфатидилхолин клеточных мембран содержит два химически связанных друг с другом вещества, необходимых для кожи и не образующихся в самом организме — **линолевую кислоту** и **холин**. Во время как холин обеспечивает защитные функции и играет важную роль в профилактике старения кожи, линолевая кислота улучшает естественную барьерную функцию эпидермиса, являясь компонентом церамида 1.

Холин

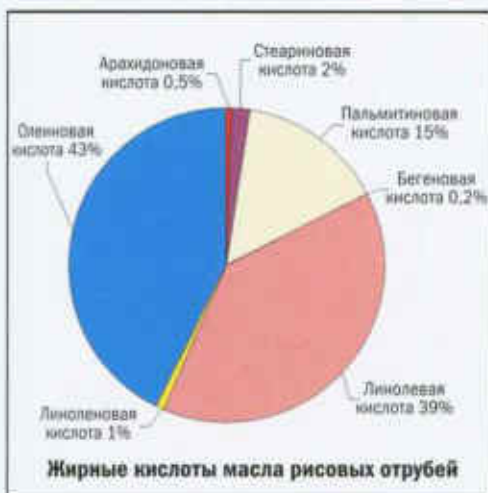
Холин (витамин В₄) является органическим соединением и представляет собой незаменимый водорастворимый нутриент, относящийся к группе витаминов В. Холин входит в состав липидов, образующих клеточные мембраны.

Сквален

Сквален (2,6,10,15,19,23-гексаметилтетракоза-2,6,10,14,18,22-гексаен, Squalene) — это углеводород природного происхождения, который относится к тритерпеновому ряду из группы каротиноидов.

Сквален в составе косметики обладает теми же свойствами, что и в эпидермисе, поэтому легко проникает в кожу. Его молекулы не особо чувствительны к окислению и выполняют функции нейтрализатора синглетного кислорода, а также защищают кожу от перекисного окисления липидов, вызванного действием ультрафиолета.

Источниками сквалена являются растительные масла (масло рисовых отрубей, зародышей пшеницы, оливковое и амарантовое) и животные жиры (печень акулы). Использование животных ингредиентов в косметической промышленности становится все менее



При подборе подходящего масла важно обращать внимание на соотношение в нем жирных кислот. Например, высокое содержание линолевой кислоты (омега-6) в масле рисовых отрубей полезно для здоровья кожи, однако повышенная концентрация олеиновой кислоты (43%) делает его непригодным в случае гиперактивной, жирной и склонной к акне кожи.

приемлемым, поэтому почти наверняка в косметике вы встретите растительный или синтетический сквален. И это хорошо, поскольку такой компонент обладает прекрасной совместимостью с кожей и ее липидами.

Масло рисовых отрубей

Масло рисовых отрубей (Rice bran oil, *Oryza Sativa*) является вторым по частоте встречаемости в косметике растительным маслом, после пальмового. Его популярность обусловлена высокой биосовместимостью, простотой получения и тем, что оно относится к возобновляемым ресурсам.

Масло рисовых отрубей является источником витамина Е и, по сравнению с другими растительными маслами, содержит много токотриенолов. Кроме того, в нем обнаруживается малоизвестный антиоксидант **оризанол**. Создатели косметических средств отметили стабильность масла рисовых отрубей к окислению и его способность уменьшать эритему, обусловленную инсоляцией. Спектр использования рисовых отрубей в косметической промышленности весьма обширен — это не только масла, но и экстракты, воски, порошки, жирные кислоты и гидролизованные белки. В составе средств для ухода за кожей они обычно применяются в качестве ПАВ, эмульгаторов, абразивных материалов, связующих веществ и эмолентов.

Амарантовое масло

Амарант хвостатый (*Amaranth caudatus*) является практически единственным растением, содержащим необычайно высокую концентрацию сквалена (от 2,4 до 8,0%). В составе амарантового масла (*Amaranth caudatus seed oil*) также имеется много токоферолов, токотриенолов и линолевой кислоты. Данное масло обладает очень хорошим противовоспалительным эффектом, не является комедогенным и подходит для лечения сухости, зуда, экземы и псориаза.

Оливковое масло

Немало сквалена и в оливковом масле (Olive oil) — примерно 136–708 мг на 100 г масла. Это масло состоит в основном из смеси триглицеридов, содержащих олеиновую и пальмитиновую кислоты, а также другие жирные кислоты и стерины (около 0,2% фитостерина и токостерина).

Сфинголипиды

Дрожжи

Сфинголипиды состоят из сфингозина, который посредством амидной связи может быть связан с ацильной группой, например с жирной кислотой. Простейшими представителями сфинголипидов являются церамиды.

Церамиды высокой степени чистоты очень сложно получить как из растительных, так и животных источников. На этом фоне выделяются сфинголипиды, полученные из дрожжей (Yeast) сорта *Pichia ciferrii*, — они обладают высокой биосовместимостью с кожей.

Амиды

Амиды — это производные карбоновых кислот, в которых гидроксильный остаток (–OH) карбоксильной группы (–COOH) замещен на аминогруппу (–NH₂).

Церамиды и глюкозилцерамиды

Как уже говорилось, церамиды представляют собой уникальную группу липидов, которые составляют основу липидного барьера рогового слоя.

Глюкозилцерамиды являются предшественниками церамидов – они содержатся в тельцах Одланда, в которых хранятся и «дозревают» эпидермальные липиды.

Pro-Lipiskin

Pro-Lipiskin (*Pichia anomala* extract (yeast)) – это экстракт дрожжей *Pichia anomala*, и он является хорошим примером биомиметического увлажняющего ингредиента нового тысячелетия. Pro-Lipiskin увеличивает количество липидов в мембранах кератиноцитов за счет воздействия на ключевые этапы их формирования – синтез, транспорт, секрецию и созревание.

При использовании Pro-Lipiskin улучшается состояние клеточных мембран, и они более эффективно выполняют свою защитную функцию, в результате чего снижается трансэпидермальная потеря воды.

Омега-3 церамиды

Представляют собой аминопропандиоловые эфиры, которые получают из льняного масла путем запатентованного процесса ферментации в отсутствие растворителя. В омега-3 церамидах альфа-линоленовая кислота стабилизирована церамидоподобной структурой.

Омега-6 церамиды

Представляют собой аминопропандиоловые эфиры пальмового масла с другими компонентами – например маслом зародышей пшеницы, хлопчатника и энотеры. Омега-6 церамиды синтезируются тем же способом, что и омега-3 церамиды.

Линолевая и альфа-линоленовая кислоты

Линолевая (Linoleic acid) и альфа-линоленовая (Alpha linolenic acid) кислоты относятся к незаменимым жирным кислотам (НЖК). Они необходимы для поддержания жизнеспособности фосфолипидов мембран кератиноцитов и формирования простагландинов E1, E2 и E3, а также церамидов, кислотной мантии и липидных бислоев.

Начнем с альфа-линоленовой (омега-3) кислоты – основными ее источниками для косметической промышленности является конопляное, льняное и соевое масло. Также могут применяться морские продукты растительного (водоросли) и животного (икра рыб) происхождения, а в качестве самостоятельной добавки часто используется рыбий жир.

Масло киви

В масле киви (Kiwi oil) сорта *Actinidia chinensis* содержится много альфа-линоленовой кислоты (> 60%), что гораздо выше, чем во многих других маслах (льняном, рыжиковом, конопляном и масле грецкого ореха).



Метаболизм омега-3 жирных кислот

Рыжиковое масло

Омега-3 жирные кислоты составляют примерно 40% рыжикового масла (*Camelina oil*), полученного из рыжика посевного (*Camelina sativa*). Независимые исследования показали, что это масло является идеальной основой для лечения кожи с дефицитом НЖК и поврежденной кислотной мантией.

Теперь мы переходим к омега-6 жирным кислотам (гамма-линоленовая и линолевая кислоты). Они встречаются в следующих растительных маслах.

Конопляное масло

Как нетрудно догадаться, конопляное масло (Hemp seed oil) получают из семян специального сорта конопли. Оно является натуральным источником незаменимых жирных кислот – линолевой (омега-6) и альфа-линоленовой (омега-3). Обладает хорошими защитными свойствами и особенно полезно при лечении сухой (себоредефицитной) кожи, а также дефицита НЖК.

Масло семян бурачника

Масло, получаемое из семян бурачника (*Borago officinalis*), содержит одну из самых высоких концентраций гамма-линоленовой кислоты. Масло семян бурачника (Borage seed oil) обладает противовоспалительными свойствами и подходит при недостаточности кислотной мантии, дефиците НЖК и некоторых формах дерматита.

Масло энотеры

Масло энотеры (Evening primrose oil, EPO) содержит гамма-линоленовую (омега-6) кислоту и небольшое количество альфа-линоленовой (омега-3) кислоты. Свойства эволюента, характерные для данного масла, делают его пригодным к использованию в увлажняющих и смягчающих средствах. Для предотвращения окисления во время хранения и использования масла в него добавляют витамин Е.

Другие важные биомиметические липиды

Тиоктовая кислота

Тиоктовая (альфа-липоевая) кислота (Thioctic acid, Alpha lipoic acid, ALA) является уникальным веществом с функцией защиты от свободных радикалов. Будучи одновременно водо- и жирорастворимым соединением, она обладает высокой биодоступностью и поступает во все клетки, легко проникая через клеточные мембраны и взаимодействуя со свободными радикалами внутри и снаружи клетки. Эта маленькая молекула хорошо работает вместе с другими антиоксидантами – витаминами С и Е.

Тиоктовая кислота является коферментом в процессе гликолиза – превращения глюкозы в энергию (АТФ), что делает ее важной частью энергетического цикла митохондрий.



Метаболизм омега-6 жирных кислот

Бета-каротин и ретинилпальмитат

Напоминаю, что **бета-каротин** (beta-carotene) является растительным пигментом, который в клетках слизистой кишечника при участии фермента диоксигеназы расщепляется на две молекулы ретиналя, а они затем восстанавливаются до ретинола. Из кишечника ретинол поступает в печень, где депонируется в звездчатых клетках преимущественно в виде эфиров. Отсюда по мере необходимости он доставляется в другие органы, в том числе и кожу. В самой коже диоксигеназы нет, поэтому бета-каротин в ней не превращается в ретинол и не может служить провитамином А, зато он функционирует как антиоксидант. В косметике бета-каротин используется в основном в качестве антиоксиданта и работает во взаимодействии с витаминами С и Е.

Что касается **ретинилпальмитата** (Retinyl palmitate), то он является одним из эфиров, которые депонируются в печени и поступают в кожу, — на его долю приходится около 80% всего витамина А, найденного в коже. Ретинилпальмитат хорошо усваивается эпидермисом при местном применении. Исследования показывают, что до 44% абсорбированного ретинилпальмитата подвергается гидролизу с образованием ретинола. Это подтверждает, что использование ретинилпальмитата в составе наружных средств обеспечивает значительное повышение уровня ретинола в клетках кожи.

Перекисное окисление липидов



Перекисное окисление липидов (ПОЛ) является некомпенсированной внутриклеточной формой окислительного стресса, которая затрагивает фосфолипиды клеточной мембраны и жирорастворимые антиоксиданты. В ходе ПОЛ свободные радикалы «крадут» электроны от молекул фосфолипидов в клеточных мембранах, в результате чего клетки повреждаются.

Жирорастворимые антиоксиданты «выводятся из строя» почти одновременно с водорастворимыми. Это происходит потому, что они функционируют во взаимодействии друг с другом — следовательно, при ПОЛ нужно восполнять дефицит и тех и других. Например, для возобновления работы витамина Е (жирорастворимого антиоксиданта) необходим витамин С (водорастворимый антиоксидант).

Терапевтические подходы к борьбе с ПОЛ

Перекисное окисление липидов — это не только потеря антиоксидантов, но и атака на фосфолипиды клеточной мембраны, что приводит к нарушению проницаемости, активного и пассивного транспорта питательных веществ и вывода отходов жизнедеятельности клетки. При этом идет гликозилирование липидов клеточных мембран, образование липофусцина и запуск внутриклеточного окислительного стресса. Причем этот стресс отмечается на мембране не только самой клетки, но и ее митохондрий. Это приводит к изменению мембранного потенциала данных органелл и, в конечном счете, запускает апоптоз.

Все жирорастворимые антиоксиданты, которые рекомендовались в случае перекисного окисления липидов при нарушениях пигментации, будут востребованы и здесь — с некоторыми дополнениями в отношении каротиноидов.

Кардиолипин

Кардиолипин (дифосфатидилглицерол, 1,3-бис-(sn-3'-фосфатидил)-sn-глицерол) является важным компонентом внутренней митохондриальной мембраны, на него приходится около 20% общего состава ее липидов. Кардиолипин необходим для оптимального функционирования многих ферментов, которые участвуют в процессах энергетического метаболизма.

Эрготионеин — антиоксидант будущего

По Шкале поглощения свободных радикалов (Oxygen radical absorbance capacity, ORAC), эрготионеин набирает 60 000 очков, а то время как его ближайший соперник, наиболее мощный растительный антиоксидант — кофейные зерна — лишь 16 000 очков.

Диметиламиноэтанол

Это мощный антиоксидант, который связывается со свободными радикалами прежде, чем они смогут нанести ущерб клеткам кожи (аналог спиновых ловушек). Диметиламиноэтанол помогает клеткам избавиться от продуктов жизнедеятельности, клеточного мусора и, в частности, тех компонентов, которые обуславливают появление «старческих» пятен на коже (из-за накопления липофусцина).

Диметиламиноэтанол проявляет умеренно выраженные противовоспалительные свойства. Он ингибирует продукцию арахидоновой кислоты и других химических веществ, ответственных за болевые и воспалительные реакции. Его молекулярная структура позволяет встраиваться между компонентами плазматической мембраны клетки, что улучшает ее целостность и укрепляет защиту.

Супероксиддисмутаза

Супероксиддисмутаза относится к группе антиоксидантных ферментов. Вместе с каталазой и другими антиоксидантными ферментами она защищает организм от свободных радикалов. Что касается марганец-зависимой супероксиддисмутазы (**СОД-Мп**), то она защищает **митохондрии** от повреждения свободными радикалами. Для производства СОД-Мп организму требуется много витамина С и меди.

Супероксиддисмутаза относится к «**must have**» ингредиентам, которые нужны при любом состоянии кожи, а не только в случае перекисного окисления липидов.

Эрготионеин

Эрготионеин (Ergothioneine, EGT) является природной аминокислотой, получаемой из грибов или животных тканей. Эффективно подавляет перекисное окисление липидов путем нейтрализации свободных радикалов и защищает клетку от образованных под действием УФ-излучения активных форм кислорода.

На мембране кератиноцитов расположены рецепторы к эрготионеину, поэтому считается, что, в отличие от множества антиоксидантов, которые функционируют только в межклеточном пространстве, **эрготионеин может работать и внутри клетки**. Главной особенностью эрготионеина является то, что он «жертвует» электроны тем молекулам, которые в них нуждаются. Этот антиоксидант хорошо сочетается с компонентами солнцезащитных средств и будет полезен во всех средствах для ухода за кожей.

Витамин Е

Работает в тесном взаимодействии с витамином С и обеспечивает предотвращение перекисного окисления липидов, сохраняя целостность клеточных мембран меланоцитов.

Токотриенолы

Некоторые исследования показывают, что, благодаря существенным различиям в химической структуре, токотриенолы являются более сильными антиоксидантами, чем широко распространенные формы токоферола.

Бета-каротин

Способность растворяться в жирах позволяет бета-каротину взаимодействовать со всеми липидными структурами эпидермиса — кислотной мантией, липидными бислоями и клеточными мембранами. Подобное свойство делает его бесценным активом в борьбе с перекисным окислением липидов.

Тиоктовая кислота

Работает вместе с другими антиоксидантами — витаминами С и Е. Когда витамин Е вступает в реакцию с продуктами перекисного окисления липидов, из него образуется свободный радикал, который нейтрализуется и возвращается в активную форму под действием тиоктовой кислоты.

Ликопин

Ликопин (Lycopene) — это каротиноидный пигмент, определяющий окраску плодов некоторых растений, например томатов, гуавы и арбуза. Является очень мощным нейтрализатором синглетного кислорода, вызывающего окисление липидов клеточных мембран.

Ликопин содержится во многих фруктах и овощах, но особенно много его в томатах и **ягодах годжи**. Последние и интересуют нас — кроме того, что ягоды годжи богаты витаминами и минералами, они имеют хорошие показатели по Шкале поглощения свободных радикалов (Oxygen radical absorbance capacity, ORAC), то есть обладают выраженной способностью поглощать свободные радикалы.

Я уверена, что в ближайшем будущем мы увидим много новых средств для ухода за кожей, которые будут содержать антиоксиданты, получаемые из ягод годжи и других богатых ликопином растений.

Мнение автора

Дефицит незаменимых жирных кислот способствует развитию многих патологий кожи, например перекисного окисления липидов и внутриклеточного окислительного стресса. Однако ваши пациенты могут вполне успешно справляться с дефицитом НЖК при помощи ежедневного домашнего ухода за кожей, сбалансированного пищевого рациона и приема пищевых добавок.

Выбор косметических продуктов должен склоняться в сторону биомиметических эмолентов, увлажняющих компонентов и трансдермальных носителей, родственных как водным, так и липидным фазам эпидермиса. Для достижения наилучшего результата активные ингредиенты должны напрямую связываться с поврежденными или вовлеченными в патологический процесс клетками и системами. Причем выбор должен делаться в пользу тех компонентов, которые могут обеспечить выполнение двух и более функций.

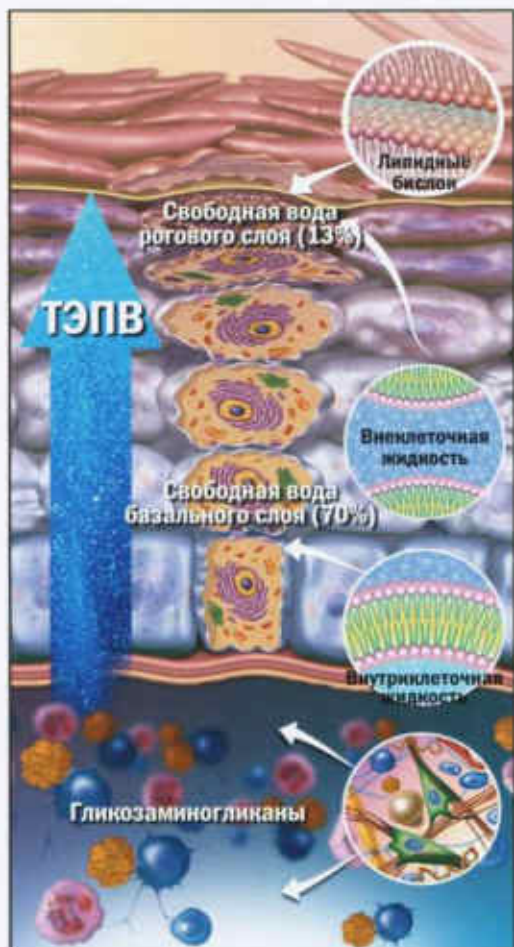
Подходы к устранению дефицита НЖК и окислительного стресса

Ингредиенты и их характеристика	Для кожи с нарушением барьерной функции	Для кожи IV-VI фототипов	Кожа с поврежденной кислотной мантией	Противоокислительное действие	Влияние на перекисное окисление липидов	Влияние на окислительный стресс	Антиоксидантное действие	Фосфолипиды	Сивален	Церамиды	Сфинголипиды	Омега-3 кислоты	Омега-6 кислоты	Водорастворимый	Жирорастворимый
Источники															
Фосфатидилхолин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓
Масло рисовых отрубей	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓
Амарантовое масло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓
Оливковое масло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓
Pro-Lipiskin	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓
Церамиды	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓
Масло киви	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓			✓
Рыжиновое масло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓		✓
Конопляное масло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓
Масло бурачника	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		✓
Антиоксиданты															
Масло знотеры	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓
Тиоктовая кислота	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓
Бета-каротин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓
Ретинилпальмитат	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓
Диметиламиноэтанол	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	
Супероксиддисмутаза	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	
Эрготионеин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	
Токоферолы	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓
Токотриналы	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓
Линопин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	

Недостаток воды и нарушение ферментной активности

Вот мы и подошли к последнему состоянию, которое будет рассмотрено в этой книге — нарушению ферментной активности. Сейчас мы пристально посмотрим на водорастворимые вещества, родственные компонентам эпидермиса и дермы, а также научимся подбирать состав продукта с учетом структурных и функциональных особенностей кожи.

Водные фазы клетки



Все водорастворимые компоненты эпидермиса и дермы зависят от поступления жидкости из окружающей среды, скорости ТЭПВ и первых трех линий защитных систем кожи: кислотной мантии, липидных бислоев и корнеоцитов.

Вся вода в организме распределена по двум пулам — это **внеклеточная и внутриклеточная жидкость**. Внеклеточная (экстрацеллюлярная, интерстициальная) жидкость окружает клетки и составляет около 20% общей массы тела. Внутриклеточная (интрацеллюлярная) жидкость содержится внутри клеток и составляет 35–40% общей массы тела. Баланс внеклеточной жидкости поддерживается с помощью системы микроциркуляции. Из капилляров в дерму поступает вода и плазма крови, содержащая глюкозу, витамины, белки и другие питательные вещества, а также кислород. Там они смешиваются с поддерживающими коллоидными жидкостями, образуя гликозаминогликановый гель. Состав внеклеточной жидкости эпидермиса поддерживается за счет просачивания из дермы воды, кислорода и питательных веществ через дермо-эпидермальное соединение. Эти компоненты обеспечивают поддержание жизнедеятельности эпидермиса и, в частности, клеток его базального слоя.

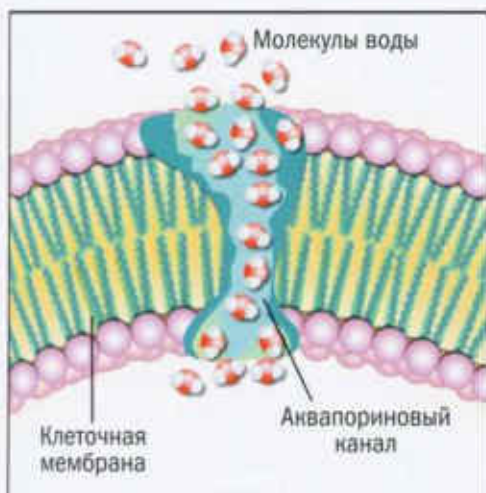
Гликозаминогликаны

Гликозаминогликаны, мукополисахариды (от лат. *mucus* — слизь) представляют собой углеводную часть протеогликанов, в состав которых входят аминокислоты — гексозамины.

Гликозаминогликаны (ГАГ) являются крупными полисахаридными молекулами и не растворяются в воде, а превращаются в сеточку, ячейки которой захватывают большое количество воды, — так образуется вязкий гель. Главным ГАГ кожи является гиалуроновая кислота, имеющая самую большую молекулярную массу и связывающая больше всего воды. ГАГ есть и в эпидермисе, и в дерме. Соответственно, они вырабатываются как кератиноцитами, так и фибробластами. ГАГ в составе внеклеточного матрикса регулируют диффузию воды, кислорода, питательных веществ, сигнальных молекул. ГАГ дермы связывают большое количество воды и отвечают за такое свойство кожи, как тургор.

Натуральный увлажняющий фактор

Натуральный увлажняющий фактор — комплекс маленьких гигроскопичных молекул (свободные аминокислоты, мочевины, молочная кислота, пироглутамат натрия), которые присутствуют исключительно в роговом слое и не встречаются в живых слоях эпидермиса. Их основная функция — связать и удержать воду в пределах рогового слоя, обеспечив его



Аквапориновые рецепторы контролируют большую часть поступления воды внутрь клеток. Они похожи на рецепторы для различных питательных веществ и гормонов. Те компоненты, которые будут совместимы с ними, станут увлажняющими ингредиентами будущего

нормальное увлажнение. При дефиците НУФ развиваются симптомы сухости кожи, которые хорошо корректируются путем местных аппликаций НУФ в составе косметических средств.

Важность водной фазы эпидермиса

Вода регулирует все функции организма, в том числе работу растворенных в ней веществ. Так, многие ферментативные реакции идут только в присутствии воды.

Здоровая кожа сама в состоянии поддерживать свой водный баланс. Если все ее барьерные структуры работают нормально, то не требуется никакого внесения воды извне — достаточно обеспечить адекватный питьевой режим. Но если по каким-то причинам они неспособны выполнять свои функции, то даже при использовании «суперувлажняющих» средств, так активно продвигаемых производителями, вода в коже задерживаться не будет.

Об этом я уже говорила в книге «**Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога**» — специалист должен решать проблемы, а не «накачивать» кожу водой. Чтобы замедлить испарение воды, следует, например, восстановить липидную фазу эпидермальных слоев. Вы должны всегда помнить, в чем заключается

суть вашей профессии — исправить то, что работает неправильно. А для этого следует опираться на объективные знания особенностей функционирования кожи, а не на различные домыслы.

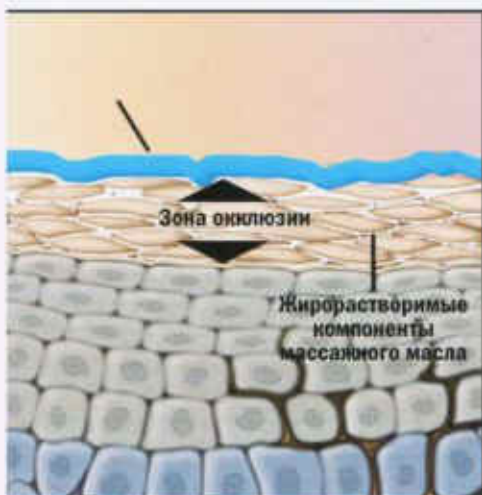


Накладывайте маски до массажа, а не после него

Простым примером того, что мы не используем современные знания, являются устаревшие методы выполнения процедур для сухой кожи — нанесение увлажняющих масок и массаж. Проблема здесь кроется в последовательности процедур.

Если не все, то 99% продуктов для ухода за лицом являются **водорастворимыми**. Это значит, что при использовании каждого из них происходит увлажнение рогового слоя. В качестве же массажного средства обычно используются продукты **на жировой основе**. При этом многие косметологи и эстетисты считают, что массажное средство должно использоваться до нанесения маски.

И тут нужно задуматься — **если сперва сделать массаж средством на жировой основе, то как же потом сквозь эту масляную пленку проникнут водорастворимые вещества?** Если думать логически, то использование массажных масел должно быть завершающим этапом любой процедуры.



Терапевтические подходы к коррекции водного баланса кожи



Основная причина диффузного покраснения кожи — недостаточность барьерной функции рогового слоя в результате дефицита НЖК. Роговой слой перестает адекватно регулировать ТЭПВ, в нем снижается содержание воды и развиваются признаки сухости

Для успеха любых процедур необходимо увеличить потребление жидкости и восстановить кислотную мантию кожи, чтобы снизить испарение воды из эпидермиса.

Никогда не думайте о водной фазе в отрыве от липидной — это единая система, и вы не исправите одно без другого!

Увлажняющие агенты

Пироглутамат натрия

Натриевая соль **пироглутаминовой кислоты (Pyrrolidone carboxylic acid, PCA)**, известная как **пироглутамат натрия (Sodium Pyrrolidone carboxylic acid, Na-PCA)**, является гигроскопичным соединением, которое захватывает влагу из воздуха. Она также является одним из важных компонентов НУФ рогового слоя, — все это делает ее прекрасным увлажняющим и влагоудерживающим агентом.

Аминокислоты

Аминокислоты составляют около 40% НУФ и являются одними из самых популярных ингредиентов косметических средств, что обусловлено их «натуральностью», поскольку они в естественных условиях присутствуют в коже. Это свойство особенно любят потребители, что и нам, в общем-то, на руку. Аминокислоты считаются важными факторами, способствующими гидратации рогового слоя эпидермиса.

Серицин

Серицин (пептиды шелка, протеины шелка, Sericin, Silk amino acids) — это белок, входящий в состав шелка, вырабатываемого гусеницами тутового шелкопряда (*Bombyx mori*). Шелковые нити шелкопряда состоят из фибрилл и покрывающего их клеобразного белкового слоя, который обеспечивает склеивание фибрилл в процессе формирования кокона гусеницей. Серицин придает коже мягкость и бархатистость, обладает водоудерживающими и антиоксидантными свойствами. В его состав входят 18 аминокислот, при этом более 80% приходится на L-аланин, L-серин и глицин. Аминокислоты шелка быстро впитываются и участвуют в деятельности ферментативных и других систем эпидермиса, проявляют антиоксидантные свойства и эффективны в борьбе с перекисным окислением липидов.

Серицин является ингибитором тирозиназы и представляет собой один из редких активных ингредиентов, снижающий уровень металломатричных протеиназ, который растет под действием солнца. Как видите, серицин эффективен сразу при трех разных состояниях кожи.

Глутатион

Глутатион (Glutathione) является трипептидом, то есть состоит из трех аминокислот: цистеина, глутаминовой кислоты и глицина. Это важный внутриклеточный антиоксидант, защищающий кожу от разрушительного действия свободных радикалов. Глутатион работает в связке с витамином С — как в водной среде самих клеток, так и в клеточной мембране.

Кальций и магний

Эти незаменимые микроэлементы регулируют скорость обновления популяции кератиноцитов и образование липидных бислоев, а также играют определенную роль в снижении клеточного воспаления.

Кальций (Calcium) и магний (Magnesium) входят в состав НУФ как осмотически активные вещества – в пределах рогового слоя они составляют 1,5% общего количества его микроэлементов, а в более глубоких слоях объемы кальция и магния заметно выше. Кальций, используемый в косметологии, получают из многих источников. Например, его много в масках на основе бентонитовой глины, где находится около 70 микроэлементов, необходимых для поддержания здоровья кожи.

Хитин

Хитин (Chitin) и его производные представляют собой активные компоненты, которые обеспечивают не только окклюзионный эффект, но и обладают влагоудерживающими свойствами. Подобный «двойной» эффект делает хитин востребованным компонентом в средствах для ухода за кожей.

Хитин способствует реализации эффектов других увлажняющих агентов. Кроме того, им можно «усилить» состав, содержащий солнцезащитные фильтры, органические кислоты и другие активные компоненты.

Сегодня разработаны современные формы хитина в виде нанопибрилл. Они могут связываться с активными компонентами посредством водородных связей и улучшать их проникновение в кожу (то есть нанопибриллы хитина являются переносчиками). Также они обладают способностью связывать воду.

Хитиновые нанопибриллы применяются для улучшения фотозащитных и противовоспалительных эффектов солнцезащитных продуктов.

Бета-глюканы

Получаемые из овсяных зерен бета-глюканы (beta-glucans) являются эффективными иммуномодулирующими агентами, которые широко используются в медицинской практике. Но нас интересует их свойство образовывать пленку на поверхности кожи и длительно поддерживать ее увлажнение. Бета-глюканы используются для снижения раздражения и ускорения заживления мелких ссадин и ожогов, а также включаются в состав солнцезащитных продуктов.

Существуют продукты, содержащие очищенный бета-глюкан (а не измельченные овсяные зерна), но их мало. Кроме того, сложно сравнивать эффекты таких продуктов, поскольку концентрация бета-глюкана редко указана на их этикетке. Вообще, не совсем понятно, будут ли средства с коллоидной овсяной мукой содержать достаточное количество бета-глюкана, но известно, что овсяная мука обладает влагоудерживающими и противовоспалительными свойствами.

Глюкозамин

Глюкозамин (Glucosamine) служит строительным блоком для крупных молекул, например гиалуроновой кислоты. Соответственно, рост его уровня может привести к соответствующему увеличению производства гиалуроновой кислоты в коже. Показано, что глюкозамин влияет на синтез гиалуроновой кислоты не только фибробластами, но и кератиноцитами, и таким образом оказывает влияние на кератинизацию – за счет оптимизации процессов эксфолиации и скорости дифференцировки кератиноцитов.

Глюкозамин

N-ацетилглюкозамин в сочетании с ниацинамидом (витамин В₃) дает прекрасные результаты при терапии пигментных нарушений.

Глюкозамин высокого качества получают путем микробиологической ферментации, а еще одним источником является хитин морских животных (креветок, лобстеров и крабов).

Гиалуроновая кислота и гиалуронат натрия

Гиалуроновая кислота (Hyaluronic acid, HA) имеет высокую молекулярную массу и является крайне гидрофильным соединением. Уникальные способности связывать и удерживать огромное число молекул воды, а также образовывать пленку на поверхности кожи делают ее крайне эффективным ингредиентом косметических средств.

Гиалуроновая кислота может работать в качестве усилителя пенетрации для других активных ингредиентов, поскольку формирует на коже пленку, насыщая ее водой по принципу влажного компресса, что позволяет увеличить их проникновение в кожу. Современные варианты получения гиалуроновой кислоты — это стерильные процессы биоферментации (синтетическая ГК) и «натуральная добыча» из петушиных гребней и стекловидного тела глаз крупного рогатого скота.

Мочевина

Мочевина (Urea)— важный компонент НУФ. Ее количество в роговом слое составляет примерно от 1–1,5%. Она образуется из аминокислоты аргинина и выводится потовыми железами. Это очень гигроскопичное вещество, которое используется в составах кремов в довольно высокой концентрации.

Мочевина обладает кератолитическими свойствами, поэтому ее длительное применение в качестве уходового ингредиента находится под вопросом из-за нарушения сцепления корнеоцитов друг с другом и ускорения их десквамации. Любое длительное ее использование на сухой (себодефицитной) коже вызывает снижение плотности шиповатого слоя эпидермиса. В сочетании с кератолитическим действием и усилением десквамации корнеоцитов мочевина приводит к ускорению ТЭПВ.

Что касается безусловно полезных свойств мочевины, то одним из них является широкая **антибактериальная активность**. Краткосрочное использование кремов на основе мочевины в случае поврежденной, возрастной кожи или кожи с нарушением барьерной функции снижает вероятность вторичного инфицирования при заживлении эпидермиса. К сожалению, краткосрочные положительные результаты применения мочевины, которые часто отмечают пациенты, быстро исчезают, и на их место возвращается еще более выраженная сухость кожи.

Мнение автора

При составлении терапевтической программы домашнего ухода учитывайте основные причины текущего состояния кожи пациента. Выбор косметики с биомиметическими ингредиентами, которые будут поддерживать поврежденные клетки и системы, — это первый шаг к успешным результатам.

Подходы к устранению недостатка воды и нарушения ферментной активности

Ингредиенты и их характеристика	Для кожи с нарушением барьерной функции	Для кожи IV-VI фототипов	Кожа с поврежденной кислотной мантией	Противовоспалительное действие	Влияние на перекисное окисление липидов	Влияние на окислительный стресс	Антиоксидантное действие	Фосфолипид	Сквален	Церамиды	Сфинголипид	Омега-3 кислота	Омега-6 кислота	Водорастворимый	Жирорастворимый
Пироглутамат натрия	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓	✓	
Аминокислоты	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Серицин (пептиды шелка)	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓
Глутатион	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Кальций	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	
Магний	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	
Хитин	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Хитиновые нановолокна	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Бета-глюкан	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Мочевина								✓			✓	✓		✓	
Глюкозамин	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Гиалуроновая кислота	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	

Заключение

Вот мы и подошли к финалу этой книги. Я надеюсь, что она дала вам максимально полное понимание того, каким замечательным может быть мир косметической химии. Наслаждайтесь новыми знаниями, делитесь ими и используйте с умом! А если вы заинтересовались моим фирменным методом **Пастиш®**, я снова повторю его протокол.



Алгоритм обследования пациента по методу Пастиш®

Литература

- A Consumer Dictionary of Cosmetic Ingredients (Third Edition) (Ruth Winter) ISBN 978-1-4000-5233-2
- Advanced Professional Skin Care, Medical Edition Peter T. Pugliese, MD ISBN 978-0-9630-2113-7
- Bird K. Formulation and Science, Preservatives, www.cosmeticsdesign-europe.com 27th August 2009-10-26
- Bolognia J.L., Orlow S.J. Melanocyte Biology, Pigmentary Disorders. 2003. Page 44.
- Brewster B. Aquaporins: stimulation by vitamins and sugar alcohols. *Cosmetic & Toiletries*. www.cosmetic&toiletries.com
- Chavda H. Aquaporins: The secret highways for water transport. www.pharmainfo.info.net/reviews/aquaporines-secret-files. 11th April 2008
- Cosmetic chemistry references. www.cosmetics.org
- FDA, Colour Additive Status List. www.fda.gov February 2009-10-26
- Maibach H.J. Peptides for aged skin. *Cosmetics & Toiletries* 2009; 124(9).
- Marenus K.D. Functional Ultrastructure of the Epidermis. *Cosmetic & Toiletries* 1984; 99: 52.
- Microencapsulated whitening complex, Soliance, *Cosmetic & Toiletries* www.cosmeticandtoiletries.com
- Milady's Skin Care and Cosmetics Ingredients Dictionary (Third Edition) (Natalia Michalun, M. Varinia Michalun) ISBN 978-1-4354-8020-9
- Morganti P. Chitan for improved photoprotection. *Cosmetics & Toiletries* 2009; 124(9).
- Omega 6 & 3 Essential Fatty Acids (Evening Primrose and Fish Oils) 1-2 HYPERLINK "http://www.enerex.bc.ca/omega_6and_3.htm"; www.enerex.bc.ca/omega_6and_3.htm 26th March 2004
- Petersen R.D. Ceramides Key Components for Skin Protection. *Cosmetic & Toiletries* 1992; 107: 45-49.
- Pittz E.P. Skin Barrier Function & use of Cosmetics. *Cosmetic & Toiletries* 1984; 99.
- Rieger M. Skin Constituents as Cosmetic Ingredients. *Cosmetic & Toiletries* 1992; 107: 89-90.
- Rieger M.M. Keratinocyte Function. *Cosmetic & Toiletries* 1992; 107: 35-40.
- Salinaturals, Essential oils extracts from antural plant source blended in synergistic combination can preserve cosmetic and personal care formulations. www.salinaturals.com
- Salmon J.K. Generation Z antioxidants. *Cosmetics & Toiletries* 2009; 124(8).
- Setterfield L. Cosmetic vs. Medical Needling Revisited, Aesthetic "Mesotherapy". *Controversies in Aesthetic Medicine, Combination Therapy*. 13th July 2009.
- Shay K.P., Moreau R.F., Smith E.J., Smith A.R., Hagen T.M. Alpha-lipoic acid as a dietary supplement: Molecular mechanisms and therapeutic potential. *Biochim Biophys Acta*. 2009 Oct; 1790(10): 1149-1160.
- Singera, Feniol, www.sinerga.it
- Some substances which cause photosensitivity. National Occupational health & Safety Commission, www.geocities.com/fragranceallergy
- Steinburg D. C. Labeling Claims. *Cosmetics & Toiletries* 2009; 124(8).
- Stewart J. A Century on the Dmitrii Mendeleev: Tables And Spirals, 'Noble Gases and Nobel Prizes', *Foundations of Chemistry* 2007; 9 (3): 235-245.
- Stewart J. A new Image of the Periodic Table. *Education in Chemistry* 2004; 41(6): 156-158.
- Storrs F.J. Allergen of the year: Fragrance. www.medscap.com/viewarticle/559985
- The Healing Wound. Inflammatory Phase. www.greenfingerslandscaping.com/wounds/html/woundhealing1.htm 26th march 2004
- Vitamin E delivery system. Australian biotechnology Phosphagenics. www.cosmeticdesign-europe.com



5

Словарь терминов

A...Z

% (промилле):

Одна тысячная доля целого или 0,1%.

DNA PF (DNA Protection Factor):

Фактор защиты ДНК. Показывает, насколько эффективно солнцезащитное средство предотвращает образование пиримидиновых димеров в молекуле ДНК. Согласно экспериментальным данным, показатель *DNA PF* связан с *SPF* и всегда больше его.

INCI:

Международная номенклатура косметических ингредиентов. Является базовой и общепризнанной системой обозначения ингредиентов косметических средств.

IPF (Immune Protection Factor):

Фактор защиты иммунитета. Не зависит от величины *SPF* и определяется только спектральными характеристиками УФ-фильтра.

ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity):

Способность поглощать радикалы кислорода. Это тест, разработанный для измерения антиоксидантной активности продуктов и пищевых добавок. На сегодняшний день шкала *ORAC* стала общепринятым стандартом для сравнения антиоксидантных свойств различных соединений.

pH:

Мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность (или щелочность). Численным критерием pH является шкала в пределах от 0 до 14. Среда с pH 7 является нейтральной, менее 7 – кислой, а более 7 – щелочной. Шкала pH является логарифмической, то есть каждое деление увеличивает или уменьшает кислотность в 10 раз относительно предыдущего значения.

pH регуляторы:

Химические вещества (кислоты, щелочи или буферные агенты), которые используются для контроля pH готовой продукции.

ppm (миллионная доля):

Одна миллионная доля целого или 0,0001%.

SPF (Sun Protection Factor):

Солнцезащитный фактор. Основан на оценке *минимальной эритемной дозы (МЭД)* – дозы облучения, вызывающей минимальное видимое глазом покраснение, которое развивается через определенный промежуток времени после облучения (обычно через 24 ч). МЭД также можно определить как время облучения, достаточное для индукции минимальной эритемы.

А

Абразивные частицы:

Используются для удаления нежелательных тканей или чужеродных веществ (роговых чешуек, зубного налета и т.д.) с различных областей тела. Абразивные вещества, как правило, представляют собой тонко- или грубодисперстные частицы неправильной формы. Есть очень твердые виды – например специальные формы гидратированного диоксида кремния, используемого для чистки зубов. Есть также более мягкие виды – например овсяная крупа для легкой эксфолиации кожи.

Абсорбент:

Жидкость или твердое тело, поглощающее газ или растворенное вещество во всем своем объеме.

Абсорбция (поглощение):

Поглощение энергии или веществ тканями или другими материалами.

Агломерат:

Группа слабо связанных друг с другом частиц, агрегатов или смесей тех и других. У агломератов, как правило, площадь наружной поверхности близка к сумме площадей поверхностей отдельных компонентов.

Агрегат:

Группа сильно связанных друг с другом частиц. Особенность агрегатов в том, что площадь их наружной поверхности зачастую намного меньше, чем сумма площадей поверхностей всех отдельных компонентов.

Адсорбция (прилипание):

Увеличение концентрации растворенного вещества у поверхности раздела двух фаз (твердая фаза – жидкость, конденсированная фаза – газ) вследствие межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз.

Азосоединения:

Класс органических соединений с общей формулой $R_1-N=N-R_2$, которые являются производными нестойкого диазена (динмида) $HN=NH$, где оба атома водорода замещены органическими радикалами. Некоторые из азосоединений являются красителями и называются, соответственно, азокрасителями.

Активные ингредиенты:

Ингредиенты, которые отвечают за реализацию желаемого эффекта в составе смеси веществ и обеспечивают заявленные производителем характеристики продукта. К активным ингредиентам могут относиться белки, витамины, растительные экстракты и т.д. При этом они не обязательно должны быть основными компонентами соединения – напротив, их количество часто бывает весьма небольшим.

Активные формы кислорода (АФК):

Свободные радикалы, которые содержат атом кислорода.

Альфа-гидроксикислоты (АНА):

Класс органических соединений со смешанными функциями, представляющих собой карбоновую кислоту, имеющую гидроксильную группу у того же атома углерода, к которому присоединена карбоксильная группа.

Амиды:

Производные карбоновых кислот, в которых гидроксильный остаток (-ОН) карбоксильной группы (-СООН) замещен на аминогруппу (-NH₂).

Аминокислоты:

Органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные (-СООН) и аминные группы (-NH₂). Аминокислоты могут рассматриваться как производные карбоновых кислот, в которых один или несколько атомов водорода заменены на аминогруппы.

Антикоагулянты:

Используются для предотвращения перехода компонентов из жидкого состояния в твердое (например, этилендиаминтетрауксусная кислота).

Антиоксиданты:

Вещества, способные нейтрализовать разрушительное действие активных форм кислорода, в том числе свободных радикалов. В составе косметики используются для предотвращения или замедления порчи различных средств.

Антислеживающие агенты:

Используются для предотвращения комкования твердых частиц (например, трехосновой фосфат кальция, тальк).

Антистатика:

Ингредиенты, которые изменяют электрические свойства материалов или поверхностей человеческого тела (кожи, волос и т.д.) путем снижения их способности накапливать заряды статического электричества.

Ароматические ингредиенты:

По данным Международной ассоциации по душистым веществам (International Fragrance Association, IFA), ароматические ингредиенты представляют собой «любые базовые субстанции, используемые при производстве парфюмерных материалов для придания им запаха, фиксации запаха или улучшения смешивания».

Асептическое производство:

Асептическое наполнение контейнеров для продукта и/или упаковка изделий в контролируемой окружающей среде, в которой обеспечение воздухом, материалами, оборудованием и персоналом регулируется так, чтобы загрязнение микроорганизмами и патогенными частицами не выходило за установленные нормы. Асептическое производство требует пристального внимания к обучению и поведению персонала, стандартизации технологии, тщательной документации производственного процесса, основных средств обслуживания и контроля изменений.

Б

Белки:

Высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединенных в цепочку пептидной связью. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций создают молекулы белков с большим разнообразием свойств.

Биоактивность:

Способность любого вещества взаимодействовать с или влиять на клетки и ткани организма.

Буферные агенты (буферы):

Химические вещества, поддерживающие pH водной среды в заданном диапазоне даже при добавлении некоторых объемов кислот или щелочей (например, яблочная кислота, цитрат натрия).

В

Витамины:

Группа низкомолекулярных органических соединений разнообразной химической природы. Витамины выполняют каталитическую функцию в составе активных центров различных ферментов, а также могут участвовать в гуморальной регуляции в качестве экзогенных прогормонов и гормонов. Несмотря на исключительную важность витаминов в обмене веществ, они не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами тканей.

Витамин А:

Группа близких по химическому строению веществ, которая включает в себя ретинол (собственно витамин А) и другие ретиноиды, обладающие сходной биологической активностью.

Витамины группы В:

Группа водорастворимых витаминов, играющих важную роль в клеточном метаболизме.

Витамин Е:

Семейство липофильных антиоксидантов, ингибирующих перекисное окисление липидов. К нему относятся две подгруппы соединений – токоферолы и токотриенолы.

Витамин С:

Органическое соединение с формулой $C_6H_8O_6$, которое выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, а также является антиоксидантом. Биологически активен только один изомер – L-аскорбиновая кислота, который и называют витамином С.

Восстановители:

Вещества, отдающие электроны в ходе окислительно-восстановительных реакций.

Вытеснители воздуха:

Вещества, используемые для вытеснения воздуха в герметично закрытых контейнерах, что обеспечивает стабильность и длительное хранение продуктов (например, азот, углекислый газ). Часто используются на асептическом производстве.

Г

Гель:

В широком смысле гелями называются структурированные системы, состоящие из высокомолекулярных и низкомолекулярных веществ. Применительно к косметологии гель – это полутвердая форма продукта, которая состоит из жидкостей в особом (гелеобразном) состоянии.

Гелеобразующие вещества (желирующие агенты):

Вещества, которые обладают способностью образовывать гель. Иногда используются в качестве стабилизаторов (например, каррагинан, желатин).

Гигроскопичность:

Свойство вещества, характеризующее его способность притягивать молекулы воды из окружающей среды путем всасывания или поглощения.

Гидролиз воды:

Химическая реакция, в ходе которой одна или больше молекул воды расщепляются на ион водорода (H^+) и гидроксид-анион (OH^-), которые могут продолжать участвовать в дальнейших реакциях.

Гидролизация белков:

Модификация веществ в ходе химического процесса (гидролиза), при котором сложные белки разрушаются до небольших молекул с более низкой молекулярной массой, в том числе отдельных компонентов аминокислот. Из-за малого размера гидролизovaných веществ их можно легко включать состав косметических средств.

Гидрофильность:

Свойство вещества, характеризующее его способность впитывать, растворять или притягивать воду.

Гидрофобность:

Свойство вещества, характеризующее его способность отталкивать воду. Гидрофобность не означает устойчивость вещества к воде.

Глиданты:

Вещества, используемые для улучшения текучести и скользящих свойств композиции (например, трисиликат магния, порошкообразная целлюлоза).

Глицериновый экстракт:

Разновидность экстрактов, которую получают путем обработки растения или растительного материала, водорослей, бактерий, грибов или животных материалов глицерином.

Гомогенная смесь:

Смесь, все компоненты которой находятся в одном агрегатном состоянии.

Гранулирующие агенты:

Вещества, придающие гранулированную форму продукту (например, мальтит, полидекстроза).

Д

Двойная связь:

Ковалентная связь двух атомов в молекуле посредством двух электронных пар.

Дезинфицирующие средства (антисептики):

Вещества, используемые в жидких и полутвердых средствах для предотвращения роста и размножения микроорганизмов (например, фенольные кислоты, хлорид бензалкония).

Денатурация:

Нарушение естественной структуры биологических молекул (в частности, белков) в результате разрушения водородных связей, что сопровождается потерей их биологической активности.

Денатурирующие вещества (денатураты):

Вещества, добавляемые в этиловый спирт для того, чтобы сделать его непригодным для употребления в пищу. Как правило, имеют крайне горький вкус.

Дерматоксичность:

Свойство химических веществ, действуя на организм немеханическим путем, вызывать повреждение кожных покровов.

Детергенты:

Поверхностно-активные вещества, используемые в быту и промышленности как моющие средства и эмульгаторы (например, лаурилсульфат натрия).

Димеры:

Молекулы, образованные комбинацией двух идентичных молекул.

Дипептиды:

Соединения, состоящие из двух аминокислотных остатков, связанных друг с другом пептидной связью.

Дисмутация (диспропорционирование):

Химическая реакция, в которой один и тот же элемент выступает и в качестве окислителя, и в качестве восстановителя, причем в результате реакции образуются соединения, которые содержат один и тот же элемент в разных степенях окисления.

Диспергирование:

Тонкое измельчение твердых веществ или жидкостей, в результате чего получаются порошки, суспензии или эмульсии.

Диспергирующие агенты (диспергаторы):

Вещества, которые помогают поддерживать дисперсию мелких частиц в продуктах (например, полоксамер, сложные эфиры сорбита).

Диссоциация:

Процесс, в ходе которого молекулы электролита в водной среде распадаются на ионы под воздействием молекул растворителя.

Дистиллят:

Материал, получаемый в результате перегонки.

Дистилляция:

Разделение жидкой смеси на ее компоненты на основе различий в температурах кипения. Более летучая жидкость испаряется первой, а затем конденсируется в отдельной емкости.

Ж

Жидкость:

Вещество, находящееся в *жидком агрегатном состоянии*, занимающем промежуточное положение между твердым и газообразным состояниями. Основным свойством жидкости, отличающим ее от веществ, находящихся в других агрегатных состояниях, является способность неограниченно менять форму под действием касательных механических напряжений — даже сколь угодно малых — практически сохраняя при этом объем.

Жирные кислоты:

Алифатические одноосновные карбоновые кислоты с открытой цепью, содержащиеся в этерифицированной форме в жирах, маслах и восках растительного и животного происхождения.

З

Загустители:

Вещества, увеличивающие плотность продукта (цетиловый спирт, парафин).

Замутняющие агенты:

Ингредиенты, которые уменьшают прозрачность продуктов. Некоторые замутняющие агенты обеспечивают формирование «жемчужного» оттенка. Другие используются для того, чтобы скрыть визуальные недостатки композиции.

Защелачивающие агенты:

Вещества, используемые в жидких средствах для создания щелочной среды (например, диэтанолламин, цитрат калия)

И

Изомерия:

Явление, заключающееся в существовании химических соединений (изомеров), одинаковых по атомному составу и молекулярной массе, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве и, вследствие этого, по свойствам.

Изомеры:

Вещества, которые имеют одинаковую химическую формулу, но разное пространственное строение.

Изотопы:

Две или более форм атомов одного и того же элемента с различными массами, которые содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

Инкапсулирующие агенты:

Вещества, используемые для формирования тонких оболочек вокруг активного ингредиента (или других компонентов) с целью облегчения их поступления в кожу. Примером инкапсулирующего агента является желатин.

Ион:

Элементарная частица, которая несет электрический заряд (положительный или отрицательный).

Ионизация:

Процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул. Положительно заряженный ион образуется, если электрон в молекуле получает достаточную энергию для преодоления потенциального барьера, равную ионизационному потенциалу. Отрицательно заряженный ион образуется при захвате дополнительного электрона атомом с высвобождением энергии.

Ионная связь:

Химическая связь, образующаяся в результате передачи одного или нескольких электронов от одного атома или группы атомов к другому (другим).

К

Карбомеры:

Ряд полимеров, состоящих в основном из акриловой кислоты. Они способны поглощать и удерживать воду, могут увеличиваться во много раз больше своего первоначального объема. Карбомеры используются для удерживания во взвешенном состоянии или распределения нерастворимых в жидкости твердых компонентов, а также оберегают эмульсии от расслаивания на масляную и водную фазу.

Катализаторы:

Вещества, ускоряющие реакции, но не входящие в состав продуктов этих реакций.

Катион:

Положительно заряженный ион, атом или группа атомов, которые потеряли один или несколько электронов.

Катод:

Электрод, присоединенный к отрицательному полюсу источника тока.

Кератиновые филаменты:

Кератиноциты эпидермиса соединены друг с другом с помощью прочных, напоминающих мостики образований, называемых корнеодесмосомами. Их внутренняя сторона (обращенная к цитоплазме кератиноцита) служит местом прикрепления кератиновых филаментов, образующих в каждой клетке нерегулярную сеть. Другие белковые филаменты тянутся через межклеточное пространство от клетки к клетке, соединяя корнеодесмосомы и создавая таким образом непрерывную разветвленную сеть белковых филаментов, которая охватывает весь эпидермис, придавая ему дополнительную прочность на разрыв.

Кинетическая энергия:

Скалярная функция, являющаяся мерой движения материальной точки и зависящая только от массы и модуля скорости материальных точек, образующих рассматриваемую физическую систему. Проще говоря, это энергия, которая выделяется в ходе движения объектов.

Кислоты:

Химические соединения, способные отдавать катион водорода (кислоты Бренстеда), либо соединения, способные принимать электронную пару с образованием ковалентной связи (кислоты Льюиса). В быту и технике под кислотами обычно подразумеваются кислоты Бренстеда, образующие в водных растворах избыток ионов гидроксония H_3O^+ . Присутствие этих ионов обуславливает кислый вкус растворов кислот, способность менять окраску индикаторов, а в высоких концентрациях — раздражающее действие кислот. Соединения с $pH < 7$ считаются крайне кислотными, с $pH 6,9$ — минимально кислотными.

Ковалентная связь:

Химическая связь, образованная путем совместного использования одной или нескольких электронных пар между двумя атомами.

Коллоидный раствор:

Гетерогенная смесь, в которой мелкие твердые частицы, капельки жидкости или пузырьки газа находятся во взвешенном состоянии.

Комедогенность:

Характеристика косметических средств, определяющая их способность вызывать образование комедонов, то есть тем или иным образом загрязнять и закупоривать поры кожи.

Комплексные ионы:

Ионы, возникающие в результате формирования координационных ковалентных связей между простыми ионами и другими ионами или молекулами.

Консерванты:

Ингредиенты, которые предотвращают или замедляют рост микроорганизмов и тем самым защищают продукты от порчи (например, бензойная кислота, бензиловый спирт).

Константа диссоциации:

Константа равновесия, которая характеризует склонность объекта обратимым образом разделяться на более мелкие частицы.

Контролируемое высвобождение:

Постепенное высвобождение активного вещества из переносчика.

Косметика натуральная (критерии):

Общепринятым критерием натуральной косметики считается наличие в составе как минимум 50% ингредиентов из природных источников.

Косметика органическая (критерии):

Общепринятым критерием органической косметики считается наличие в составе как минимум 95% ингредиентов из природных источников.

Косметические средства (косметикетики):

Косметические продукты с биологически активными ингредиентами, которым приписываются некоторые лекарственные свойства. Иными словами, это любая косметика, которая так или иначе воздействует на организм.

Красители:

Вещества, которые используются для придания цвета жидким и твердым композициям (например, FD&C синий № 1 или Оранжевый Б).

Красители неорганические:

Соединения, не являющиеся органическими, то есть не содержащие углерода. Примерами являются оксид хрома, диоксид титана, слюда, оксид цинка и другие виды.

Красители органические (анилиновые):

Органические соединения, образующиеся при окислении анилина или его солей.

Крем:

Полутвердая форма продукта, которая содержит активные вещества, растворенные или диспергированные в эмульсии типа «масло-в-воде» или другой основе.

Л

Лиганд:

Ион, молекула или молекулярная группа, которые связываются с другими химическими компонентами, образуя более крупные комплексы.

Липиды:

Группа гидрофобных или амфифильных молекул, которые включают в себя жиры, воски, стероиды и жирорастворимые витамины.

Липосомы:

Микроскопические сферы, заполненные жидкостью, стенки которых сформированы из слоев фосфолипидов, аналогичных фосфолипидам клеточных мембран. Липосомы легко

растворяются в бислоях эпидермиса и выполняют функции биомиметических липидов, а также доставляют активные ингредиенты в более глубокие слои кожи.

Липофильность:

Свойство вещества, характеризующее его способность растворяться или притягиваться к жирам, маслам или другим липидам.

Лосьон:

Широкий термин для описания жидких или полужидких продуктов, содержащих косметические или лекарственные ингредиенты. Лосьоны, как правило, представляют собой суспензию твердого вещества в водной среде, но также могут быть эмульсиями или растворами.

Лубриканты:

Вещества, которые уменьшают или предотвращают трение.

М

Мазевые основы:

Полутвердые несущие основы (ланолиновый спирт, вазелин), в состав которых включаются активные ингредиенты.

Масло:

Собирательное название целого ряда химических веществ или смесей веществ, не растворяющихся в воде.

Масса:

Скалярная неотрицательная релятивистски инвариантная физическая величина, одна из важнейших величин в физике. В нерелятивистском приближении, когда скорости тел много меньше скорости света, определяет их инерционные и гравитационные свойства. Первоначально (XVII-XIX вв.) масса характеризовала «количество вещества» в физическом объекте, от которого, по представлениям того времени, зависели как способность объекта сопротивляться приложенной силе (инертность), так и гравитационные свойства (в частности, вес). В косметике массой считается мера количества вещества в объекте (измеряется в граммах или килограммах).

Механизм (действие):

Последовательность шагов, с помощью которых реагенты превращаются в продукты.

Микрогубки:

Создаются путем образования перекрестных связей между мономерами с получением эмульсионных полимеров, а затем «сминанием» их в пористые структуры. Как правило, эти системы имеют сферическую форму и размеры от одного до нескольких сотен микрометров. Что касается объема самих пор, то он находится в диапазоне от 0,5 до 5 см³/г. Пористая поверхность отличает микрогубки от традиционных молекул липосомального типа — в микрогубках присутствует множество крошечных ячеек, в то время как в липосомах весь активный ингредиент размещается внутри оболочки (но не в каналах, как у микросфер, а именно в порах).

Микроциркуляция:

Транспорт биологических жидкостей на тканевом уровне. Это понятие включает в себя капиллярное кровообращение, ток интерстициальной жидкости и веществ по межклеточным пространствам, а также движение лимфы по лимфатическим микрососудам. Совокупность всех сосудов, обеспечивающих микроциркуляцию, называется *микроциркуляторным руслом* и включает в себя артериолы, вены и артериоловенозные анастомозы, а также артериальные, венозные и лимфатические капилляры.

Минимальная эритемная доза (МЭД):

Доза облучения, вызывающая минимальное видимое глазом покраснение, которое развивается через определенный промежуток времени после облучения (обычно через 24 ч).

Множественные эмульсии:

Эмульсии, в одной из частей которых преобладает вода с диспергированными в ней масляными каплями, а в другой — масло со взвешенными в нем каплями воды.

Модификаторы поверхности:

Вещества, которые добавляются к другим компонентам, чтобы сделать их более гидрофильными или гидрофобными. Модификаторы поверхности, как правило, образуют ковалентную связь с субстратом.

Модификаторы скольжения:

Вещества, используемые для улучшения текучести других ингредиентов. Модификаторы скольжения не вступают в химическую реакцию с продуктами, в которые они добавлены.

Молекула:

Электрически нейтральная частица, образованная из двух и более атомов, связанных ковалентными связями. В физике к молекулам причисляют также одноатомные молекулы, то есть свободные (химически не связанные) атомы (например, инертных газов, ртути и т.п.). Заряженные молекулы называют ионами, молекулы с мультиплетностью, отличной от единицы (то есть с неспаренными электронами и ненасыщенными валентностями) — радикалами.

Молекулярная масса:

Масса молекулы, выраженная в атомных единицах массы (а.е.м.). Численно (но не по размерности) равна молярной массе.

Моль:

Количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 12 г. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц.

Моляльность:

Количество растворенного вещества (число моль) в 1 кг растворителя. Измеряется в молях на килограмм (моль/кг).

Молярная растворимость:

Это число молей растворенного вещества, содержащееся в одном литре его насыщенного раствора.

Мусс:

Пенистая форма продукта, которая находится в контейнере под давлением.

Н

Наносомы:

Одно- или двухслойные структуры диаметром около 50 нм (это обычный размер, но бывают и другие).

Наночастицы:

В настоящий момент таковыми считаются структуры диаметром менее 100 нм.

Наполнители:

Твердые и чаще всего химически инертные вещества, которые используются для разбавления других твердых веществ (например, для увеличения объема порошков).

Натуральный увлажняющий фактор (НУФ):

Группа низкомолекулярных гигроскопичных веществ (свободные аминокислоты, мочевины, молочная кислота, пироглутамат натрия), обнаруживаемых в роговом слое эпидермиса.

Незаменимые жирные кислоты (НЖК):

Ключевые компоненты клеточных мембран. Незаменимые жирные кислоты не образуются в организме, и единственным их источником является поступление извне.

Нейтрализация:

Взаимодействие кислоты и основания (щелочи) между собой с образованием соли и малодиссоциирующего вещества (воды). В большинстве своем экзотермичны, то есть идут с выделением тепла.

О

Обрыв цепи:

Прекращение цепной реакции. В этом случае при взаимодействии двух радикалов их неспаренные электроны спариваются и образуют стабильное неактивное соединение.

Одинарная связь:

Ковалентная связь, осуществляемая парой электронов между двумя атомами.

Окисление:

Химический процесс, сопровождающийся увеличением степени окисления атома окисляемого вещества (*восстановителя*) посредством передачи одного или более электронов от атома восстановителя (*донора электронов*) к атому окислителя (*акцептору электронов*).

Окислитель:

Вещество, в состав которого входят атомы, присоединяющие к себе, во время химической реакции, электроны. Иными словами, окислитель — это акцептор электронов.

Окислительно-восстановительные реакции:

Встречно-параллельные химические реакции, протекающие с изменением степеней окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ (или ионов веществ), реализующиеся путем перераспределения электронов между атомом-окислителем (акцептором) и атомом-восстановителем (донором).

Окклюзионные вещества:

Замедляют испарение воды с поверхности кожи (ТЭПВ). Как правило, это липиды, которые создают на поверхности кожи пленку.

Окклюзия:

В косметологии под этим термином понимается процесс замедления или прекращения испарения влаги из кожи путем формирования барьера или пленки на ее поверхности. Для этого, как правило, используются компоненты на основе масел и восков, через которые затруднено или вообще невозможно проникновение воды.

Оксид:

Бинарное соединение химического элемента с кислородом в степени окисления «-2», в котором сам кислород связан только с менее электроотрицательным элементом. Химический элемент кислород по электроотрицательности стоит вторым после фтора, поэтому к оксидам относятся почти все соединения с кислородом. Исключением является, например, дифторид кислорода OF_2 . Оксиды — весьма распространенный тип соединений, содержащихся в земной коре и во Вселенной вообще. Примерами таких соединений являются ржавчина, вода, песок, углекислый газ, ряд красителей. Оксидами также является класс минералов, представляющих собой соединения металла с кислородом (окислы).

Омыление:

Гидролиз сложных эфиров с образованием кислот и спиртов.

Органическая химия:

Раздел химии, изучающий соединения углерода.

Осадок:

Нерастворимое твердое вещество, которое образуется при добавлении в раствор слаборастворимых компонентов.

Осветлители:

Вещества, используемые для уменьшения мутности и удаления взвешенных твердых частиц из жидкостей.

Осмоз:

Процесс односторонней диффузии через полупроницаемую мембрану молекул растворителя в сторону большей концентрации растворенного вещества из объема с меньшей концентрацией растворенного вещества.

Осмотическое давление:

Гидростатическое давление, создаваемое за счет осмотических процессов на поверхности полупроницаемой мембраны.

Основа косметического средства:

Компоненты, которые используются в качестве базовой субстанции косметики (например, полидекстроза, ланолин, твердый жир).

Осушители (обезвоживающие агенты):

Вещества, которые удерживают влагу (например, безводный сульфат кальция).

Отдушки:

Химические соединения, обладающие устойчивым запахом.

П

Парабены:

Сложные эфиры *пара*-гидроксибензойной кислоты, используемые в качестве консервантов в косметической, фармацевтической и пищевой промышленности благодаря своим антисептическим (в большей степени) и фунгицидным (в меньшей степени) свойствам.

Пеногасители:

Химические вещества, которые снижают образование пены в готовой продукции при ее встряхивании. Возможность контролировать вспенивание имеет важное значение во время смешивания продуктов и наполнения их различными ингредиентами, а также при использовании средства потребителями.

Пептиды:

Семейство веществ, молекулы которых построены из двух и более остатков аминокислот, соединенных в цепь пептидными (амидными) связями $-(O)C-NH-$.

Пептиды биомиметические:

Группа синтетических соединений, в основе которых лежит короткая последовательность аминокислот, оказывающая неспецифическое модулирующее влияние на различные клетки кожи. Биомиметические пептиды уменьшают плотность корнеодесмосом (межклеточных соединений), обеспечивая улучшение состояния кожи при гиперкератозе и фолликулярном кератозе. Примером биомиметического пептида, имеющего торговое название, является PerfectionPeptide P3 с последовательностью «аргинин-аланин-норлейцин».

Перекисное окисление липидов (ПОЛ):

Окислительная деградация липидов, идущая под действием свободных радикалов. ПОЛ является некомпенсированной внутриклеточной формой окислительного стресса, которая затрагивает фосфолипиды клеточной мембраны и жирорастворимые антиоксиданты. В этот процесс вовлекаются все клетки, где запускается «порочный круг» реакций, что со временем приводит к повреждению митохондриальных и ядерных ДНК.

Периодическая система химических элементов (таблица Менделеева):

Классификация химических элементов, устанавливающая зависимость различных свойств элементов от заряда атомного ядра. Система является графическим выражением периодического закона, установленного русским химиком Д. И. Менделеевым в 1869 г. Ее первоначальный вариант устанавливал зависимость свойств элементов от их атомного веса (сейчас — от атомной массы). В современном варианте системы предполагается

сведение элементов в двумерную таблицу, в которой каждый столбец (группа) определяет основные физико-химические свойства, а строки представляют собой периоды, в определенной мере подобные друг другу.

Периодический закон:

Фундаментальный закон природы, открытый Д. И. Менделеевым в 1869 г. при сопоставлении свойств известных в то время химических элементов и их величин атомных масс. В настоящее время имеет следующую формулировку: «Свойства химических элементов, а также формы и свойства образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов».

Пластификаторы:

Материалы, которые смягчают синтетические полимеры. Зачастую они требуются для предотвращения ломкости и растрескивания пленкообразователей. Распространенным пластификатором для природных полимеров и белков является вода, иногда в сочетании с гигроскопичными материалами. Для пластификации синтетических полимеров подходят различные органические вещества, например сложные эфиры (ланолиновый спирт, минеральное масло).

Пленкообразующие вещества:

Вещества, которые при высушивании образуют на какой-либо поверхности сплошную пленку (например, желатин, полиметакрилаты).

Плотность:

Скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объему ($D = m \times V$).

Поверхностно-активные вещества (ПАВ):

Химические соединения, которые концентрируются на поверхности раздела термодинамических фаз (проще говоря, несмешиваемых веществ) и вызывают снижение поверхностного натяжения между ними. Большинство эмульгаторов можно рассматривать как ПАВ.

ПАВ амфотерные (цвиттерионные):

Содержат в каждой молекуле по две функциональные группы, которые, в зависимости от pH, позволяют им существовать в анионном, катионном или неионогенном состоянии. Амфотерные ПАВ совместимы со всеми типами ПАВ в широком диапазоне pH. Они мягче действуют на кожу по сравнению с анионными ПАВ, и их часто вводят в состав косметики для компенсации эффектов более агрессивных поверхностно-активных веществ.

ПАВ анионные:

Диссоциируют с образованием частиц, обладающих отрицательным зарядом (анионов). Это наиболее часто используемые косметические эмульгаторы, поскольку они дешевы и стабильны.

ПАВ биологического происхождения (биоПАВ):

Высокомолекулярные липидные комплексы в виде глино- и фосфолипидов, а также липопептидов. Существенным их отличием от синтетических аналогов является происхождение – биоПАВ создаются в ходе брожения с участием ферментов и бактерий. Иными словами, они производятся микроорганизмами, а не синтезируются в лабораториях.

ПАВ гидротропные:

Поверхностно-активные вещества, которые обладают способностью усиливать растворимость в воде других ПАВ. Типичными представителями этой группы являются короткоцепочечные алкиларилсульфонаты, сульфосукцинаты, а также некоторые неионогенные ПАВ.

ПАВ катионные:

Диссоциируют с образованием частиц, обладающих положительным зарядом (катионов). Катионные ПАВ есть во многих бытовых чистящих средствах и порошках для стирки белья.

ПАВ неионогенные:

Не диссоциируют на положительно и отрицательно заряженные ионы, поэтому могут быть использованы как с катионными, так и с анионными эмульгаторами.

ПАВ очищающие:

Поверхностно-активные вещества, используемые для очищения кожи, а также в качестве эмульгаторов. Они смывают водорастворимые вещества, эмульгируют или растворяют масла, устраняют грязь.

ПАВ пенообразующие:

Поверхностно-активные вещества, используемые для пенообразования очищающих агентов или для стабилизации пены в целом. Увеличивают поверхностную вязкость жидкости, которая окружает отдельные пузырьки в виде пены.

Поверхностное натяжение:

Термодинамическая характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз, определяемая работой обратимого изотермокинетического образования единицы площади этой поверхности раздела при условии, что температура, объем системы и химические потенциалы всех компонентов в обеих фазах остаются постоянными. Проще говоря, между молекулами жидкости существуют силы взаимного притяжения. На те из них, что находятся внутри жидкости, силы притяжения других молекул действуют со всех сторон и взаимно уравниваются друг друга. А вот на те молекулы, которые находятся на поверхности, подобные силы действуют не со всех сторон, а только со стороны жидкости, поэтому суммарная сила притяжения направлена внутрь жидкости. В результате вся поверхность воды стремится «стянуться» под воздействием этих сил. В совокупности эти эффекты приводят к образованию так называемой силы поверхностного натяжения, которая действует вдоль поверхности жидкости и приводит к формированию на ней подобия невидимой, тонкой и упругой пленки. Она делает перемещение объекта внутрь жидкости более сложным, чем его движение в самой жидкости.

Повторная перегонка:

Процесс, который используется для придания эфирным маслам более тонкодисперстной и мягкой консистенции. Это делает их очень приятными на ощупь, однако они теряют некоторые из полезных свойств.

Подкислители:

Используются в жидких средствах для поддержания pH на определенном уровне, — это необходимо для обеспечения стабильности продукта.

Полимеры:

Неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединенных в длинные макромолекулы химическими или

координационными связями. Количество мономерных звеньев в полимере (степень полимеризации) достаточно велико (в ином случае соединение будет называться олигомером). Как правило, полимеры — вещества с молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких миллионов. Существуют природные (крахмал) и синтетические (нейлон) полимеры.

Полифенолы:

Класс химических соединений, характеризующихся присутствием более чем одной фенольной группы на молекулу. Эти вещества часто содержатся в растениях. Полифенолы подразделяются на танины, способные к гидролизу, которые являются сложными эфирами галловой кислоты глюкозы и других сахаров, и фенилпропаноиды (например, лигнины, флавоноиды и конденсированные танины). При попадании в органы жизнедеятельности ускоряют химический процесс образования метамизола натрия и хлорпромазина, которые в свою очередь снижают активность антикоагулянтов кумаринового ряда (свертывание крови).

Полиэтиленгликоли (ПЭГ):

Полимеры этиленгликоля, двухатомного спирта с формулой $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$. К полиэтиленгликолям относятся не только сами ПЭГ, но и синтетические растительные гликоли, а также полимеры этиленоксида.

Потенциальная энергия:

Скалярная физическая величина, представляющая собой часть полной механической энергии системы, находящейся в поле консервативных сил. Зависит от положения материальных точек, составляющих систему, и характеризует работу, совершаемую полем при их перемещении. Проще говоря, это энергия, которой материя обладает в силу своего положения, состояния или структурных особенностей.

Предшественники (в химических реакциях):

Соединения, из которых в ходе химических реакций образуются новые соединения.

Присыпки:

Порошкообразные вещества, используемые для улучшения сенсорных характеристик средства (например, кукурузный крахмал).

Производные:

Соединения, которые образуются из первоначального вещества путем замены одного атома на другой или группу атомов.

Пропелленты:

Инертные химические вещества, используемые для вытеснения продуктов из аэрозольных баллонов (пропеллентами также иногда называют сами баллоны). Функциональность вытеснителя зависит от его сжимаемости и давления паров. В качестве пропеллентов могут применяться жидкости и газы, обеспечивающие безопасный уровень давления внутри контейнера при нормальных условиях хранения и использования.

Противогрибковые вещества:

Вещества, используемые в жидких и полутвердых продуктах для предотвращения роста грибов. Как правило, это парабены, причем их эффективность увеличивается при комбинированном использовании.

Противослеживающие добавки:

Вещества, используемые для улучшения текучести продукта (например, коллоидный диоксид кремния).

Протон:

Стабильная, положительно заряженная элементарная частица.

Псевдоцерамиды:

Синтезированные искусственно церамиды, которые не содержат сфингозина или фитосфингозина.

Р

Разбавление:

Процесс снижения концентрации вещества в растворе, как правило, путем смешивания с большим количеством растворителя.

Разделяющие агенты:

Вещества, молекулярная структура которых позволяет «обволакивать» и удерживать определенный тип ионов, меняя их взаимодействие с другими ингредиентами. Примеры разделяющих агентов: цитрат калия, винная кислота.

Разрыхлители:

Вещества, используемые в твердых продуктах для перевода крупных масс твердых веществ в более мелкие частицы (разрыхления). Это нужно для упрощения растворения веществ. Примерами разрыхлителей являются альгиновая кислота и карбоксиметилцеллюлоза.

Раствор:

Гомогенная (однородная) смесь, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия. «Гомогенный» — значит, каждый из компонентов распределен в массе другого в виде своих частиц (атомов, молекул или ионов).

Раствор насыщенный:

Раствор, в котором невозможно растворить дополнительное количество уже растворенного вещества (то есть достигнут максимум растворения).

Раствор перенасыщенный:

Раствор, который содержит избыточную концентрацию растворенного вещества (то есть выше порога насыщения). Любые изменения состояния такого раствора приводят к выпадению кристаллов растворенного вещества.

Раствор с замедленным высвобождением активных ингредиентов:

Жидкая композиция, содержащая одно или несколько растворенных химических веществ в подходящем растворителе или смеси растворителей, взаимно смешивающихся друг с другом, которая разработана таким образом, чтобы обеспечить постепенное замедленное

высвобождение активных ингредиентов и снизить частоту использования средства по сравнению с аналогичными стандартными растворами.

Растворители:

Вещества, используемые для растворения другого вещества в растворе.

Растительный компонент:

Любое химическое вещество, полученное из источника растительного происхождения.

Реактивы:

Вещества, используемые в химической реакции.

Реакции диспропорционирования:

Окислительно-восстановительные реакции, в которых один и тот же элемент выступает в качестве и окислителя, и восстановителя.

Реакции замещения:

Реакции, в ходе которых один элемент в составе соединения замещается на другой.

Реакции экзотермические:

Реакции, в ходе которых идет выделение тепла.

Реакции эндотермические:

Реакции, в ходе которых идет поглощение тепла.

Редокс-статус:

Баланс окислительно-восстановительного потенциала клетки, который определяет способность вещества к присоединению электронов. Нарушение редокс-статуса вызывает повышенный уровень реактивных форм кислорода – пероксидов и свободных радикалов. В результате их действия окисляются такие важные компоненты клетки, как липиды и ДНК.

Релизеры формальдегида:

Вещества, которые выделяют формальдегид.

С

Свободные радикалы:

Частицы (как правило, нестабильные), содержащие один или несколько неспаренных электронов на внешней электронной оболочке.

Связывающие агенты:

Вещества, которые добавляют к сухим порошковым смесям для улучшения их адгезии при формировании специальных форм, например таблеток или гранул. С этой целью применяют липиды, поверхностно-активные вещества и полимеры.

Сенсибилизаторы:

Вещества, вызывающие сенсибилизацию.

Сенсибилизация:

Приобретение организмом специфической повышенной чувствительности к чужеродным веществам — аллергенам. Сенсибилизация лежит в основе аллергических заболеваний.

Силиконы:

Кислородосодержащие высокомолекулярные кремнийорганические соединения с химической формулой $[R_2SiO]_n$, где R является органической группой (метильной, этильной или фенильной). Сейчас этого определения придерживаются намного реже, и в «силиконы» включают полиорганосилоксаны и даже кремнийорганические мономеры (силаны), стирая различия между понятиями «силиконы» и «кремнийорганика».

Синглетный кислород:

Свободный радикал, образующийся под действием УФ на молекулу кислорода. В этом случае происходит поглощение УФ-кванта и переход электрона с более низкой на более высокую электронную орбиталь. Также известно как *возбужденное состояние кислорода*.

Синергисты антиоксидантов:

Вещества, которые улучшают эффективность антиоксидантов, помогая им более эффективно нейтрализовать свободные радикалы (например, этилендиаминтетрауксусная кислота). Используются для защиты косметики от окисления.

Системы доставки:

Вещества, используемые для улучшения доставки активных ингредиентов через эпидермис к клеткам-мишеням (например, липосомы). Также известны как *трандермальные переносчики*.

Сложные эфиры (эстеры):

Производные оксокислот (как карбоновых, так и неорганических), формально являющиеся продуктами замещения гидроксильных групп (–ОН) кислотной функции на углеводородный остаток (алифатический, алкенильный, ароматический или гетероароматический).

В номенклатуре IUPAC к сложным эфирам относят также ацилпроизводные халькогенидных аналогов спиртов — тиолов, селенолов и теллуолов.

Смесь:

Композиция, состоящая из двух и более веществ, каждое из которых сохраняет свои свойства.

Смешиваемость:

Способность одной жидкости *смешиваться* с или *растворяться* в другой жидкости.

Соединение:

Вещество, состоящее из двух и более элементов в фиксированных пропорциях. Соединения можно разложить на их составляющие.

Сольватация:

Процесс, при котором молекулы растворителя окружают и взаимодействуют с ионами или молекулами растворенного вещества.

Солюбилизаторы:

Ингредиенты, обладающие свойствами менять молекулярные взаимодействия между отдельными компонентами смеси и повышающие растворимость плохо растворимых веществ в растворителе (например, бензалкония хлорид, полиэтокселированное касторовое масло).

Солюбилизация:

Коллоидный процесс самопроизвольного и обратимого проникновения *солюбилизата* – вещества с низкой молекулярной массой (как правило, неполярного (гидрофобного)) внутрь мицелл *солюбилизатора* – поверхностно-активного вещества или высокомолекулярных глобул (клубков) полимера.

Спектр:

Распределение энергии электромагнитного излучения согласно частотам и длинам волн.

Спиновые ловушки:

В широком смысле – аналитический метод, применяемый для детекции и идентификации короткоживущих свободных радикалов. В более узком смысле – соединения, эффективно захватывающие свободные радикалы.

Спирты:

Органические соединения, содержащие одну или несколько гидроксильных групп (-ОН), связанных с насыщенным атомом углерода. Названия различных спиртов характеризуются суффиксом «-ол» на конце. Примером простого спирта является этанол, а жирного – октилдодеканол.

Спирты ароматические:

Производные жирно-ароматических углеводородов, которые содержат гидроксильные группы в боковых цепях. Используются в косметике из-за приятного запаха, а в остальном выполняют те же функции, что и простые спирты.

Спирты жирные:

Высокомолекулярные спирты, содержащие 1-3 гидроксильные группы (например, цетиловый и миристиловый спирты).

Сродство к электрону:

Мера способности нейтрального атома принимать к себе электрон, становясь отрицательно заряженным ионом.

Стабилизаторы:

Вещества, которые поддерживают стабильность агрегации, конформационных изменений и состояние коллоидной системы или предотвращают разрушение химических веществ за счет окисления и фотолитических реакций (например, альбумин).

Структурообразователи (текстуризаторы):

Вещества, используемые для придания и поддержания заданной вязкости, текстуры или температуры плавления продукта.

Супероксид-анион:

Высокоактивное производное кислорода, то есть свободный радикал, образованный под действием ультрафиолета. Появление множества супероксид-анионов приводит к окислительному повреждению клеток.

Суспензия:

Жидкая форма, содержащая взвешенные в ней активные ингредиенты в виде твердых частиц.

Суспензия липосомальная:

Жидкая форма, состоящая из масляной фазы, диспергированной по всей водной фазе с образованием липосом.

Сфинголипиды:

Класс липидов, относящихся к производным алифатических аминоспиртов. Состоят из сфингозина, который посредством амидной связи может быть связан с ацильной группой, например жирной кислотой. Сфинголипиды играют важную роль в передаче клеточного сигнала и в клеточном распознавании, а их простейшими представителями являются *церамиды*.

Т

Температура плавления:

Температура, при которой жидкая и твердая формы вещества существуют в равновесии. Также известна как *точка замерзания*.

Транс-:

Префикс «*транс-*» используется для указания того, что группы химического вещества расположены по разные стороны относительно плоскости двойной связи (термин относится к категории «*Изомерия*»).

Триглицериды:

Органические вещества, продукты этерификации карбоновых кислот и трехатомного спирта глицерина. В живых организмах они выполняют, прежде всего, структурную и энергетическую функцию, являясь основным компонентом клеточной мембраны. В жировых клетках (адипоцитах) триглицериды сохраняют энергетический запас организма.

У

Убихиноны:

Группа коферментов бензохинонов, содержащих хиноидную группу (Quinoid group – «Q») и несколько изопрениловых групп (например, 10 в случае кофермента Q10).

Увлажнители:

Ингредиенты, замедляющие потерю влаги из продукта во время его использования (например, глицерин, пропиленгликоль). Подобными свойствами обычно обладают гигроскопичные материалы. Эффективность увлажнителей в значительной степени зависит от относительной влажности окружающей среды.

Углеводороды:

Органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода. Считаются базовыми соединениями органической химии – все остальные органические соединения рассматриваются в качестве их производных.

Углеводороды насыщенные:

Углеводороды, содержащие только простые связи (их также называют *алканами* или *парафиновыми углеводородами*).

Углеводороды ненасыщенные:

Углеводороды, содержащие двойные или тройные углерод-углеродные связи.

Ультрафиолетовое излучение:

Электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями. До поверхности Земли доходит только часть лучей УФ-спектра, длина волны которых находится в диапазоне 290–400 нм. Выделяют: ультрафиолет спектра С (УФ-С, UVC) с длиной волны от 200 нм до 290 нм, ультрафиолет спектра В (УФ-В, UVB) — от 290 нм до 320 нм, ультрафиолет спектра А II (УФ-А II, UVA II) — от 320 нм до 340 нм, и ультрафиолет спектра А I (УФ-А I, UVA I) — от 340 нм до 400 нм.

УФ-А:

Ультрафиолетовое излучение спектра А, которое делится на УФ-А II (340–400 нм) и УФ-А I (320–340 нм). Относительно большой объем УФ-А и его способность глубоко проникать в кожу (до дермы) обуславливает важное значение при установлении причин старения кожи. Эта часть спектра наиболее часто ассоциируется с фотосенсибилизацией вследствие приема лекарственных препаратов или болезни.

УФ-В:

Ультрафиолетовое излучение спектра В с длиной волны от 290 нм до 320 нм. Большая часть УФ-В отфильтровывается атмосферой — на его долю приходится примерно 1% всего УФ-излучения, которое достигает земной поверхности. Однако именно УФ-В обуславливает наибольший вред инсоляции для человека, являясь причиной солнечных ожогов и различных видов рака кожи.

УФ-С:

Ультрафиолетовое излучение спектра С с длиной волны от 200 нм до 290 нм. Является максимально вредным излучением — обладает цитотоксическим и канцерогенным действием (последнее наиболее актуально для людей). К счастью, практически весь УФ-С спектр задерживается озоновым слоем Земли, в котором, к сожалению, периодически образуются «дыры».

Усилители проникновения:

Вещества, которые сами не проникают в роговой слой, но создают условия, при которых повышается его проницаемость для других веществ.

Усилители растворения:

Изменяют молекулярные силы между веществами для повышения их растворения в растворителе (например, фруктоза).

**Ферменты:**

Белковые молекулы, молекулы РНК (рибозимы) или их комплексы, катализирующие (ускоряющие) химические реакции в живых системах. Реагенты в катализируемых ферментами реакциях называются *субстратами*, а получающиеся вещества – *продуктами*. Ферменты специфичны к субстратам (например, АТФ-аза катализирует расщепление только АТФ, а киназа фосфорилазы фосфорилирует только фосфорилазу). Ферментативная активность может регулироваться *активаторами* и *ингибиторами* (первые повышают, а вторые – снижают активность).

Фиксаторы запахов:

Натуральные или синтетические вещества, которые добавляют в косметику для снижения скорости испарения летучих компонентов и повышения их стабильности. Это позволяет продукту дольше сохранять аромат.

Флавоноиды:

Крупнейший класс растительных полифенолов. С химической точки зрения флавоноиды представляют собой гидроксипроизводные флавона (собственно *флавоноиды*), 2,3-дигидрофлавона (*флаваноны*), изофлавона (*изофлавоноиды*), 4-фенилкумарина (*неофлавоноиды*), а также флавоны с восстановленной карбонильной группой (*флаванолы*). Флавоноиды обладают антиоксидантными, фотопротекторными и хелатными свойствами (образуют комплексы с металлами). Они функционируют совместно с другими антиоксидантами, обеспечивая их защиту.

Формальдегид:

Бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях.

Фотон:

Элементарная частица, квант электромагнитного излучения (в узком смысле – света). Не обладает массой, зарядом и способна существовать лишь двигаясь со скоростью света.

**Хелатирующие агенты:**

Химические соединения, обладающие способностью связываться с ионами металлов или их соединениями в водных растворах и инактивировать их. Хелатирующие агенты добавляют в косметику для улучшения эффективности консервантов и антиоксидантов, но они могут быть использованы и для других целей. Например, хелатирование ионов железа и меди помогает замедлить окисление готовой продукции.

Химическая кинетика:

Изучение скоростей и механизмов химических реакций, а также факторов, от которых они зависят.

Химическое равновесие:

Состояние динамического равновесия, в котором скорости протекания реакций как в прямом, так и в обратном направлении равны.

Химическая реакция:

Реакция, в ходе в которой образуются одно или несколько новых веществ.

Химические связи:

Взаимодействие атомов, обуславливающее устойчивость молекулы или кристалла как целого.

Химическое уравнение:

Описание химической реакции путем размещения формул реагентов в левой части, а формул образовавшихся продуктов – в правой части. Вместо знака равенства используются стрелки направления реакции (обычно слева направо).

Хиральность:

Отсутствие симметрии относительно правой и левой стороны объекта. Например, если отражение в идеальном плоском зеркале отличается от самого объекта, то ему присуща хиральность. В химии хиральностью называется свойство молекулы не совмещаться в пространстве со своим зеркальным отражением.

Ц

Цепная реакция:

Начавшись однажды, такая реакция поддерживает сама себя и со временем лишь нарастает. В ходе цепных реакций происходит образование различных соединений, например свободных радикалов.

Церамиды:

Представляют собой уникальную группу липидов, которые играют важную роль в поддержании водного баланса кожи путем замедления ТЭПВ. Их содержание в здоровой коже доходит до 40%.

Церамиды рогового слоя принято разделять на 6 типов: 1, 2, 4 и 5 содержат сфингозин, в то время как 3, 6-I и 6-II – фитосфингозин.

Цис-:

Префикс «цис-» используется для указания того, что группы химического вещества расположены на одной стороне относительно плоскости двойной связи (термин относится к категории «Изомерия»).

Цитокины:

Большое семейство сигнальных молекул в виде белков, пептидов и гликопротеинов, которые секретируются определенными клетками иммунной системы и обеспечивают локальную передачу сигнала от одной клетки к другой. Цитокины обеспечивают клеточную коммуникацию.

Щ

Щелочи:

Гидроксиды щелочных, щелочно-земельных металлов. К щелочам относят хорошо растворимые в воде основания. При диссоциации щелочи образуют гидроксид-анионы OH^- и катион металла.

Щелочные растворы:

Растворы с pH выше 7,0. Крайне щелочными считаются растворы с pH 14, а минимально щелочными – с pH 7,1.

Э

Эксфолианты:

Мягкие отшелушивающие агенты (абразивные вещества или химические соединения), используемые для облегчения десквамации корнеоцитов.

Эластомеры:

Полимеры, обладающие высокой эластичностью и вязкостью. Могут растягиваться до размеров, во много раз превышающих свою начальную длину (эластомерная нить), и, что не менее важно, возвращаться к исходному размеру, когда нагрузка снята. Чаще всего встречаются в масках.

Электролиз:

Физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворенных веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах. Электролиз возникает при прохождении электрического тока через раствор или расплав электролита.

Электролизёр:

Аппарат для электролиза, состоящий из одной или нескольких электролитических ячеек. Химические реакции в данном аппарате идут за счет внешнего источника энергии.

Электролиты:

Вещества, водные растворы которых проводят электрический ток.

Электролитическая проводимость:

Способность раствора электролитов проводить электрический ток. Обусловлена движением положительно заряженных частиц (*катионов*) и отрицательно заряженных (*анионов*), – это явление называется *ионной проводимостью*.

Электромагнитное излучение:

Распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля.

Электрон:

Стабильная элементарная субатомная частица с массой 0,00054858 а.е.м. и зарядом «-1».

Электронная конфигурация:

Порядок распределения электронов по электронным орбиталям атома химического элемента или его молекулы.

Электронный переход:

Передача электрона с одного уровня энергии на другой.

Электронодефицитные соединения:

Соединения, в которых атомы объединены меньшим числом электронов, чем нужно для образования электронных пар.

Элемент:

Составляющая часть чего-либо (простая, не состоящая из других частей).

Эмоленты:

Средства для смягчения кожи, которые представляют собой эмульсии «вода-в-масле» и рекомендуются к использованию на ночь или в течение дня (при сухой коже). Их масляная фаза состоит из смеси жировых веществ, делающих кожу более мягкой и пластичной. В современных эмолентах используются вещества с более выраженным сродством к поверхностным липидам кожи — в качестве примера можно взять масло рисовых зерен, оливковое масло и лецитин. После нанесения этих эмолентов роговой слой дольше удерживает воду и приобретает пластичность, а его поверхность не становится липкой и не приобретает жирный блеск.

Эмульгаторы:

Вещества, используемые для образования и поддержания дисперсии тонко измельченных частиц жидкости в среде-носителе, с которой она не смешивается (например, аравийская камедь, олеиновая кислота). Эффективность эмульгаторов зависит от их способности снижать поверхностное натяжение, образовывать сложные пленки на поверхности эмульгированных капель, а также предотвращать их слипание друг с другом. Конечный продукт представляет собой жидкую или полутвердую эмульсию.

Эмульсии:

Двухфазные системы, в которых одна жидкость диспергируется в другой жидкости в виде мелких капель.

Эмульсии «вода-в-масле» (в/м):

Эмульсии, которые создаются путем растворения малого объема воды в большом объеме масла.

Эмульсии ламеллярные:

По строению очень похожи на роговой слой, что позволяет им легко преодолевать защитные барьеры эпидермиса и работать сразу в двух направлениях: быть переносчиками активных веществ и оказывать тералевитическое действие даже в «чистом» виде.

Эмульсии «масло-в-воде» (м/в):

Эмульсии, которые создаются путем растворения малого объема масла в большом объеме воды.

Энантимеры:

Зеркально-симметричные формы химических соединений (термин относится к категории «Хиральность»).

Эфирные масла:

Получаемые из растений концентрированные гидрофобные жидкости, содержащие летучие ароматические соединения.

Эфиры:

Химические вещества, получаемые при взаимодействии органических или неорганических кислот со спиртами.

Leko Style

Красивые решения

Leko Style

- сырье для косметики и парфюмерии

В нашем ассортименте вы найдете все необходимые ингредиенты для производства любого косметического продукта: от губной помады до шампуня.

www.lekostyle.com

Бесплатный телефон по России: 8 (800) 3333-006

Растительные масла и жиры

Традиционные и экзотические,
Рафинированные и нерафинированные
(в т.ч. органические),
Свыше 70 наименований в складском
ассортименте.

Воски натуральные и синтетические

Пчелиный,
Карнаубский, канделильский (а также их аналоги)
Цветочные, рисовых отрубей и другие.

Абразивные компоненты для скрабов

Цветные гранулы воска подсолнечника, жожоба,
Порошки бамбука, баобаба,
Люфа рубленая.

Отдушки, парфюмерные композиции

Duellberg Konzentra GmbH, Германия.

Вещества с антимикробными действием и консерванты

Азелаиновая кислота,
Бензалконий хлорид,
Бензиловый спирт,
Фенилэтиловый спирт,
Цитраль и другие.

Увлажняющие, смягчающие, влагоудерживающие компоненты

Натуральные эфирные масла и абсолюты
(в т.ч. конвенционального и органического качества)
Более 100 наименований в складском ассортименте.

Косметическое сырье BASF.

Leko Style - официальный дистрибьютор
косметического сырья концерна BASF
на территории России, Белорусии
и Казахстана.

Готовые решения под фасовку для производителей косметики:

Скрабы, косметические базы,
Альгинатные и мусс-маски,
Продукты для SPA-ухода.

Натуральные растворители и ароматизаторы

D-лимонен - натуральный растворитель
для моющих и чистящих средств,
Пинены (альфа- и бета-),
Цитрусовые терпены.

Антиоксиданты

Альфа-липовая кислота,
Циклодекстрин-бета.

Субстанции, обладающие регенерирующим и противовоспалительным действием

Алоэ-вера гель 10:1,
D-пантенол, Бисаболол, Ресветарол,
Сухие экстракты (зеленый чай, расторопша,
боярышник, виноградная косточка).

Водорастворимые масла собственного производства

Зародыши пшеницы, жожоба, олива,
миндаль сладкий, виноградная косточка, персик.

Сырье для парфюмерии

Душистые вещества,
Парфюмерные базы, растворители, фиксаторы.

Гидролаты (цветочные воды)

- конвенционального и органического качества.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА • БЕСПЛАТНЫЕ ОБРАЗЦЫ • ТРЕНИНГИ • РЕЦЕПТУРЫ

Leko Style

● САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Зй Верхний пер., д. 3,
корп. 1, лит. Р
☎ +7 (812) 347-73-57
✉ info@lekostyle.com

● МОСКВА

ул. Подъемная, д. 14
☎ 8-800-3333-006
✉ info@lekostyle.com

● КИЕВ

ул. Резервная, д. 29 Г
☎ +38 (044) 251-13-85
+38 (067) 238-54-74 (моб.)
✉ kiev.sales@lekostyle.com



Лаборатории косметики «АрКАДИЯ», Россия
 Санкт-Петербург, Крестьянский пер., 2
 Тел.: +7(812) 449-04-35
 E-mail: sale@arkadia.spb.ru
 Сайт: www.arkadia.spb.ru

Революция в домашнем уходе за кожей

Задача косметолога заключается не только в том, чтобы грамотно выбрать курс процедур, но и подобрать клиенту полноценный домашний уход. К сожалению, многими людьми домашняя косметика не рассматривается как способ эффективного воздействия на кожу. Лаборатория косметики «АрКАДИЯ» уже в течение 16 лет доказывает обратное.

Рецептурные особенности

До недавнего времени качество косметических средств определялось только составом активных компонентов, а вот основа крема часто рассматривалась лишь как инертный носитель. В 1990-е гг. открытие тайны эпидермального барьера предоставило возможность по-новому оценить влияние косметической основы на состояние кожи.

Всю домашнюю линию «АрКАДИИ» можно назвать действительно революционной. Ведь это единственная компания, создающая все свои кремы на основе ламеллярных эмульсий. Для приготовления подобной эмульсии используются родственные коже вещества — мембранные липиды (гликолипиды, фосфолипиды, лецитин и сходные по строению с ними соединения, полученные из натурального сырья), структурно совместимые с эпидермальными липидами. Встраиваясь в поврежденные участки, они восстанавливают защитный барьер, снимают патологическую чувствительность и нормализуют состояние кожи. Даже без активных компонентов ламеллярная эмульсия способна значительно улучшить состояние кожи за счет восстановления ее барьерных свойств, т.е. в креме работает даже его основа.

Современная домашняя косметика — это не только поддержание и укрепление защитных свойств кожи, но и работа на клеточном, молекулярном уровне. При создании косметических препаратов Лаборатория косметики «АрКАДИЯ» использует широкий спектр биологически активных веществ, благодаря чему ее средства органично вписываются в любую из множества косметических категорий. Корнеокосметика, пептидная, эн- и нанокосметика — к продукции марки подходит любое из этих определений.

Домашняя линия Лаборатории косметики «АрКАДИЯ» является гордостью компании. Мягкое, неагрессивное, но эффективное воздействие на кожу возможно лишь при регулярном, правильно подобранном домашнем уходе. Именно он закрепляет и пролонгирует эффект салонных процедур, предотвращая многие косметологические проблемы. «АрКАДИЯ» предлагает специалистам эффективные инструменты для решения огромного спектра косметологических задач.

Ассортимент косметики «АрКАДИЯ»

На текущий момент в арсенале компании свыше 200 препаратов, позволяющих решить самые насущные и сложные эстетические проблемы клиентов. Домашняя линия включает более 60 средств для кожи любого типа и возраста.

Препараты бренда неоднократно удостоивались наград на различных отраслевых конкурсах. В 2000 году в рамках V Национального конкурса на лучшую парфюмерно-косметическую продукцию «АрКАДИЯ» стала обладательницей приза «Лучшая серия года» за серию «Леди N», а также победила в номинации «Лучший дизайн упаковки». В 2002-м марка заняла первое место в конкурсе «100 лучших товаров России», а в 2003-м стала победителем конкурса «Сделано в Петербурге», получив золотую медаль X Международной выставки «Экологически чистая и безопасная продукция», в 2013 году — лауреатом Национальной премии «Моя косметика» в номинации «Альянс красоты и науки» за крем UpGrade 40+.

В 2014 году разработки компании были высоко оценены экспертами и преподавателями London College of Fashion (LCF) — мирового лидера в области научных исследований и консалтинга в сфере красоты.

Сегодня Лаборатория косметики «АрКАДИЯ» имеет более 56 представительств и учебных центров в городах России, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Украины и стран ЕС. На базе региональных отделений ведущие специалисты компании регулярно проводят семинары с выдачей подтверждающих квалификацию сертификатов; для остальных городов предусмотрено проведение обучающих вебинаров. Партнеры «АрКАДИИ» имеют возможность пользоваться гибкой системой скидок, получать тестеры и печатные материалы.

Компания дорожит сотрудничеством с практикующими специалистами и всегда рада получить от них обратную связь, которая делает косметологов полноправными участниками творческого процесса создания косметики.

Косметика для домашнего ухода

Полноценный уход за кожей не ограничивается использованием интенсивных косметических средств. Только сбалансированное сочетание базового ухода и активных препаратов направленного действия дает выраженный и пролонгированный эффект. Лаборатория косметики «Аркадия» предлагает четыре базовых шага к красоте и здоровью кожи: очищение, тонизация, дневной крем и ночной крем.



Серия Prime – очищение и тонизация

Правильно очищенная кожа – это не только здоровье, но и необходимый базовый этап, позволяющий средствам интенсивного ухода «работать» с максимальным эффектом. Препараты Prime не содержат жестких компонентов, хорошо очищают, при этом не повреждают кожу. Кроме того, они способствуют самовосстановлению кожи, сохраняя ее водный и липидный балансы. Подходят для комплексного ухода, в т.ч. для кожи век.

В серию входят три очищающих средства: моющий гель, молочко для чувствительной кожи, молочко для снятия макияжа и три тоника: для чувствительной, для жирной/комбинированной и для зрелой кожи.



Серия «Кураж» – интенсивный уход для комбинированной кожи

Кремы эффективно восстанавливают барьерные свойства кожи, увлажняют, нормализуют работу сальных желез, регулируют выработку кожного сала, сужают поры.



Серия «Леди N» – иммуномодулирующий комплекс для сухой и нормальной кожи

Кремы, обогащенные растительными компонентами и натуральными витаминами, мягко стимулируют кожный иммунитет, позволяют продлить молодость и здоровье кожи.



Серия «Престиж» – стимулирующий комплекс для сухой и требовательной кожи

Питательные кремы, насыщенные ценными натуральными маслами, компенсируют недостаток кожного сала, делают кожу мягкой и эластичной. Стимулируют процессы регенерации.



Серия PLAcet – базовый уход для зрелой кожи

Кремы содержат сбалансированный комплекс биологически активных веществ из экстракта плаценты. Обладают выраженным регенерирующим, антиоксидантным действием. Стимулируют энергетические, обменные процессы, восстанавливают и поддерживают защитные свойства возрастной кожи и кожи в состоянии стресса.

DMK
Danné Montague-King®

Производитель: Danné Montague-King, США

Эксклюзивный дистрибьютор в России: компания ДМК-Р
 Санкт-Петербург: Сенная пл., 13; тел.: +7 (812) 490-60-11, 310-30-92
 Москва: ул. Чаплыгина, 22/33; тел.: +7 (499) 788-0-100, 788-0-200
 Нижний Новгород: ул. Большая Печерская, 26; тел.: 8(831) 435-25-40
 www.danne.ru
 info@danne.ru

Перестраивая кожу, меняем жизнь

Ферменты (син.: энзимы) были впервые обнаружены в результате изучения дрожжевых грибов, использовавшихся в процессах брожения. Долгое время ферментами назывались катализаторы, работающие внутри клеток, а энзимами — выделенные после их распада белки, ускоряющие биохимические реакции. Сегодня распространено обобщенное понятие — «фермент».

Считается, что ферментов в организме существует столько, сколько в нем происходит реакций распада, синтеза, трансформации и транспорта веществ. Каждому открытому ферменту (в настоящее время их известно более 3 тыс.) присваивается полное систематическое и краткое рабочее наименование.

Невероятные ферменты

По своей природе ферменты являются биологическими катализаторами (ускорителями) биохимических реакций, которые протекают как вне, так и внутри клеток. Часть ферментов находится на поверхности плазматической мембраны клетки, другие же могут секретироваться за ее пределы или попадают туда при гибели и разрушении клеток. Ферменты не расходуются в процессе реакции и не изменяют ее направления. Без них в живых организмах все процессы протекали бы очень медленно, что негативно сказывалось бы на жизнеспособности людей и животных. Уникальную способность ферментов стимулировать сложнейшие и жизненно важные биохимические процессы взяла на вооружение косметология. Препараты на их основе отличаются от обычной косметики тем, что не просто предоставляют питание и влагу клеткам, — это принципиально новый подход к уходу за кожей. Основные функции этих препаратов — стимуляция, ускорение обменных процессов кожи и механизмов регенерации на клеточном уровне, восстановление ее энергетического баланса и защитных сил, транспорт и полное расщепления питательных веществ.



Современные технологии позволяют использовать ферменты растительного и животного происхождения, направив их многогранные возможности в нужное русло — на благо красоты и молодости нашей кожи.



Всеми реакциями, происходящими в коже, от построения коллагеновых и эластиновых волокон до снабжения кислородом клеток и нейтрализации свободных радикалов, «дирижируют» порядка сотни ферментов. За здоровье кожи в первую очередь отвечает именно сбалансированность ферментативных процессов. Неудивительно, что ферментные препараты активно применяются в косметологии для коррекции различных кожных заболеваний и патологических состояний.

В отличие от кислот ферменты не меняют pH, поэтому многие из них можно смело наносить на кожу. Ферменты могут ускорять отслаивание мертвых роговых чешуек, часто неправильно диагностируемых как «сухая кожа». Это не только уменьшит морщины, но и поможет удалить токсины и другие загрязнения из кожи. Данный тип лечения приведет к фундаментально более молодой и упругой коже. И результат зависит не от того, насколько много ферментов используется в формуле, — важна стимуляция ферментов, находящихся в коже пациента.

Удалить — восстановить — защитить — поддержать

Данне-Монтегю Кинг — ученый-исследователь и основатель направления, известного как Skin Revision («изменение кожи»). Еще в начале 1960-х гг. Данне осознал, что популярные в косметологии подходы недостаточно эффективны. Состояние собственной кожи с тяжелой формой акне подтолкнуло ученого к использованию ингредиентов, соответствующих биохимии человека.

Выдающиеся результаты, которых Данне смог добиться в лечении самого себя, стимулировали его к дальнейшему исследованию аналогичных методов в работе с другими состояниями кожи, от которых страдают люди по всему миру, — это возрастное увядание, рубцы и нарушения пигментации.

Данне-Монтегю Кинг стал первым ученым, который исследовал способность ферментов гидролизовать мертвые клетки кожи. Он создал известную концепцию «удалить — восстановить — защитить — поддержать», которая произвела революцию в практике профессионалов индустрии красоты.

Ферментные маски лаборатории DMK (США)

Эти маски содержат белки, РНК, а также свободные аминокислоты. В составах присутствуют: **L-лизин** — аминокислота, улучшающая качество белка в тканях и являющаяся одной из трех аминокислот, необходимых для синтеза коллагена; **пролин** и **глицин** — аминокислоты, участвующие в производстве коллагена в синергии с витамином С. Глицин дополнительно обладает противозудными свойствами, что очень важно при лечении кожи с экземой и другими подобными состояниями. Вышеназванные аминокислоты обладают способностью проникать в кожу, уплотняя ее и сокращая тонкие подлежащие мышцы. А также **тирозин** — ароматическая аминокислота, служащая субстратом для синтеза меланина.

В маски также входят: **липаза** (способствует регуляции липидного обмена), **супероксиддисмутаза** (влияет на окислительные процессы), **протеолитические ферменты** (для глубокого очищения кожи и обеспечения проникновения активных ингредиентов в противовозрастных программах), **лизоцим** и **амилаза** (инициируют гидролиз т.н. клеточного клея, который помогает связывать омертвевшие роговые чешуйки с живыми кератиноцитами), **агрозим** (расщепляет крахмал). Наконец, стоит упомянуть **ферменты-мессенджеры** — уникальные компоненты рецептур ферментных масок DMK.



Enzyme Masque № 1

Является комбинацией специфических транспортных ферментов-мессенджеров, которые улучшают функцию кожи и укрепляют подлежащие структуры, стимулируют образование коллагена, циркуляцию крови и лимфы, усиливая оксигенацию.

Enzyme Masque № 2

Данная рецептура за счет ферментов-мессенджеров стимулирует мотонейроны в коже, что вызывает мягкую миостимуляцию мимических мышц.



Enzyme Masque № 3



Входящие в состав плоды китайского коричневого дерева, ниацин и специфические ферменты стимулируют активность кровеносной и лимфатической систем. Дренаж лимфы ощущается клиентом как «уплотнение и пульсация» ферментной маски. Параллельно активируется приток свежей оксигенированной крови к коже за счет расширения капилляров. Процедура накладывания маски не является быстрой — необходимо 20 минут для полной активации ферментов за счет тепла организма и 40–45 минут для реализации их эффектов.

На правах рекламы



EVENSWISS
WITH DERMATOPOIETIN®

Производитель: United Cosmeceuticals, Швейцария
Эксклюзивный дистрибьютор в России: ООО «Астрей»
Москва, пр-д Березовой Рощи, 8, 3-й эт.
Тел.: +7(495) 925-51-62, +7(499) 501-33-44
www.acosm.ru
9255162@mail.ru

Сигнальная косметика — будущее косметических технологий

Уникальная сигнальная косметика на основе инновационного пептидного комплекса Dermatopoietin®:

Dermatopoietin® = Дерматопозтин + Гексадельтин

1. **Дерматопозтин** — это эквивалент натурального человеческого эпидермального полипептида ИЛ-1α, отвечающего в коже за ее регенераторные способности, регуляцию иммунного ответа, играющий роль природного регулятора физиологических процессов эпидермиса и дермы. Этот цитокин производится путем рекомбинантной биотехнологии.
2. **Гексадельтин** — гексапептид со вспомогательным действием к ИЛ-1α. Усиливает активность обмена веществ, ускоряет процесс обновления кожи, оказывает детоксицирующее и противоотечное действие, контролирует активность ИЛ-1α.

Вся продукция EVENSWISS содержит сигнальный пептидный комплекс Dermatopoietin®, обладающий уникальной способностью воздействовать на различные клетки кожи. Причем это действие осуществляется без фактического проникновения ИЛ-1α через роговой слой. Находясь на поверхности кожи, Dermatopoietin® запускает каскад биохимических сигналов в глубокие слои кожи, которые распространяются путем паракринного взаимодействия и активируют выработку коллагена, эластина, гликопротеинов и протеогликанов. Кроме того, ИЛ-1α инициирует выработку целого набора факторов роста фибробластами, поддерживая процесс естественного обновления и омоложения кожи.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЛИЦА

Стимулируют выработку регулярного коллагена, эластина и гликозаминогликанов. Поддерживают процесс регенерации и обновления дермального матрикса. Предупреждают активизацию тирозиназы и ингибируют синтез меланина, приводя к устранению гиперпигментации и выравниванию тона кожи.

Являясь дермальными редуцантами, препараты оказывают выраженный клинический эффект омоложения кожи после 7-10 дней непрерывного применения.

Youth Serum



Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®, который активирует выработку коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты, устраняет первые признаки старения кожи, снимает симптомы усталости. Глубоко увлажняет и защищает кожу от избыточной потери влаги. Восстанавливает энергетический баланс и придает коже естественное сияние.

Rejuvenating Serum

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®. Рекомендуется для любого типа кожи, теряющей эластичность и упругость. Активирует клеточный метаболизм и насыщает кожу энергией, уменьшает проявление морщин, оставляя кожу сияющей. Запатентованный комплекс PhytoCellTec™ аргана придает жизненную силу, защищает дермальные стволовые клетки и поддерживает естественные процессы восстановления кожи. Изофлавоны сои омолаживают и укрепляют кожу, разглаживают морщинки. Аргановое масло питает кожу, защищает липидный барьер. Экстракт лаванды оказывает антисептическое, бактерицидное действие. Растительные экстракты горца и ячменя защищают кожу от свободных радикалов.



Rich Regeneration Cream



Инновационная формула препарата содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin® и PhytoCellTec™ аргана. Обеспечивает видимый лифтинг, разглаживает морщины, увлажняет и улучшает рельеф кожи. Витамин Е и экстракт ячменя оказывают мощное антиоксидантное действие, предупреждают появление морщин. Экстракт критума морского улучшает эпидермальный обмен веществ. Экстракт эфирного масла зеленого чая очищает, тонизирует, освежает кожу, усиливая собственную защиту клеток кожи. Аскорбилпальмитат повышает

эластичность, уменьшает пигментные пятна, оказывает антиоксидантное действие. Церамиды и фитосфингозин обладают антисептическим и противовоспалительным действием, восстанавливают барьерные функции кожи.



Eventone Serum

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®. Сыворотка ремоделирует дермальный матрикс, разглаживает и подтягивает кожу. Предупреждает активацию тирозиназы, ингибирует синтез меланина, приводя к устранению гиперпигментации и выравниванию тона кожи. Кожа становится матовой, уменьшается диаметр пор.

Rejuvenating Eye Complex

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®. Активирует крово- и лимфообращение, устраняет гемосидериновый пигмент (темные круги под глазами). Укрепляет и разглаживает кожу. PhytoCellTec™ органа защищает и омолаживает дермальные стволовые клетки нежной кожи век. Миметические пептиды предупреждают появление отеков и мешков под глазами. Изофлавоны сои обеспечивают лифтинг, уменьшают морщины, придают коже молодой вид.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ КОЖИ



Regenerating Plasma

Активирует способность кожи к саморегенерации путем каскадного синтеза ИЛ-1α. Восстанавливает нарушенную в результате агрессивных косметических процедур (ожоги, механические и термические травмы, инъекционная мезотерапия, введение филлеров) структуру кожи. Наносить на кожу сразу после агрессивного воздействия на 25-30 минут.

ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ВОЛОС

Система защиты волос, направленная на регуляцию их жизненного цикла и пролиферацию кератиноцитов матрикса волосяного фолликула. Продлевает фазу роста волос и предохраняет их от выпадения, вызванного различными факторами (сезонность, повышенные нагрузки, беременность, стресс и др.). Система обеспечивает высокий результат в течение короткого курса применения (5 дней интенсивного ухода, перерыв 10 дней, затем повторение курса в течение 5 дней).



Hair Protection Shampoo

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®, участвующий в регуляции жизненного цикла волоса и пролиферации кератиноцитов матрикса волосяного фолликула. Активирует способность кожи к саморегенерации, ингибирует выпадение волос, продлевая фазу роста. Питает волосы, увлажняет их и придает сияющий блеск. Подходит для всех типов волос.

Hair Protection Serum

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®, продлевающий фазу роста волос и предохраняющий волосы от выпадения, вызванного различными факторами, особенно связанного со стрессом. Препарат активирует рост волос, устраняет тусклый цвет, укрепляет и восстанавливает слабые волосы.



ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ТЕЛА



Улучшают структурно-функциональные параметры кожи, приводя к сглаживанию рельефа, устранению «заломов кожи» и нивелированию проявления «апельсиновой корки».

Rejuvenating Decollete Cream

Укрепляет и тонизирует нежную кожу шеи, декольте и внутренней стороны плеча, помогает вернуть коже упругость и эластичность.

Refining Body Complex

Повышает упругость и эластичность кожи, выравнивает рельеф. Омолаживает, питает, тонизирует и разглаживает кожу, защищает ее от УФ-излучения и других агрессивных воздействий.



На правах рекламы



Производитель: Industrial Farmaceutica Cantabria, S.A., Испания

Эксклюзивный дистрибьютор в России: ООО «Астрей»

Москва, пр-д Березовой Роши, 8, 3-й эт.

Тел.: +7(495) 925-5162, (499) 501-3344

www.acosm.ru

9255162@mail.ru

Новое поколение ретиноловой косметики фармацевтического уровня

IFC Group (Испания, I.F. Cantabria, S.A.) – ведущий испанский фармацевтический разработчик и производитель косметических и нутрицевтических препаратов. С 1994 г. продукция фабрики занимает лидирующее место на рынке лечебной косметики Испании, а также представлена более чем в 80 странах мира.

Годы исследований и разработок позволили компании создать интеллектуальные решения, которые отвечают потребностям профессионалов по уходу за кожей и их пациентов во многих странах мира. Абсолютное большинство инновационных препаратов разработаны на основе запатентованных активных компонентов и передовых дерматологических технологий.

BiRetix Line

Это новое поколение ретиноидов для терапии акне, в котором сочетается эффективность и высокая толерантность.

BiRetix – инновационная наружная терапия

Наружная терапия включает в себя 4 препарата с комбинацией антибактериальных комплексов и ретиноидов. Все они обладают нулевым профилем нежелательных побочных эффектов: при их использовании отсутствуют покраснение, сухость, шелушение, зуд, жжение и головная боль. При этом препараты BiRetix имеют доказанную эффективность в отношении 24 штаммов *P. acne*. Технология на основе ретиноидов включает следующую комбинацию:

- **гидроксипинаколон ретиноат** – сложный эфир ретиноевой кислоты с третиноиноподобным действием (для связывания с ретиноидными RAR-рецепторами: α , β , γ);
- **ретинол в гликоферах** (уникальная система доставки, запатентованная технология КОВО) для стабилизации ретинола, его медленного проникновения и постепенного высвобождения.

Препараты линии BiRetix обладают вяжущим, противовоспалительным, антибактериальным, комедонолитическим и антикомедогенным действием.

BiRetix Micropeel



BiRetix Cleanser



BiRetix Mask



BiRetix Duo



Neoretin Line

Neoretin Serum + Neoretin Cream – это ежедневный уход для эффективного осветления кожи с мощным делипигментирующим действием ретиноидов без нежелательных эффектов и с высокой толерантностью. Отбеливающую синергию дополняет койевая кислота, растительные и запатентованные высокотехнологичные комплексы с увлажняющим, успокаивающим и блокирующим пигмент действием.

Neoretin Serum и Neoretin Cream совместимы с любыми медицинскими осветляющими процедурами.



Endocare Line

Линия на основе запатентованного натурального биологически активного SCA-комплекса – филтраты секрета моллюска *Cryptomphalus aspersa* – одного из самых мощных природных источников регенерации. Все продукты линии обладают высокой эффективностью для решения проблем хроно- и фотостарения, значительно повышают упругость и увлажненность кожи, а также прекрасно ухаживают за кожей, подвергшейся травматичным дерматологическим процедурам (лазер, пилинг, мезотерапия).



Endocare Aquafoam Cleanser (1% SCA, вода изотоническая глубоководная, экстракт из листьев мимозы, гидролизированный протеин овса).

Endocare Gel Light Touch (4% SCA, пентавитин, гидроксиэтилцеллюлоза).

Endocare Contour Eye Lip (8% SCA, витамин E, пентавитин, гидроплекс ННР).

Endocare Concentrate (40% SCA, витамины C, E, гидроплекс ННР, пентавитин).

Endocare Tensage Cream (6% SCA, тенсдерм, пентавитин, гидроплекс ННР, гидровитон 24, витамин E).

Endocare Tensage Serum (15% SCA, витамин C, никотинамид, витамин E, коэнзим Q10).

Endocare Tensage Contour Illuminator (15% SCA, запатентованный комплекс пептидов, тенсдерм, гиалуроновая кислота, сквален).

Endocare Tensage Concentrate (50% SCA, тенсдерм, аргирелин 5%, сериселин 5%, дермафлюкс, гидроманил, альбатин, алистин).



Endocare CellPro Line

Тотальное омоложение кожи, основанное на комбинации 3 мировых технологий.

1. IFC-CAF (лизат улиточной икры в качестве фактора активации стволовых клеток).
2. WGC (уникальная комбинация ГАГ с хемотоксическим восстановлением экстрацеллюлярной матрицы).
3. Retinsphere (гидроксипиранолона ретиноат и глиносферы с ретинолом для эпидермального обновления).

CellPro Cream
(для нормальной и сухой кожи)



CellPro Gel-cream
(для нормальной и жирной кожи)



CellPro Intensive Eye Contour
(для любой кожи)



HelioCare Line

Компактные пудры (**HelioCare Color Compact SPF 50**), а также кремы и гели на жировой и безжировой основе (**HelioCare 360** и **HelioCare SPF 90**) – это тренд солнцезащитных средств на мировом косметическом рынке с высокотехнологичными галеновыми формулами, обеспечивающих полную фотоиммунную защиту.



В основе всех средств линии – запатентованный комплекс Femblock®, полученный по уникальной технологии из экстракта тропического папоротника *Polypodium leucotomos* с полным спектром защиты от UVA/UVB-лучей, видимого света и IR-излучения. Комплекс восстанавливает повреждение ДНК (путем разрушения циклобутанпиримидиновых димеров), устраняет окислительные нарушения нуклеиновых кислот, предотвращает формирование 8-оксогуанина).

На правах рекламы

LABORATOIRES
FILORGA
PARIS

Производитель: Лаборатории FILORGA, Франция
Эксклюзивный дистрибьютор в России: ООО «М-Сити»
115093, Москва, ул. Павловская, 6
Тел.: +7(495) 973-25-77
E-mail: info@mciti.ru
www.mciti.ru

Лаборатории FILORGA. Мы превратили искусство красоты в науку

Уже 35 лет Лаборатории FILORGA надежно удерживают лидирующие позиции в разработке и создании препаратов эстетической медицины для эффективной борьбы со старением кожи. На базе собственных научных разработок FILORGA создает препараты, способные комплексно воздействовать на признаки старения кожи. Все препараты Лабораторий FILORGA имеют маркировку CE. Для практикующих специалистов и их пациентов это гарантия того, что используемое средство полностью соответствует строгим требованиям качества и безопасности Евросоюза. Продукция FILORGA широко используется дерматологами, косметологами и пластическими хирургами в 60 странах мира.

Новая линейка поверхностных химических пилингов

MEDICAL PEEL®



Это новая линейка поверхностных химических пилингов от Лабораторий FILORGA, которая уже осенью появится на профессиональном косметическом рынке России. В данный момент заканчивается процесс их регистрации на территории РФ.

LIGHT-PEEL®

Антивозрастной пилинг для чувствительной кожи: улучшение цвета лица и придание коже сияния, коррекция мелких морщин.

Состав: пилинговый раствор 20%: глюконолактон + миндальная кислота. pH = 3.

Протокол с клинически подтвержденной эффективностью: 4 процедуры, 1 раз в 14 дней.

TIME-PEEL®

Антивозрастной пилинг для нормальной кожи: коррекция морщин, повышение упругости.

Состав: пилинговый раствор 50%: глюконолактон + гликолевая кислота. pH = 1.

Протокол с клинически подтвержденной эффективностью: 4 процедуры, 1 раз в 14 дней.

BRIGHT-PEEL®

Антивозрастной пилинг для нормальной кожи: коррекция пигментных пятен, выравнивание цвета лица.

Состав: пилинговый раствор 50%: глюконолактон + фитиновая кислота + гликолевая кислота + лимонная кислота. pH = 1,5.

Протокол с клинически подтвержденной эффективностью: 4 процедуры, 1 раз в 14 дней.

Аппаратная косметология

CRYOLIFT®3



Физиотерапевтический медицинский прибор для комплексного оздоровления кожи методом CryoLED терапии. Она заключается в локальном воздействии двух факторов: низкой температуры (Cryo) и светодиодов (LED). Аппарат позволяет использовать каждое физическое явление (холод и свет) самостоятельно или в последовательной комбинации, — это создает видимый омолаживающий эффект уже после однократной процедуры.

В аппарате CRYOLIFT®3 предусмотрены 2 режима светового воздействия: импульсный и непрерывный. Импульсный режим обеспечивает более эффективную стимуляцию синтеза коллагена за счет глубокого проникновения в ткани и воздействия на внутриклеточные органеллы.

Препараты для мезотерапии и биоревитализации

NCTF135®



Золотой стандарт мезотерапии — линия инъекционных мезотерапевтических коктейлей для профилактики и коррекции признаков старения кожи, в состав которых входят 54 активных компонента (13 витаминов, 23 аминокислоты, 6 минералов, 6 коэнзимов, 5 нуклеозидов, 1 антиоксидант) и гиалуроновая кислота в различных концентрациях (0,025, 5 и 10 мг/мл).

NCTF135® оказывает полиривитализирующее, глубокое увлажняющее действие и может применяться в любом возрасте при недостатке сияния, тонуса, эластичности или упругости кожи.

NCTF135® — это первый в мире медицинский препарат для проведения мезотерапии с маркировкой CE, соответствующий регламентационным требованиям, относящимся к медицинским средствам и медицинским нормам безопасности пациентов. На сегодняшний день аналогов препаратов NCTF135® на мировом рынке нет.

ЕВ®



Уникальный биологический препарат, в состав которого входят витамины, минералы, аминокислоты, нуклеиновые кислоты, ферменты, фосфолипиды, сахараиды. Применяется для профилактики и коррекции признаков старения кожи, а также для комплексного лечения диффузного и очагового облысения.

Обладает высокой тропностью к мезенхимальным тканям, интенсивно восстанавливает регенераторный потенциал клеток кожи и обеспечивает выраженные пролонгированные результаты.

Запатентованный метод асептической стерилизации без применения высоких температур позволяет полностью сохранить молекулярный состав препарата и максимально снизить риск аллергических и аутоиммунных реакций даже у высокочувствительных пациентов.

М-НА10®



Содержит 10 мг/мл свободной гиалуроновой кислоты с молекулярной массой 1,1 млн Да. Используется для биоревитализации кожи и приготовления мезококтейлей *ex tempore*.

Стерилизация без применения высоких температур позволила в полной мере сохранить биологическую активность гиалуроновой кислоты и обеспечить высокую безопасность процедуры. Препарат упакован во флаконы по 3 мл.

- Восполняет дефицит эндогенной гиалуроновой кислоты.
- Восстанавливает водный баланс.
- Улучшает тонус, эластичность и цвет кожи.
- Улучшает микроциркуляцию и оксигенацию кожи.

Показания:

- Обезвоженная кожа.
- Тусклый цвет лица, потеря сияния.
- Снижение упругости и эластичности кожи.
- Морщины.



Производитель: Courage+Khazaka electronic GmbH, Германия
 Эксклюзивный дистрибьютор: ООО «Лаборатория диагностики кожи»
 117342, Москва, ул. Бутлерова, д. 17Б, оф. 341
 Тел./факс: +7 (495) 777-54-67
 E-mail: info@skinlab.ru. Веб-сайт: www.skinlab.ru

Courage+Khazaka electronic.

Оборудование для функциональной диагностики состояния кожи и волос

Неинвазивно. Быстро. Точно. Воспроизводимо.

Немецкая компания Courage+Khazaka electronic GmbH уже более 25 лет является лидером в разработке и производстве оборудования для исследования кожи и волос. Методы и датчики, разработанные и запатентованные Courage+Khazaka electronic, являются «золотым стандартом» при проведении исследований и оценке физиологических параметров кожи. Диагностическое оборудование CK electronic можно встретить в крупнейших косметических компаниях (L'Oréal, Vichy, Biothém, Lancôme, Galenic, Johnson & Johnson, Biersdorf, Douglas, Oriflame и др.), научно-исследовательских организациях, лабораториях и дерматологических центрах по всему миру.

В ассортименте компании представлено оборудование различного уровня для решения научных и практических задач в области диагностики кожи:

1. Видеодерматоскопы:

- поляризационный видеодерматоскоп **Visioscope® PC 35** для оценки состояния кожи под белым и кросс-поляризованным освещением;
- флуоресцентный видеодерматоскоп **Visiopor® PP 34N** для оценки активности микроорганизмов в порах;
- УФ-видеодерматоскоп **Visioscope® BW 30** для оценки микрорельефа кожи и выявления скрытой пигментации (фотостарения) под ультрафиолетовым освещением.

2. Портативные приборы для работы в точках продаж, на маркетинговых акциях и презентациях:

- не требующие подключения к компьютеру (видеодерматоскоп **Cyberwhitescope®**, приборы для измерения одного параметра кожи, **Skin Diagnostic® SD 202**, **MultiDermaScope® MDS 1000** и др.);
- с возможностью подключения к компьютеру (**Skin Diagnostic® SD 202** также работает в автономном режиме, комплектуется программным обеспечением).

3. Многофункциональные диагностические комбайны для работы дерматолога и косметолога:

- для функциональной диагностики с возможностью подключения датчиков для измерения физиологических параметров кожи и видеодерматоскопов (**Multi Skin Test Center® MC 750/1000**, **Combined Unit SM/CM/PH** и др.);
- для фотодиагностики кожи лица (**Visioface® 1000 D**).

4. Научно-исследовательское оборудование:

- для оценки физиологических параметров кожи (**Cutometer® MPA**, **Multi Probe Adapter® MPA 5/9** и др.);
- для профилометрии поверхности кожи (**Visioscan® VC 98**, **Visioline VL 650** и др.).



Visioscope® PC 35 — удобный и компактный прибор для экспресс-диагностики состояния кожи и волос

Цветной видеодерматоскоп с режимами белого и кросс-поляризованного освещения **Visioscope® PC 35** подходит как для приема в кабинете дерматолога, так и для проведения экспресс-консультаций во время маркетинговых акций и в точках продаж. **Visioscope® PC 35** подключается к компьютеру по USB и комплектуется специальным программным обеспечением для проведения экспресс-диагностики кожи.

Возможности Visioscope® PC 35:

1. Детальный анализ кожи и волос в двух режимах:
 - белое освещение для анализа поверхности кожи (визуальная оценка микрорельефа кожи и нежелательных элементов);
 - поляризованное освещение для визуализации более глубоких слоев кожи (анализ новообразований, степени купероза и роста волос).
2. Экспресс-диагностика состояния кожи и оценка:
 - количества пор;
 - степени выраженности морщин;
 - количества воспалительных элементов;
 - степени пигментации;
 - активности и расположения сальных желез (при помощи специальных пленок **Sebufix®**);
 - степени шелушения (при помощи специальных пленок **Corneofix®**).
3. Рекомендация косметических средств и процедур по результатам экспресс-диагностики.
4. Клиентская база с возможностью сохранения изображений и результатов диагностики.



Multi Skin Test Center® — серия многофункциональных комбайнов для комплексной диагностики состояния кожи и волос

Приборы из серии **Multi Skin Test Center®** предназначены для проведения комплексной объективной оценки состояния кожи и волос в кабинете дерматолога и косметолога. Различные варианты дизайна и модульный принцип подключения датчиков позволяют комплектовать прибор в соответствии с индивидуальными предпочтениями и задачами специалиста. К приборам **Multi Skin Test Center®** можно

подключить до 7 датчиков для измерения физиологических параметров кожи, а также видеодерматоскопы **Visioscope®** и **Visiopor®**.

Возможности Multi Skin Test Center®:

1. Измерение широкого спектра функциональных параметров кожи: жирность (себуметрия); увлажненность (корнеометрия); эластичность (кутометрия); пигментация (мексаметрия); покраснение (мексаметрия); кислотно-щелочной баланс (рН-метрия); барьерные свойства кожи (теваметрия — оценка индекса ТЭПВ).
2. Фотодиагностика кожи с помощью **Visioscope®** — визуальный анализ кожи и волос, а также количественная оценка: пор; морщин; пигментных пятен; воспалительных элементов; скрытой пигментации (фотостарение) — только с помощью УФ-камеры **Visioscope® BW 30**; активности сальных желез (при помощи пленок **Sebufix®**); степени шелушения (при помощи пленок **Corneofix®**).
3. Оценка активности микроорганизмов в микрокомедонах с помощью видеодерматоскопа **Visiopor®**.
4. Определение типа кожи в режиме экспресс-диагностики.
5. Определение фототипа, времени естественной защиты кожи от солнечного УФ-излучения, индивидуальный подбор солнцезащитных средств.
6. Ведение клиентской базы с возможностью сохранения и печати результатов диагностики.
7. Встроенная редактируемая база косметических средств и процедур.
8. Рекомендация косметических средств и процедур на основе результатов анализа кожи.
9. Два вида программного обеспечения:
 - **Complete Skin Investigation (CSI)** — программное обеспечение со встроенными режимами экспресс-диагностики кожи для проведения консультаций в косметологических клиниках и салонах красоты.
 - **DermaCheck** — программное обеспечение, разработанное специально для врачей дерматологов и косметологов. Позволяет проводить единичные измерения на любом участке тела и записывать данные анамнеза в базу данных пациента.

CORTEX TECHNOLOGY

Производитель: CORTEX Technology, Дания
 Эксклюзивный дистрибьютор: ООО «Лаборатория диагностики кожи»
 117342, Москва, ул. Бултерова, 17-Б, офис 341
 Тел./факс: +7 (495) 777-54-67
 E-mail: info@skinlab.ru. Веб-сайт: www.skinlab.ru

Ультразвуковые сканеры CORTEX для научных исследований, клинической диагностики и маркетинговых презентаций

Компания CORTEX TECHNOLOGY была основана в 1986 году тремя инженерами, за плечами которых был большой опыт в сфере разработок медицинского и диагностического оборудования, включая различные системы для измерения мозгового кровотока и содержания минералов в костных тканях. В настоящее время CORTEX TECHNOLOGY удерживает 95% мирового рынка ультразвуковых сканеров для кожи. Продукция CORTEX TECHNOLOGY распространяется во всем мире сетью эксклюзивных дистрибьюторов. Приблизительно 90% оборудования производится на экспорт, наиболее важными рынками являются США, Япония, Германия и Италия. Отделы разработки, производства, продаж и маркетинга располагаются в городе Хадсунд, Дания. Все ключевые компоненты, включая ультразвуковые датчики и программное обеспечение, разрабатываются и производятся в CORTEX TECHNOLOGY в тесном сотрудничестве с тщательно отобранными, высококлассными поставщиками. Это позволяет поддерживать качество продукции на недостижимом для конкурентов уровне.

УЗ-сканеры используются:

- для диагностики и мониторинга за состоянием кожи в ходе клинических исследований;
- для тестирования дерматотропных (фармацевтических и косметических) и инъекционных препаратов и исследования эффектов воздействия на кожу физиотерапевтических факторов на базах специализированных лабораторий.

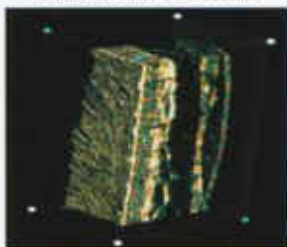
DermaScan® Compact USB: высокая точность и воспроизводимость результатов, необходимых для проведения статистической обработки данных



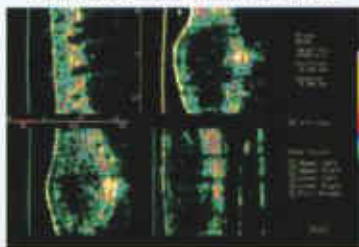
DermaScan® Compact USB — это концентрация новейших технологий УЗ-сканирования кожи в ультракомпактном корпусе, сочетающаяся с исключительной простотой и удобством в работе. Сканирование кожи производится на частотах 20 или 50 МГц, с различной глубиной фокуса, позволяющей визуализировать структуру кожи с микроскопическим разрешением до 25 мкм. Уникальная конструкция сканирующего датчика с высококачественным пьезокристаллом и современной электроникой позволяет добиться изображения с минимальным количеством артефактов.

DermaScan® Compact USB представлен двумя версиями — для сканирования кожи в 2D-режиме (**DermaScan® Compact USB 2D**) и в 3D-режиме (**DermaScan® Compact USB 3D**). Полученные в 3D-режиме сканограммы представляют собой трехмерные реконструкции структуры кожи, которые можно анализировать на любом срезе (продольном и поперечном) и под любыми углами зрения.

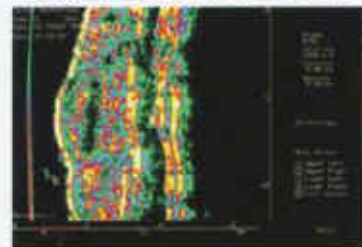
3D-сканирование (20 МГц):
кожа, покрытая волосами



2D-сканирование (20 МГц):
серия изображений келоидного рубца



2D-сканирование (20 МГц):
изображение гипертрофического рубца



Возможности DermaScan® Compact USB:

- Исследование структуры кожи в режиме реального времени с частотой 8 кадров в секунду с помощью датчиков:
 - 20 МГц с разрешением 60 x 150 мкм, глубина визуализации – 13 мм (стандарт);
 - 20 МГц с разрешением 60 x 260 мкм, глубина визуализации – 23 мм;
 - 50 МГц с разрешением 25 x 60 мкм, глубина визуализации – 3 мм.
- А- и В-режимы сканирования.
- Широкие измерительные возможности в автоматическом и ручном режиме: оценка акустической плотности; расчет объема и площади выделенного участка; измерение произвольных расстояний; расчет длины линий.
- Маркировка расположения участка сканирования на теле, а также времени на записях
- Создание индивидуальных файлов данных по пациентам.

Области применения:

- Исследование и оценка глубины инвазии кожных новообразований.
- Мониторинг эффективности лечения заболеваний кожи (псориаз, атопический дерматит и т.д.).
- Оценка результатов anti-age процедур.
- Мониторинг за поведением микроимплантов (фиброзирование, биодеградация и проч.).
- Визуализация в режиме реального времени при проведении инвазивных и малоинвазивных процедур (например, введение филлеров).
- Оценка степени выраженности и эффективности терапии целлюлита.
- Мониторинг ранозаживления и отека.
- Оценка эффективности коррекции рубцов.

Прибор **DermaScan® Compact USB** одобрен и рекомендован FDA для использования в ультразвуковой диагностике кожи и проведения научных исследований, связанных с кожей.

DermaLab® Combo: удобный диагностический прибор, совмещающий структурную, визуальную и функциональную диагностику



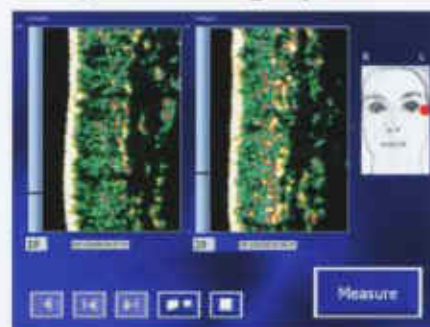
Первая в мире система, сочетающая возможности ультразвуковой диагностики (датчик 20 МГц) с оценкой функциональных параметров кожи (увлажненность, эластичность, жирность, пигментация, индекс ТЭПВ) и традиционной видеодерматоскопией (поляризационной и флуоресцентной). Несмотря на широкий набор функций, прибор компактен и автономен (не требует подключения к компьютеру). **DermaLab® Combo** легко поместится в кабинете дерматокосметолога и позволит проводить максимально объективную комплексную оценку состояния кожи пациента, а сенсорное управление облегчит врачу работу с прибором.

Области применения:

- Определение типа и состояния кожи, в т.ч. возрастных изменений.
- Визуальная и количественная оценка обновления коллагеновых структур в результате омолаживающих процедур.
- Мониторинг эффективности косметических средств и процедур.
- Диагностика и оценка эффективности лечения кожных заболеваний (атопический дерматит, псориаз, угревая сыпь и др.).
- Оценка степени выраженности и эффективности терапии целлюлита.
- Мониторинг восстановления после пилинга.
- Определение трихорексиса (перелом волоса), трихоптилеза (секущиеся концы), толщины и степени повреждения волоса.

Прибор **DermaLab® Combo** — оптимальное решение для диагностического кабинета в центрах эстетической медицины и пластической хирургии и лечебных учреждениях дерматологического профиля.

Оценка неокollaгeнeзa до и после anti-age тeрaпии



REGENERATING PLASMA

Эффективность и безопасность пептидного комплекса Dermatopoietin® доказаны дерматологически. Для всех типов кожи. Не содержит парабенов.



EVENSWISS

WITH DERMATOPOIETIN®



СИГНАЛЬНАЯ КОСМЕТИКА EVENSWISS (Швейцария)

Революционный подход к омоложению кожи для активизации естественных обменных процессов.

Уникальный запатентованный пептидный комплекс

DERMATOPOIETIN + HEXADELTINE

запускает каскад биохимических сигналов, стимулирующих выработку коллагена, эластина, факторов роста в клетках глубоких слоев кожи.

REGENERATING PLASMA – ВОССТАНАВЛИВАЮЩАЯ СЫВОРОТКА-ПЛАЗМА

ПОСЫЛКА

Содержит уникальный пептидный комплекс Dermatopoietin®, оказывающий мгновенное регенерирующее, заживляющее, успокаивающее и легкое оклаждающее действие. Восстанавливает нарушенную в результате агрессивных косметических процедур (термических и химических ожогов, механических травм) структуру

кожи. Инновационный комплекс сигнальных пептидов (дерматопоэтин + гексадельтин) активизирует способность кожи к саморегенерации путем каскадного синтеза ИЛ-1альфа от корнеоцита до фибробласта нижних слоев ретикулярной дермы. Повышает синтез коллагена и эластина, улучшает эластичность и подтянутость кожи, разглаживает морщины. Входящие в состав

растительные экстракты обладают мощными ревитализирующими и регенерирующими свойствами, защищают кожу от оксидантного стресса. Церамиды, витамины А, В5, Е, F, фитосфингозин, холестерол и экстракт прополиса способствуют регенерации кожи, восстанавливают липидный барьер, укрепляют и подтягивают кожу.

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ДОМАШНЕГО ПРИМЕНЕНИЯ



НИКАКИХ СЕКРЕТОВ. ТОЛЬКО НАУКА

Доказанная красота. Безупречное швейцарское качество



Эксклюзивный дистрибьютор:

ООО «Астрей»
Тел.: +7 (495) 925-5162

Собственное представительство
в Республике Крым:

ООО «Астрей Крым»
Тел.: +7 (978) 756-4327

www.acosm.ru

ВСЕ БРЕНДЫ, НОВИНКИ,
РАСПИСАНИЕ СЕМИНАРОВ
на нашем сайте

Линия **ENDOCARE®** направлена на борьбу со всеми признаками фото- и биостарения кожи.

В основе препаратов четыре запатентованных биотехнологических комплекса:

- **IFC-CAF®** (лизат улиточной икры);
- **SCA® Biorepair Technology** (экстракт секрета моллюска *Cryptomphalus Aspersa*);
- **RetinSphere® Technology** (гидроксипинаколона ретиноат + ретинол в глико сферах);
- **Wharton Gel® Complex** (экстракт пупочного канатика – уникальная комбинация гликозаминогликанов + высоко- и низкомолекулярная гиалуроновая кислота).

Солнцезащитная линия **HELIOCARE®** – это инновационная линия средств фотоиммунной защиты с широким спектром покрытия (UVB, UVA, IR-A и видимое излучение) на основе комбинации химических, физических фильтров и системы биофильтров **FERNBLOCK®** (феруловая, кофейная, коричневая, ванильная кислоты, моносахариды и флавоноиды). Helioscare обеспечивает антиоксидантную, иммунную защиту, защиту ДНК клеток и структуры кожи.

BiRetix® – линия топических ретиноидов с мощным антибактериальным действием для ухода за кожей, склонной к акне. Обладает исключительной толерантностью и имеет самый низкий уровень побочных эффектов. В основе препаратов **RetinSphere® Technology** – уникальная запатентованная комбинация 2-х ретиноидов (гидроксипинаколона ретиноат и ретинол в глико сферах), нормализующих процесс формирования фолликулярного эпителия, предотвращая его закупоривание, ведущее к образованию акне.

Линия **NEORETIN®** разработана для эффективного осветления меланиновой и гемосидериновой пигментации без раздражения кожи. Синергетическое действие двух активных комплексов **RetinSphere® Technology** и **Whitening Booster System** с ниацинамидом, п-ацетилглюкозамином и койевой кислотой.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОСМЕТИКА ДЛЯ САЛОННОГО И ДОМАШНЕГО УХОДА

Аркадия

лаборатория косметики

- Ламеллярные эмульсии на мембранных липидах
- Клеточный и молекулярный уровень воздействия
- Оптимальная концентрация активных компонентов



Центральный офис Лаборатория косметики "Аркадия"

Санкт-Петербург, 197046, Крестинский переулок дом 2, м. Горьковская, тел./факс: (812) 449-04-35/37, e-mail: sale@arkadia.spb.ru, www.arkadia.spb.ru

Региональные представительства

Россия: Архангельск 8 (8182) 20-54-15, Барнаул 8 (913) 088-01-98, Белгород 8 (4722) 50-99-87, Брянск 8 (903) 868-76-06, Волгоград 8 (917) 330-49-64, Вологда 8 (903) 825-24-25, Воронеж 8 (4732) 61-12-09, Владивосток 8 (423) 209-03-53, Владимирская обл. 8 (910) 688-44-48, Владимир 8 (4922) 31-90-70, Екатеринбург 8 (912) 276-91-63, Иваново 8 (903) 825-24-25, Ижевск 8 (912) 856-10-32, Казань 8 (937) 527-36-08, Калининград 8 (4012) 61-16-77, Кемерово 8 (961) 714-09-49, Киров 8 (8332) 21-22-33, Кострома 8 (903) 825-24-25, Курск 8 (920) 737-77-60, Липецк 8 (4742) 41-78-66, Магнитогорск 8 (904) 974-63-03, Махачкала 8 (989) 441-53-61, Москва 8 (495) 741-59-22, Мурманск 8 (8152) 23-19-14, Нижний Новгород 8 (904) 043-03-03, Новосибирск 8 (383) 221-94-40, Омск 8 (3812) 34-23-52, Оренбург 8 (961) 947-71-60, Орел 8 (953) 811-89-58, Пермь 8 (904) 848-29-17, Петрозаводск 8 (921) 467-72-77, Пятигорск 8 (8793) 33-81-11, Ростов-на-Дону 8 (8632) 45-80-34, Рязань 8 (910) 688-44-48, Саратов 8 (937) 266-27-10, Самара 8 (846) 972-82-51, Симферополь 8 (978) 831-92-77, Смоленск 8 (904) 364-41-44, Старый Оскол 8 (952) 430-33-60, Сыктывкар 8 (8212) 44-89-47, Тольятти 8 (927) 778-22-82, Тамбов 8 (953) 728-14-28, Уфа 8 (917) 341-85-85, Чебоксары 8 (8352) 84-03-73, Челябинск 8 (922) 631-74-82, Череповец 8 (8202) 20-17-80, Ярославль 8 (903) 825-24-25

Украина: Одесса +38048-753-54-54, **Латвия:** Рига +371-6769-69-49, **Беларусь:** Минск +37517-262-00-15, **Казахстан:** Алматы +8727-228-06-20



Реклама

FILORGA
MEDICAL

ПОЛИРЕВИТАЛИЗАНТ № 1
В ANTI-AGE МЕЗОТЕРАПИИ

NCTF 135HA®



- УВЛАЖНЕНИЕ
- ПОВЫШЕНИЕ ЭЛАСТИЧНОСТИ
- СИЯНИЕ
- ВЫРАВНИВАНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА
- УПРУГОСТЬ
- КОРРЕКЦИЯ МОРЩИН
- СУЖЕНИЕ ПОР

**ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА +
БОЛЕЕ 50 МИКРОНУТРИЦЕВТИКОВ**

МЫ ПРЕВРАТИЛИ ИСКУССТВО КРАСОТЫ В НАУКУ

* Препараты линейки NCTF-®135 предназначены для медицинского использования и предназначены для восстановления и улучшения состояния кожи, коррекции морщин, интенсивного увлажнения и выравнивания микрорельефа. Данные препараты являются продуктом медицинского назначения, который используется в лицензированной СЭС. Среди побочных эффектов могут наблюдаться воспалительная реакция, связанная с введением данных препаратов, которые могут длительно (некоторые или почти все) сохраняться в течение 24-48 часов. Небольшая и кратковременная реакция возможна в кратчайшие сроки известность врача обо всех случаях. Сохранение воспалительной реакции более одной недели после введения препарата или с возникновением любых других побочных эффектов для проведения соответствующего лечения. Пожалуйста, оставить в известность дистрибутора или производителя в случае других побочных эффектов. Связанные с инъекцией препараты - www.filorga.com, www.nctf.ru.



Москва:
{495} 97-326-55,
{495} 97-325-77

Санкт-Петербург:
{911} 103-70-00,
{812} 640-84-93

Екатеринбург:
{912} 276-40-00,
{912} 664-98-00

DMK
Danné Montague-King®

РЕГЕНЕРАЦИЯ КЛЕТОК С ЭНЗИМОТЕРАПИЕЙ



Реклама



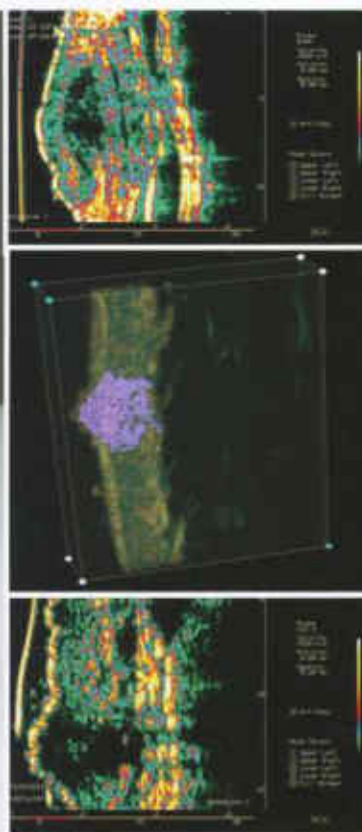
DMK Россия
г. Санкт Петербург, тел./факс: (812) 490 60 11, 310 30 92, 310 53 45.
г. Москва, тел./факс: 8(499)788 0 100; 788 0 200.
г. Нижний Новгород, Тел: (831)435 25 40
e-mail: info@danne.ru
www.danne.ru; vk.com/dmkrus
facebook.com/dmkruussia; instagram.com/dmkruussia

ВОССТАНАВЛИВАЮЩАЯ КОЖУ. МЕНЯЕМ ЖИЗНЬ

DermaScan® C

сканер для ультразвукового исследования кожи
(Cortex Technology, Дания)

профессиональный инструмент для дерматологов и косметологов



Неинвазивная и полностью безопасная ультразвуковая диагностика кожи находит применение в косметологии, эстетической медицине, дерматологии и дерматоонкологии.

УЗИ кожи позволяет:

- проводить первичную диагностику кожи и подкожных структур, подбирать методы лечения и отслеживать их эффективность в процессе выздоровления;
- оценивать размеры, границы и особенности расположения различных образований кожи и уточнять область и параметры воздействия при удалении;
- контролировать введение инъекционных материалов, нитей и имплантов, отслеживать их состояние.

Возможности и преимущества DermaScan® C:

- Непревзойденное качество и разрешение визуализации
- Минимальное количество артефактов на сканах
- Высочайшее соотношение сигнал/шум
- Визуализация в реальном времени
- Ультеракомпактный дизайн
- Измерение акустической плотности и толщины эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки
- Видеовизуализация 8 кадров в секунду
- Автоматическая кинопетля на 100 кадров (12,5 секунд)
- Сохранение как отдельных изображений, так и видеороликов
- Экспорт изображений и результатов измерений в электронные таблицы
- Только DermaScan® C рекомендован FDA для УЗИ-исследований кожи в США
- Более 80% дерматологов в Европе используют в работе DermaScan® C

Косметическая ХИМИЯ



С каждым годом важность базовых знаний по косметической химии растет.

Современная косметика уверенным шагом движется в сторону медицины, предлагая огромный перечень эффективных продуктов. На этом фоне дерматологи, косметологи и эстетисты должны не только обладать глубокими знаниями по диагностике кожи, но и разбираться в том, какие эффекты окажут выбранные средства или процедуры при конкретных состояниях кожи. Клиенты также становятся более требовательными — они больше не верят рекламе, а хотят разбираться в составе косметики и понимать, что именно они наносят на лицо и тело.

Эта книга исследует наиболее популярные ингредиенты в современной косметике, объясняет их роль в различных рецептурах, а также соотносит эти знания с эффектами, которые они окажут при тех или иных состояниях кожи. Здесь вы также найдете много информации о положительных свойствах, нежелательных эффектах и противопоказаниях для использования многих ингредиентов.

«Косметическая химия касается не только ухода за кожей, но и того, какие химические процессы происходят внутри и вокруг клеток, и как определенные вещества влияют на них».

Флоренс Барретт-Хилл является признанным во всем мире специалистом, ученым, преподавателем и лектором в области дерматокосметологии. За ее плечами более 33 лет работы в отрасли, охватывающей все аспекты ухода за кожей на уровне врача и среднего медицинского персонала. Флоренс Барретт-Хилл — прекрасный педагог, который открыто делится своими знаниями как с отдельными специалистами, так и с аудиториями заинтересованных людей. Ее первый фундаментальный труд — «Advanced Skin Analysis. Диагностика кожи в практике косметолога и дерматолога» — читают и рекомендуют дерматологи, косметологи и эстетисты в более чем 16 странах по всему миру.

**Если вы считаете, что профессиональный уход за кожей
должен стоять на крепком научном фундаменте,
то эта книга — для вас!**

Купив эту книгу, вы больше не купитесь на рекламу!



ISBN 978-5-901100-62-2