



А.А. АБДУҚОДИРОВ

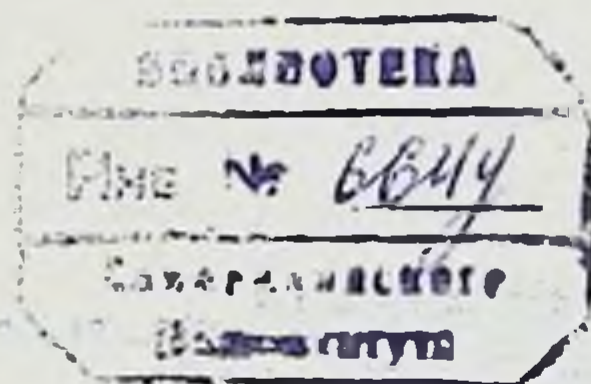
ЭҲМ  
АЛГОРИТМ  
ДАСТУР

Ўзбекистон Педагогика жамияти

А. А. АБДУҚОДИРОВ

# ЭҲМ-АЛГОРИТМ-ДАСТУР

*Уқитувчилар учун қўлланма*



ТОШКЕНТ .УҚИТУВЧИ• 1992

Тақризчилар: Низомий номли Тошкент давлат педагогика институти, «Ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш» кафедрасининг катта ўқитувчиси, физика математика фанлари номзоди **Е. Нисонов**.  
С. Абний номли Самарқанд давлат педагогика институти, «Информатика ва ҳисоблаш техникаси» кафедрасининг мудир, доцент **У. Р. Абдуллаев**.

Ушбу методик қўлланма ўрта мактабнинг информатика ва ҳисоблаш техникаси, физика ва математика ўқитувчиларига мўлжалланган бўлиб, ундан дастур бўйича ишлайдиган микрокалькуляторлар билан ишлашни, алгоритм тушунчаларига эга бўлишни ва БЕИСИҚ дастурлаш тили элементларини ўрганишни истаган кенг китобхонлар оммаси фойдаланиши мумкин. Қўлланма назарий маълумотлар билан бир қаторда ўрта мактаб предметларига тааллуқли мисол ва масалаларни ҳам ўз ичига олган.

А  $\frac{4306022200 - 218}{353 (04) - 91}$  205 — 91 © «Ўқитувчи» нашриёти, Т., 1992.

ISBN 5 — 645 — 01321 — 2

## КИРИШ

Ижтимоий ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш мақсадида халқ хўжалигини дастурлаштириш ва бошқаришни янада такомиллаштириш зарурати иқтисодий математик методларни ва электрон ҳисоблаш машиналаридан кенг кўламда фойдаланишни ҳамда бу соҳалар учун етук мутахассис кадрлар тайёрлашни кучайтиришни ва корхоналарда ҳисоблаш марказлари ташкил этишни тақозо этади.

Ҳозирги кунда халқ маорифи олдига математикани ҳаёт билан боғлаб ўқитиш, ўқувчиларни фан ва техниканинг сўнгги ютуқлари билан таништириш каби улкан вазифалар қўйилган. Жумладан, ўқувчиларни замонавий ҳисоблаш техникаси тўғрисидаги билим ва шу техникадан фойдаланиш кўникмалари билан қуроллантириш, таълим жараёнида компьютерларни кенг қўлланишини таъминлаш зарурати туғилди.

### ЭҲМ нинг жамият тараққиётидаги аҳамияти

50-йилларни ишлаб чиқаришни ривожланган мамлакатларда ЭҲМ ни кўплаб чиқара бошлаш йиллари деса бўлади. Шу йиллардан бошлаб ЭҲМлар халқ хўжалигининг кўп тармоқларида қўлланила бошланди (фаннинг турли соҳаларида, ишлаб чиқаришда, муҳофазада ва бошқ.) Саноатнинг ҳеч қандай тармоғининг ривожланишини ЭҲМ ишлаб чиқариш ривожланишичалик эмас деса муболаға бўлмайди. Жумладан, 25 — 30-йиллар мобайнида саноат ишлаб чиқаришининг асосий тармоқлари ўргача (пул ҳисобида) 2 — 7% ўсган бўлса, ҳисоблаш техникасини ишлаб чиқариш кўп йиллар 20 — 25% дан пасайгани йўқ. Агар дастгоҳ ва механизмларнинг ишлаш тезлиги, айтилган даврда 5 — 10 маротаба ошган бўлса, ЭҲМларнинг ишлаш тезлиги миллион маротаба ошди. ЭҲМнинг бундай катта тезликда ривожланишининг бойиси нимада экан? Электрон ҳисоблаш машиналари ҳеч нарса ишлаб чиқармайдими-ку? Гап шундаки, ЭҲМ ахборотларни ишлайди.

Маълумки, ҳар қандай ишда кераклича маълумотларга эга бўлиш ва улардан тезроқ фойдаланиб бирор қарорга келиш зарур. Бошқача айтганда, керакли маълумотлар тўпланади ва уларни мантиқан ишланади. Инсоннинг ихтиёрий ишлаб чиқарадиган фаолияти ахборотларни ишлаб чиқариш элементларига эга бўлиб, унинг кейинги ҳаракатлари шу асосда қабул қилган қарорига боғлиқдир. Ушбу айтилган гаплар станок олдида турган ишчига ҳам, аграрном меҳнатига, бухгалтер, олим ва бошқаларга ҳам тегишлидир.

Равшанки, ахборотларни тезроқ ишлаш, керакли қарор қабул қилишда аниқроқ маълумотларни қўллаш кишининг меҳнат фаолиятининг туб натижаларига бевосита таъсир этади, ва демак, жамият ривожланишига таъсир этади. Ҳисоблаш техникасининг асосий вазифаси ахборотни ишлаш сифатида ва тезлик даражасини жадаллаштиришдан иборат, ва натижада кишиларнинг иш унумини юқорига кўтаришдан иборат.

Ҳозирги пайтда шундай масалалар мавжудки, уларни ЭҲМларсиз ҳал қилиб бўлмайди. Масалан, энергиянинг янги манбасини аниқлаш (бошқарилувчи термоядро синтези) муаммоси, об-ҳавони узоқ вақт олдин айтиш муаммоси, сунъий оқсиз модда олди муаммоси, космик фазони забт этиш ва бошқалар эслатилган масалалар қаторидан жойи олган.

— Яна бир мисол келтирайлик. Агар 1975 йилларга қалар ҳар ўн йилда ахборот икки баробар кўпайган бўлса, ҳозирги пайтда бу кўрсаткичлар 3 — 5 йилга мос келади. Йилдан-йилга кўпайиб бораётган ахборотларни ишлашга инсон улгурмаяпти, уларни сақлашни ташкил қилиш қийинлашяпти (архивлар, кутубхоналар тўлиб бормоқда). Мана шу муаммоларни ҳал қилишда ҳам ЭҲМ инсонга мададкор бўлмоқда.

Ҳисоб-китобларга кўра, халқ хўжалигининг бир йиллик режаларини ҳал этишда зарур бўлган ахборотларни ишлаб чиқиш учун йилига  $10^{16}$  та арифметик амални бажариш керак эди. Ҳолбуки, битта одам оддий арифмометрда узлуксиз ишлаган тақдирда ҳам йилига бор йўғи  $10^6$  та амални бажара олади. Демак, фақат арифмометрдан фойдаланиладиган бўлса, юқорида келтирилган амалларни бажариш учун 10 млрд. киши керак бўлади, ваҳоланки, ҳозир бутун ер юзида 4 млрд. дан кўпроқ одам яшайди. Кўриниб турибдики, бундай ҳисоб-китоб ишларини замонавий ЭҲМларсиз тасаввур

қилиш қийин. Ҳолбуки, битта ЭҲМ бир киши умр бўйи бажарадиган ҳисобни бир соатда амалга оширади.

ЭҲМлардан физика, математика, астрономия, медицина, геофизика ва бошқа бир талай фан соҳаларига онд турли хил мураккаб математик ва логикий масалаларни ечишда муваффақиятли фойдаланилмоқда.

Келтирилган фактлардан кўриниб турибдики, физика, электроника каби фанларнинг энг улкан ютуқларини ўзида мужассамлаштирган электрон ҳисоблаш машиналари шу пайтгача яратилган ҳар қандай ҳисоблаш машиналаридан ҳам устунлик қилади. Ҳозирги кунда ЭҲМ лар қўлланилмаётган бирон соҳани топиш қийин.

Электрон ҳисоблаш машиналари қўлланиладиган соҳаларни санаб санаб етиш жуда қийин. ЭҲМ — конструктор, ЭҲМ — кутубхоначи, у таржимон, шахмат ўйнайди, сурат чизади, шеър ёзади, ҳикоя ижод қилади ва ҳ. к. Улар дастгоҳ, цех, заводларни бошқаришда ҳам инсонга яқиндан кўмаклашмоқда. ЭҲМларнинг икки муҳим хусусияти — ҳисоблаш тезлиги ва хотирада катта ҳажмдаги ахборотни сақлай олиши, халқ хўжалигини режалаштириш ва бошқариш учун керак бўлган ихтиёрий ҳажмдаги ахборотни ишлашда жуда кенг имкониятлар яратиб бермоқда.

Бугунги кунда илмий-техник тараққиётнинг энг муҳим йўналишларидан бири компьютерлаштиришда, яъни ишлаб чиқариш, транспорт, алоқа, бошқариш, фан, маориф, турмушни турли ҳисоблаш қурилмалари билан бойитишда уз аксини топмоқда. Зеро, ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш инсон амалий фаолиятида объектив зарурат бўлиб қолмоқда.

---

## 1 б о б

### КОМПЬЮТЕР

#### Ҳисоблаш техникаси ривожланишининг қисқача обзори

*Механик машиналаргача бўлган давр.* Ҳисоблаш ишларининг тарихи одамзод пайдо бўлишидан бошланади. Ер юзидаги энг биринчи ҳисоблаш асбоби ибтидоий одамларнинг бармоқлари эди. Қўл ва оёқ бармоқлари ибтидоий „ҳисоблаш асбоби“ вазифасини ўтаган. Бинобарин, ўша олис замонлардаёқ ҳисоблашнинг энг биринчи ва энг оддий усули — бармоқ ҳисоби пайдо бўлган. У қадимий қабилаларда ҳисобни 20 гача олиб боришни таъминлаган. Ҳисоблашнинг бу усулида бир қўл бармоқлари „беш“ ни, икки қўл бармоқлари „ўнни“, қўл ва оёқ бармоқлари эса биргаликда „йигирмани“ билдирган.

Бироқ вақти келиб бармоқ ҳисоби эҳтиёжни қондира олмай қолди. Кишилар майда тошлар ва суяклар ёрдамида ҳисоблашни ўргандилар, кейинроқ эса ерга, қумга, дарахтга ва шу хил нарсаларга чизиқлар чизиш ёрдамида бирмунча катта сонларни ҳам ҳисоблай бошладилар.

Дастлабки ва энг содда сунъий ҳисоб асбобларидан бири биркадир. Бирка 10 ёки 12 та таёқчадан иборат бўлиб, таёқчалар турли-туман шакллар билан ўйилган. Кишилар бирка ёрдамида подадаги моллар сонини, йиғиб олинган ҳосил миқдорини, қарз ва ҳоказоларни ҳисоблашган.

Ҳисоблаш ишларининг мураккаблашуви эса янги ҳисоблаш асбоблари ва усулларини излашни тақозо этарди. Ана шундай эҳтиёж туфайли бунёдга келган ва кўринишидан ҳозирги чўтти эслатувчи абак асбоби ҳисоблаш ишларини бирмунча осонлаштирди. Дастлабки ҳисоб асбобларидан яна бири рақамлар ёзилган бир қанча таёқчалардан иборат бўлиб, шотландиялик математик Жон Непер номи билан аталган. Непер таёқчалари ёрдамида қўшиш, айириш ва кўпайтириш амаллари бажарилган. Кейинроқ бу асбоб анча такомиллаштирилди ва ниҳоят, логарифмик чизғич яратилишига асос бўлди.

*Механик машиналар даври.* Ҳисоблаш техникасида

механик қурилмалар даврини бошлаб берган машиналардан бири немис олими Вильгелм Шиккард томонидан 1623 йили ихтиро қилинган машинадир. Бироқ бу ҳисоблаш машинаси жуда тор доирадаги кишиларгагина маълум бўлганлиги сабабли узоқ вақтларгача бу борадаги биринчи ихтирочи 1645 йили арифмометр ясаган француз математиги Блез Паскаль деб ҳисобланиб келинган. Лекин 1958 йили Штутгарт шаҳри кутубхонасида И. Кеплернинг қўлёзма ва ҳужжатлари орасидан топилган ҳисоблаш машинасининг чизмаси бу борадаги биринчи ихтирочи Шиккард эканлигини узилокесил тасдиқлади.

Лекин қараганки, Шиккарднинг машинаси ҳам биринчи эмас экан: 1967 йилда Мадриддаги миллий кутубхонада Леонардо да Винчининг нашр қилилмаган икки жыллик қўлёзмаси топилди. Қўлёзманинг биринчи жили деярли бошдан-оёқ механикага бағишланган бўлиб, ундаги чизмалар орасидан ҳисоблаш қурилмасининг чизмаси ҳам чиққан. Шу чизма асосида машина яратилганда, у қўшиш ва айриш амалларини бажарувчи қурилма эканлиги маълум бўлди. Шунга қарамай, Леонардо да Винчи XV — XVI асрларда ясалган ҳисоблаш машиналарининг номаълум ихтирочиларидан бири деб ҳисобланиб келимоқда. Механик ҳисоблаш машиналарининг тарихи эса юқорида айтиб ўтилганидек, Паскаль машинасида бошланади.

Блез Паскалнинг отаси Этьен Паскаль молна ишларига боғлиқ турли вазифаларда хизмат қилар эди ва, табиийки, ҳисоб-китоб унинг кўп вақтини оларди. Ёш Паскаль отасининг меҳнатини енгиллаштиришга уринди ва ҳисоблаш машинасини яратишга муваффақ бўлди. Сирасини айтганда, Блез соат механизмининг ҳисоблаш машинасига айлантирди. Ўртадаги тафовут шунда эдики, қўзғалмас циферблат қўзғалувчан, ҳаракатланувчи соат мили эса, аксинча, қўзғалмас бўлди. Циферблат дастлаб ҳисоб дискига, кейинроқ эса ҳисоб ғилдирагига айланди. Паскалнинг машинаси узунлиги 30 — 40, эни 15, баландлиги 10 сантиметрча бўлган жез қутичадан иборат эди. Асримиз бошларида француз журналларидан бири „Паскалнинг 50 дан ортиқ машинаси мавжуд . . . уларнинг барчаси шакли, қандай материалдан ясалгани ва қай хилда ишлашига кўра турлича“ деб ёзган эди.

Паскалнинг машинаси немис математиги, механиги



ва файласуфи Готфрид Лейбницни ҳам ихтирочиликка ундади. Аммо у фақат қўшиш ва айиришнинг ўзигина эмас, балки тўрттала арифметик амални бажара оладиган машина яратишни истарди. Лейбниц 1673 йили шундай машинани яратди ва уни Париж академиясига тақдим қилди. Бу ҳисоблаш машинасидаги янгилик шунда эдики, Лейбниц биринчи бўлиб, рақамлар тарадиган гилдиракни поғонали валик атрофида турли узунликдаги унта зинаси бўлган цилиндр билан алмаштирди. У машиналардан бирини Россия подшоҳи Петр I га совға қилмоқчи эди, лекин, афсуски, ўша машина ремонтталаб бўлиб қолди. Лейбниц уни тuzатишга юборди, бироқ механик қанча уринмасин, машинани ремонт қила олмади. Лейбницнинг ҳисоблаш машиналаридан бири ҳозир Ганновер шаҳри музейида сақланмоқда.

Механик машиналарнинг тараққиётида рус олимларининг ҳам хизматлари катта. Масалан, 1845 йилда З. Слонимский тўрт арифметик амални ва илдиз чиқариш амалини бажара оладиган ҳисоблаш асбобининг схемасини чизиб матбуотда эълон қилди. Бу асбоб Россия фанлар академияси томонидан мукофот билан тақдирланди. Атоқли рус математиги В. Я. Бунковский 1867 йилда 12 хонали сонларни қўшиш ва айириш учун ишлатиш мумкин бўлган ҳисоблаш машинасини яратди ва ушбу ҳисоблаш воситаси ёрдамида кўп ҳисоблашларни муваффақиятли бажарди.

Ҳисоблаш машиналарида поғонали валикнинг қўлланилиши механик машиналарни такомиллаштиришга кучли туртки берди, натижада бир қанча олимлар ҳисоблаш машиналарининг кўпгина хилларини яратишди. Булар орасида рус математиги П. Л. Чебишевнинг арифмометри алоҳида эътиборга лойиқдир. 1890 йили бошқа бир рус математиги В. Однер гилдиракдаги тишлар сони ўзгарувчан ва ҳозирда қўлланиб келинаётган „феликс“ арифмометридан айтарли фарқ қилмайдиган ҳисоблаш машинасини яратди.

*Электромеханик машиналар даври.* Электр энергияси билан ишловчи ҳисоблаш машиналари, асосан қўлда ҳаракатлантирилладиган механик қурилмаларнинг ўрнини эгаллади. Электромеханик ҳисоблаш машиналарининг деярли ҳаммасида сонлар машинага тугмалар ёрдамида киритилади. Бу боскичда Однер гилдираги принципида ишлайдиган ун тугмали „ВК-1“

машинаси ишлаб чиқилди. Кейинроқ эса барча арифметик амаллар учун етарли тугмалари бўлган „КСМ-1“, „КСМ-2“ ҳисоблаш машиналари яратилди. Бу хил машинарни янада такомиллаштириш туфайли „САЛ-2С“, „САР“, „ВМА-2“, „ВММ-2“ ва бошқа ҳисоблаш машиналари дунёга келди.

*Электрон ҳисоблаш машиналари даври.* Электромеханик машиналар ҳам, ўз навбагида, XX аср фан ва техникаси тараққиёти эҳтиёжларини қониқтира олмай қолди. Бу машиналарда ҳисоблаш жараёни кўп вақт талаб қилиши сабабли янада тезроқ ҳисоблайдиган янги хил машиналар яратиш зарурияти туғилди. Шу боисдан ҳам ҳисоблаш машиналарида электрон лампалардан фойдаланиш устида жадаллик билан тадқиқот олиб борила бошланди.

1942–1945 йилларда биринчи бўлиб АҚШдаги Пенсильвания университетиде электрон лампали-рақамли ҳисоблаш машинаси яратилди. 30 тонна оғирликдаги, 150 квадрат метрли зални эгаллаган ва 18 минг электрон лампали бу баҳайбат электрон ҳисоблаш машинаси „ЭНИАК“ деб ном олди. 1946 йили америка олими Дж. Нейман (1903—1957) шундай электрон ҳисоблаш машиналарини қуришнинг асосий математик принципини баён қилди. Бу принцип дастур асосида кетма-кет автоматик бошқариш принцидир. Бу хил машиналар ҳисоблаш техникаси тарихида кескин бурилиш ясади, фан-техниканинг турли соҳалари жадал ривожланишига туртки берди. Кейинроқ АҚШда ва Буюк Британияда „ЭДВАК“, „ЭДСАК“, „СЕАК“, „БИНАК“, „УНИВАК“ ва бошқа ЭҲМлар яратилди. Умуман, 1950 йил электрон ҳисоблаш машиналари тараққиётининг бошланиши бўлди.

СССРда биринчи электрон ҳисоблаш машинаси (ЭҲМ) нинг лойиҳасини 1948 йили электроника ва ҳисоблаш техникаси соҳасидаги йирик олимлардан С. А. Лебедев ва Б. И. Рамеевлар ишлаб чиқишди. Кичик электрон ҳисоблаш машинаси (МЭСМ) Украина ССР ФА Электроника институтиде яратилди. Бу машинанинг асосий камчилиги ахборот сифимининг кичиклиги ҳамда сонлар разрядининг озлигида эди. 1954 йил СССР ФА Аниқ механика ва ҳисоблаш техникаси институтиде С. А. Лебедев раҳбарлигида янги ЭҲМ ишга туширилди (БЭСМ — катта электрон ҳисоблаш машинаси).

Қисқа давр ичида (35 — 40 йил орасида) ЭҲМнинг тўрт авлоди ўзгарди. Улар бир-биридан элемент базаси, конструктив-технологик, мантиқий тузилиши, математик таъминлиниши, техник характеристикалари, фойдаланувчиларнинг ЭҲМ ни ишлата олиш даражаси билан фарқланади.

Машиналарнинг *биринчи авлоди* (50-йиллар ўрталари) қаторига совет олимлари яратган БЭСМ-1, БЭСМ-2, Стрела, М-3, Минск-1, Урал-1, Урал-2, М-20 ва бошқалар киради. Бу машиналарнинг ҳаммаси электрон лампалар (электр-вакуумли элементлар) асосида қурилган бўлиб, ўлчамлари катта, кўп қувват истеъмол қиладиган, тезкорлик даражаси паст, хотира сифими кичик ва кам ишончли эди.

Машиналарнинг *иккинчи авлоди* (60-йиллар ўрталаригача) лампалар ўрнида транзисторлар (ярим ўтказгич ва магнитли элементлардан) дан фойдаланилди. Бу авлодга мансуб машиналарнинг ўзига хос хусусиятларидан бири уларни қўлланиши бўйича дифференциалланишидир.

Кейинчалик илмий-техник, иқтисодий масалаларни ечиш, ишлаб чиқариш жараёнлари ва турли объектларни бошқариш учун машиналар яратилди. ЭҲМ нинг иккинчи авлодига қўйидаги машиналар киради: Минск-2, Раздан-3, М-220, БЭСМ-6, Мир, Наир, Минск-22, Минск-32, Урал-14 ва бошқалар. Бу машиналарда автоматлаштирилган дастурлашдан фойдаланилган.

ЭҲМнинг *учинчи авлоди* (60-йилларнинг охири) кўпчилик транзисторлар ва турли хил қисмларнинг ўрнига интеграл схемалардан кенг кўламда фойдаланилиши билан характерланади.

Интеграл схемаларни ишлатиш туфайли машиналарнинг техник ва эксплуатацияга доир характеристикаларини анча яхшилашга муваффақ бўлинди. Уларда математик таъминот янада такомиллаштирилди, бу айниқса, операцион системаларга тааллуқлидир. Бу авлод машиналарини ўзаро Иқтисодий Ёрдам кенгаши аъзолари биргаликда ишлаб чиқарган ягона системалардаги (ЕС — единая система) машиналар ташкил қилади. Булар қаторига ЕС-1010 (Венгрия), ЕС-21 (Чехословакия), ЕС-20 (Венгрия, СССР), ЕС-1030 (СССР, Польша), ЕС-1040 (Германия), ЕС-1050 ва ЕС-1060 (СССР) машиналарини киритиш мумкин. Бу машиналар типига

қараб, секундига 10 минг амалдан 1 млн. 300 минг амалгача бажариши мумкин.

Машиналарнинг *тўртинчи авлоди* 1970 йиллардан эътиборан такомиллаша бошлади. Уларда катта интеграл схемалар (КИС) ёки кремний пластинкаларда тайёрланадиган системалар қўлланилади. Ушбу авлод электрон ҳисоблаш машиналари қаторига „Эльбрус-2“, М-10 ва бошқа ҳисоблаш системаларини киритиш мумкин.

Ҳозирги кунда *бешинчи авлод* машиналарини ишлаб чиқариш устида катта ишлар қилиняпти. Айниқса, бу соҳада Япония олимлари яратган бешинчи авлод машиналарининг лойиҳаси диққатга сазовордир. Бу лойиҳа кейинги давр машиналарини яратишни кўзда тутди. Япония олимларининг таъбирича, ушбу авлод машиналари мантиқий масалаларни ҳал қила оладиган оғзаки гапларни „эштадиган“ ва „тушунадиган“, матнларни ўқиладиган тезликда таржима қила оладиган, расм ва чизмаларни „кўра“ оладиган, ҳамда „тушунадиган“ бўлиши керак. Бундай электрон ҳисоблаш машиналари галлий арсениди, катта ва ўта катта интеграл схемалар асосида курилиши назарда тутилган.

### Компьютер техникасининг маориф соҳасида қўлланилиши

У асосан тўрт йўналишдан бўлиши мумкин:

1. Компьютер техникаси ва информатика ўрганиш объекти сифатида;

2. Компьютер — ўқитиш воситаси сифатида;

3. Компьютер — педагогик бошқариш системаси сифатида;

4. Компьютер — педагогик фаолиятнинг илмий-текшириш системаси сифатида.

Ушбу йўналишларнинг ҳар бири махсус хусусиятларга эга бўлиб, турли даражада илмий ишлаб чиқиши ва амалий қўллаб кўрилиши билан характерланади.

Биринчи йўналишда компьютернинг қўлланиши умумий таълим мактаби ва ҳунар-техника билим юртлари олдида қўйилган талабларни амалга ошириш билан боғланган бўлиб, ўқувчиларни компьютер билан ишлашга ўргатишни кўзда тутди.

Ўрта мактабга киритилган „Информатика ва ҳисоблаш техникаси асослари“ (10 ва 11 синфлар учун) предметининг асосий мақсади дастурчи касб эгаларини тайёрлашдан иборат эмас. Ушбу курснинг дастурида қуйидаги ўқув масалаларини ҳал қилиш кўзда тутилган:

— Тўққиз йиллик мактабнинг алгебра курсидаги алгоритмик йўналишдаги мос материалларни системага солиш;

— Ўқувчиларни алгоритм тузишнинг асосий малакалари билан қуроллантириш;

— Алгоритмларни бажаришни автоматлаштириш имкониятлари ҳақидаги тасаввурларини ҳосил қилиш;

— Аниқ масалалар ечиш алгоритмларини замонавий ЭҲМларда ҳал қилишдан иборат бўлган таълимнинг амалий ва политехник йўналганлигини кучайтириш;

— Микрокомпьютернинг умумий ишлаш принципи мисолида замонавий ҳисоблаш техникасининг асослари билан таништириш;

— Юқори даражали бирор дастурлаш тилида (масалан, БЕЙСИК, РАПИРА, РОБИК ёки бошқа) дастурлар тузиш методлари билан таништириш;

— ЭҲМда масалани ечиш босқичлари ҳақидаги тасаввурларни ҳосил қилиш;

— Ҳисоблаш техникасининг асосий қўланиш соҳалари ва унинг жамиятни ривожланишидаги роли билан таништириш.

„Информатика ва ҳисоблаш техникаси асослари“ предмети орқали ўрта мактаб ўқувчиларини компьютер бўйича саводхон қилиш қуйидаги йўналишларда бажарилиши мумкин:

а) Дунёқарашдаги роли — барча ўқувчиларни ҳозирги замонда ЭҲМ тутган ўрни билан таништириш; ЭҲМ ни мамлакатимизнинг иқтисодини мустаҳкамлашдаги ва ривожланишидаги ҳамда илмий потенциалини ривожлантиришидаги таъсирини кўрсатиш. Бу вазифани асосан ижтимоий фанлар олмоғи лозим.

б) Умумий таълимдаги роли — мактабни битирувчи ҳар бир ўқувчи ҳисоблаш машиналарининг қурилмаларининг ишлаш принциплари билан хабардор ва улар билан ишлаш кўникмаларга эга бўлиши керак. Ўқув-

чи масалани қўя олиши ва уни ечиш йўлларини билиши керак. Алгоритмик тиллардан бирортасининг асосларини эгаллаш керак.

в) Касбга йўналтиришдаги роли—бунда ўзини ушбу фанда яхши кўрсатган ўқувчиларни билим ва кўникмаларини ривожлантириш кўзда тутилиб, факультатив машгулотларда, меҳнат таълими дарсларида, ўқув ишлаб чиқариш комбинатларида бажарилиши керак. Ушбу йўналишда шундай иш олиб бормоқ керакки, ўқувчилар келажакда эслатишган соҳа бўйича касбга йўналишлари керак.

Компьютерларни маорифда қўллашнинг иккинчи йўналиши, компьютер техникасини таълимнинг самарали воситаси сифатида қўллашнинг педагогик асосланган имкониятларини намоён қилишга қаратилган. Ушбу йўналиш бўйича қилинадиган барча илмий-текшириш ва тажрибалар орқали қилиналган излашлар, кўп қиррали психологик-педагогик, ташкилий ва техник омилларни ҳисобга олган ҳолда ЭҲМларни ўқув-тарбиявий жараёндаги ўрни ва аҳамиятига қаратилиши лозим. Ҳисоблаш техникаси ўқувчилар томонидан математика, физика, химия предметларини ўрганишдаги ҳисоблашлар билан боғлиқ ишларни амалга оширишдан, ўқув тажрибаларининг маълумотларини таҳлил қилиш ва мос қонуниятлар аниқлашда, лаборатория ишларини ташкил этишда, алгебра предметиде функцияларни текширишда, физик, химиявий ва бошқа жараёнларнинг математик моделини қуриш ва таҳлил қилишда қўллаш мумкин. Ижтимоий фанларда ўқув ЭҲМларини ахборот системалар, маълумотлар омбори, автоматлаштирилган маълумотнома сифатида қўллаш мумкин.

Барча предметларда компьютерлардан кенг қўлланиш учун таълим системалари яратилиши лозим. Ҳозирги кунда мактаб компьютерларидан бири бўлган „Агат“ номли ШЭҲМларга мўлжалланган „Школьник“ ўқитиш системаси мавжуд. Ана шундай системалар турли предметлар учун ишлаб чиқилиши керак. Фақат автоматлаштирилган ўқитиш системаларигина (АҲС) товушли ва кўришга оид образларни вақт ва фазодаги ўзгаришларини ташкил қилишга имконият беради. Шундай системалардан фойдаланиб ўқувчи бажараётган амалларни изчиллиги ва тўғрилигини таъминлаш ва текшириш мумкин.

## Микрокалькуляторлар ҳақида маълумотлар

Абакнинг кўринишларидан бирини эслатадиган ҳисоб счетлари ҳозиргача сақланиб келди. Абакнинг баъзи турларида оддий тошчалар, кўпинча оҳактошлар (лотинча — *Calculi* — *calx* — оҳактош деган сўздан) қўлланиларди. Шундан *Calculare* — тош отиш, кейинроқ эса ҳисоблаш ва „калькулятор“ сўзи — ҳисоблагич, ҳисобловчи қурилма деган маъноларни англатади.

Шуни таъкидлаш керакки, логин тилида ушбу амални ифодаловчи „ҳисоблаш“ — *computare* — сўзи бўлиб (инглиз сўзи орқали *compute*) ундан „компьютер“ термини кириб келди. Бу термин билан ҳозирги кунда катта ҳажмдаги хотира қурилмаларига эга бўлиб, дастур орқали автоматик бошқариладиган электрон ҳисоблаш машиналарини, Мини-ЭҲМ, Микро-ЭҲМ лари ҳам тушунилади. „Калькулятор“ номи билан столга қўйиш мумкин бўлган ёки чўнтакка жойлашадиган жажжигина ҳисоблаш асбоблари ҳам атала бошланди.

Ҳозирги вақтда тугмалар ёрдамида маълумотлар киритиладиган ЭҲМлар жуда кенг миқёсда турли-туман моделларда кўплаб ишлаб чиқарилмоқда ва қўлланилмоқда. Микрокалькуляторлар ҳар бир кишининг „ҳамроҳига“ айланмоқда. Шунинг учун ҳам ўрта мактабларда, педагогика институтларида ўқувчи ва студентларни ҳисоблаш машиналарини қўллашга ўргатишмоқда.

Умуман охириги кунларда ишлаб чиқарилаётган микрокалькуляторларни уларнинг функцияларига қараб уч турга: арифметик, инженерлик ва дастурли турларга ажратиш мумкин.

Арифметик микрокалькуляторлар ўнли сонлар устида содда арифметик амаллар: даражага кўтариш, баъзилари сонни тескарилаш, квадрат илдиз чиқариш, фозни ҳисоблаш ва бошқа ҳисобларни бажариши мумкин.

Бундай микрокалькуляторлар жумласига „Электроника“ типигаги БЗ-14, БЗ-14М, БЗ-09, БЗ 23, БЗ-26 ва бошқа типларни кўрсатиш мумкин.

Инженерлик ҳисобларига мўлжалланган калькуляторлар арифметик калькуляторлардан автоматик равишда экспоненциал, даража кўрсаткичли, логарифмик каби кўпгина функцияларни ҳисоблаши мумкинлиги

билан фарқ қилади. Масалан, БЗ-18, БЗ-19, МКШ-2, БЗ-32, БЗ-36, БЗ-37, СЗ-15 ва бошқа моделларни киритиш мумкин.

Дастурли микрокалькуляторлар ёрдамида ҳисобловчи томонидан тузилган махсус дастур орқали бир қанча марта такрорий ҳисобларни бажариш мумкин. Булар қаторига БЗ-21, БЗ-34, МК-46, МК-56, МК-72 ва бошқа микрокалькуляторлар моделларини мисол сифатида келтириш мумкин.

Дастурли микрокалькуляторларнинг арифметик ва инженерлик микрокалькуляторларидан асосий фарқи шундан иборатки, улар арифметик (ҳисоблаш) ва логик (шартларни текшириш, такрорий амаллар бажариш) амалларни ўз ичига оловчи, олдиндан тузилган буйруқлар кетма-кетлигини — дастурларни киритиш ва автоматик равишда бажаришни таъминлай олади. Шундай типдаги калькуляторларга билиб дастур тузиш, буйруқларни иложи борича қисқа кетма-кетликда ёзиш йўли билан дастурли микрокалькуляторларни (ДМК) жуда катта ҳажмдаги ҳисоблаш ишларини бажаришга мажбур этиб, ҳисоб самарасини ошириш мумкин. ДМКлар компьютерларнинг асосий қурилмаларини ўз ичига олади. Мана шу типдаги калькуляторлардан фойдаланиш хусусиятларини ўрганиш оsonгина катта ЭХМларга дастур тузиш принципларини ўрганишга олиб келади. Жумладан, ўзгарувчиларни хотира катакчаларига жойлаштириш, буйруқларни кодлаш, дастурни бир қисмдан бошқа қисмига шартли ва шартсиз ўтишини ташкил қилиш, жуда узун ҳисоблаш амаллари занжирини, қисқа буйруқлар кетма-кетлигида ёзишни ўрганиш ва ҳоказо.

Биз дастурли БЗ-34 типдаги микрокалькуляторлардан фойдаланиш ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

### **„Электроника — БЗ-34“ типдаги дастурли микрокалькуляторнинг ишлаш принципи**

Ҳар қандай дастурловчи микрокалькулятор (ДМК) қуйидаги қурилмаларга эга: Киритиш (тугмалар мажмуаси), чиқариш (дисплей), туташ регистр (стек), адресли хотира регистри, арифметик-логик ва бошқариш, доимий хотира, дастурлар учун хотира, адреслар счетчиги (санагич) қурилмаларига эга.

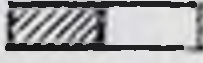



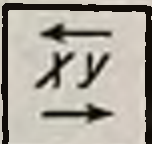

ДМК нииг киритиш қурилмаси берилган маълумот-



- 2, 3 4 5 6 7 8 9 - 9 9

Электроника

БЗ-34

				
	$x < 0$	$x = 0$	$x \geq 0$	$x \neq 0$
$F$			$B/O$	$C/P$
	$L_0$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
$K$	$ИП$	$П$	$БП$	$ПП$
$Sin$	$Cos$	$tg$	$x^2$	$\pi$
7	8	9	$x$	+
$arcsin$	$arccos$	$arctg$	$1/x$	$\sqrt{\quad}$
4	5	6	$\div$	-
$e^x$	$lg$	$ln$	$x^y$	$Bx$
1	2	3		$\uparrow$
$10^x$		$ABT$	$ПРГ$	$CF$
0	,	$1-1$	$ВП$	$Cx$
$НОП$	$A$	$B$	$C$	$D$

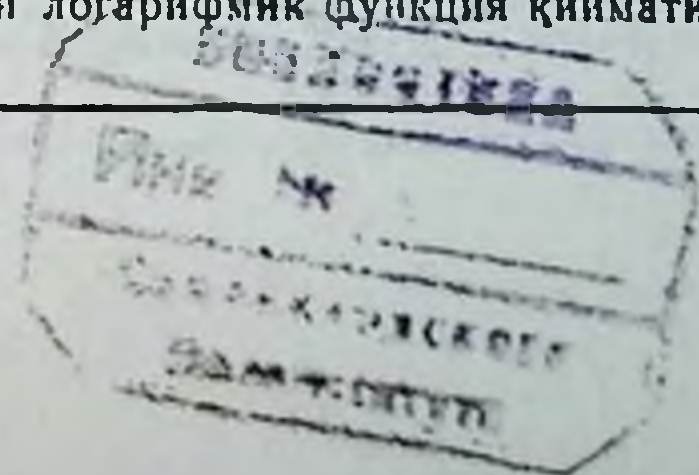
1- расм.

ирни хотира регистрларига киритиш учун қўлланилади  
 аиқариш қурилмаси барча мўлжалланган амаллар ба-  
 Чарилгандан кейин натижани дисплейга чиқаради  
 жотира қурилмалари берилган ахборогни сақлаш, ке-  
 Хакли пайтда бошқа қурилмаларга узатиш учун ва  
 ратижани қабул қилиш ҳамда уни керакли пайтгача  
 нқлаш учун қўлланилади.  
 са Барча арифметик ва мантиқий амаллар арифметик-

мантиқий қурилмада бажарилади. Унга керакли ахборотлар хотиралардан келади, қўйилган амаллар бажарилади ва натижа керак пайтларда хотирага ва дисплейга жўнатилади. ДМКнинг адрес ва буйруқлар санагичи киритилаётган буйруқлар сонини кўрсатади, бошқача айтганда буйруқларнинг адресларини кўрсатади. Эсла тилган қурилмалар мантиқий схемаси расмда келтирилган. Энди ушбу микрокалькулятор тугмаларининг вазифалари билан танишамиз. БЗ-34 ДМКнинг умумий кўриниши 1-расмда келтирилган. ДМК ҳаммаси бўлиб 30 та тугмага эга ва уларнинг ҳар бири икки ёки учта вазифани бажариши мумкин. Биринчи вазифаси тугмаларнинг бевосита ўзига ёзилган. Тугмаларнинг иккинчи вазифаси ДМК панелида тугмалардан юқорида ёзилган бўлиб, улар префикс „F“ тугма орқали ишга туширилади. Тугмаларнинг учинчи вазифаси билвосита „K“ тугмаси ёрдамида амалга оширилади. ДМКнинг тугмалари вазифаларини икки: автоматик ва дастурлаш режимларида алоҳида-алоҳида кўриб чиқамиз.

а) Тугмаларнинг автоматик ишлаш режимидаги функционал вазифалари

Тугмалар	Тугмаларнинг вазифаси
<p>„F“            „0“ — „9“            „↑“</p>	<p>Префикс тугмаси            X регистрга 0 дан 9 гача бўлган рақамларни киритишни таъминлайдиган рақамли тугмалар.            Ўнли вергулни киритиш.            Киритилаётган сонларни ажратиш ва маълумотларни туташ регистрда <math>X1 \rightarrow X1</math>, <math>X \rightarrow X</math>, <math>Y \rightarrow Z</math>,  <math>T \rightarrow</math> каби ҳаракатлантириш тугмаси.</p>
<p>„CX“            „+“ (ёки „-“)            „÷“, „X“</p>	<p>X регистрдаги маълумотни йўқ қилиш тугмаси            Y регистрдаги сонни X регистрдаги сонга қўшиш, бўлиш, кўпайтириш ёки айириш амали ва натижани X регистрга ўтказиш тугмаси.</p>
<p>„XY“            „←“            „→“</p>	<p>X ва Y регистрлардаги маълумотларни алмаштириш амали тугмаси.            Соннинг ишорасини ва тартибини ўзгартириш амали тугмаси.</p>
<p>„ВП“</p>	<p>Соннинг тартибини киритиш учун тайёрлаш тугмаси.</p>
<p>„F“ „0“            „F“ „1“            „F“ „2“</p>	<p>10 даражали функцияни ҳисоблаш.            e кўрсаткичли функцияни ҳисоблаш.            Ўнли-асосли логарифмик функция қийматини ҳисоблаш.</p>



Тугмалар	Тугмаларнинг вазифаси
$\cdot F \cdot \cdot 3 \cdot$	Натурал логарифмик функциянинг қийматини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 7 \cdot$	Синус функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 8 \cdot$	Косинус функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 9 \cdot$	Тангенс функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 4 \cdot$	Арксинус функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 5 \cdot$	Арккосинус функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot 6 \cdot$	Арктангенс функциясини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot - \cdot$	Квадрат илдизни ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot \div \cdot$	X катталикнинг тескарисини ҳисоблаш.
$\cdot F \cdot \cdot X \cdot$	X сонни квадратга кўтариш.
$\cdot F \cdot \cdot \overline{XY} \cdot$	X сонни Y- даражага кўтариш.
$\cdot F \cdot \cdot \rightarrow \cdot$	$\pi = 3,1415926$ константани чиқариш.
$\cdot F \cdot \cdot \cdot \cdot$	Туташ регистрдаги маълумотларни $X \rightarrow T, Y \rightarrow X, Z \rightarrow Y, T \rightarrow Z$ $\searrow$ $X1$ каби ҳалқасимон ҳаракатлангириш.
$\cdot F \cdot \cdot \uparrow \cdot$	Аввалги натижани тиклаш.
$\cdot F \cdot \cdot CX \cdot$	Префикс тугмасининг амалини йуқотиш.
$\cdot П \cdot \cdot 0 \cdot (1-9, A, B, C, D)$	X регистрдаги маълумотни 0 (ёки 1-9, A, B, C, D) — регистрга ёзиш.
$\cdot ИП \cdot \cdot 0 \cdot (ёки 1-9 A, B, C, D)$	0 (ёки 1-9, A, B, C, D) — регистрдаги маълумотни X регистрга чиқариш.

Асосий амаллар бажарилганда сонлар туташ регистрда қуйидагича ҳаракатланади:

а) „ $\uparrow$ “:  $X1 \rightarrow X1, X \rightarrow X, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow T, T \rightarrow Y$

б) „F  $\pi$ “ ёки „ИПН“:  
 $X1 \rightarrow X1, X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow T, T \rightarrow X$

в) „ $\overline{XY}$ “:  
 $X1 \rightarrow X1, X \rightarrow Y, Y \rightarrow X, Z \rightarrow Z, T \rightarrow T$

г) Бир ўринли амал:  
 $X \rightarrow X, Y \rightarrow Y, Z \rightarrow Z, T \rightarrow T$ 

$$\searrow$$

$$X1$$

д) Икки ўринли амал:  
 $X \rightarrow X, Y \rightarrow X, Z \rightarrow Y, T \rightarrow Z$ 

$$\searrow$$

$$X1$$

$$\searrow$$

$$T$$

e) „F“, „Вх“

$X1 \rightarrow X1, X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow T, T \rightarrow X$

б) Тугмаларнинг дастурлаш режимдаги вазифалари

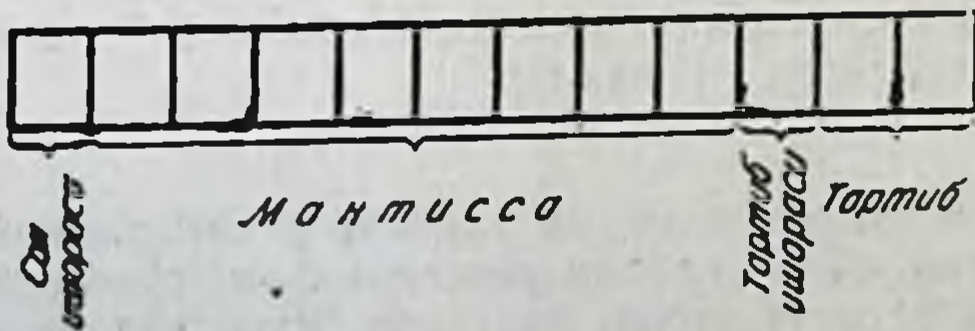
Тугмалар	Бажариладиган буйруқлар
<p>                     .F .ПРГ.                      .F .АВТ.                      .БП.                      .F .X &lt; 0;                      .F .X = 0;                      .F .X &gt; 0;                      .F .X ≠ 0                      .ПП                 </p>	<p>                     .Дастурлаш режимга ўтиш.                      .Автоматик ишлаш режимга ўтиш.                      Шартсиз ўтиш буйруғи.                      (X &lt; 0, X = 0, X &gt; 0, X ≠ 0) шартлар бўйича тўғридан-тўғри ўтиш буйруғи.                 </p> <p>                     1. .Дастурлаш режимда кичик дастурга ўтиш буйруғи.                      2. .Автоматик ишлаш режимда дастурни қадмлаб (такты) ўтиш буйруғи.                 </p>
<p>.В/О</p>	<p>                     1. .Дастурлаш режимда кичик дастурдан қайтариш буйруғи.                      2. .Автоматик ишлаш режимда нолинчи адресга ўтиш буйруғи.                 </p>
<p>.С/П</p>	<p>                     1. .Дастурлаш режимда дастурнинг ўтишини тўхтатиш ва X регистрдаги маълумотни индикаторга чиқариш буйруғи.                      2. .Автоматик ишлаш режимда дастур бўйича ҳисоблаш ва ҳисобларни циклланиб қолганда тўхтатиш буйруғи.                 </p>
<p>                     .F .L 0;                      .F .L 1;                      .F .L 2;                      .F .L 3;                      .К                 </p>	<p>                     Мос равишда 0, 1, 2, 3-регистрлар билан цикллари ташкил қилиш буйруқлари.                 </p>
<p>                     .К .БП .0 —                      .D                 </p>	<p>                     Адресли регистрларга билвосита ўтиш ва билвосита мурожаат қилиш префикс тугмаси.                      Индекси буйруққа кириб, адресли регистрда сақланаётган янги такомиллаштирилган (ўзгартирилган) регистр адресига билвосита ўтиш буйруғи.                 </p>
<p>                     .К .X = 0                      .0 — .D; .К                      .X ≠ 0 .0 — .D;                      .К .X &gt; 0                      .0 — .D .К                      .X &lt; 0 .0 —                      — .D                 </p>	<p>                     (X = 0, X ≠ 0, X &gt; 0, X &lt; 0) шартлар бўйича бажарилганда индекси буйруққа кириб, адресланган регистрда сақланаётган янги такомиллаштирилган (ўзгартирилган) адресга билвосита ўтишни таъминлайдиган буйруқлар.                 </p>
<p>                     .К .ПП .0 —                      — .D                 </p>	<p>                     Индекси буйруққа кириб, адресли регистрда сақланаётган янги такомиллаштирилган (ўзгартирилган) адресли кичик дастурга билвосита ўтиш буйруғи.                 </p>

Тугмалар	Бажариладиган буйруқлар
.К. .П. .0. — — .Сх.	Индекси буйруққа кириб, адресли регистрда сақланаётган янги такомиллаштирилган (ўзгартирилган) кодли регистрга X регистрдаги маълумотни билвосита ёзиш буйруғи.
.К. .ИП. .0. — — .Сх.	Индекси буйруққа кириб, адресли регистрда сақланаётган янги такомиллаштирилган (ўзлаштирилган) регистр бўйича юборилган маълумотни X регистрга чиқариш билвосита индикация буйруғи.
.К. .НОП.	Дастурни тузатишда (тахрир) қўлланадиган операция йўқ буйруғи.
.ШГ. (.ШГ.)	„Дастурлаш“ режимда адресларни ўсиб (камайиб) бориш тартибида дастурни тактли ўтишини таъминлайдиган буйруқ.

### „Электроника - БЗ-34“ типдаги дастурли микрокалькуляторда ишлаш

Дастурли микрокалькулятор (ДМК) ларда сонлар икки хил шаклда: қўзғалувчи ва қўзғалмас (табий) вергулли шаклларда қўлланиши мумкин. Сонлар қўзғалмас вергулли шаклда ифодаланганда ўнли вергуланиқ кўриниб туради ва ихтиёрий рақамларга мўлжалланган дисплей каттакчалари орасида жойлашиши мумкин. Саккиз разрядга мўлжалланган МКларда бу шаклда  $\pm 10^{-7}$  дан  $+10^8 - 1$  гача оралиқдаги сонларни ёзиш мумкин.

Охирги даврларда чиқарилаётган МК ларнинг кўпчилигида сонларни ифодалашнинг қўзғалувчи вергулли формаси кўзда тутилган. Ушбу усулда ёзилган сонлар автоматик равишда  $M \cdot 10^P$  кўринишда ифодаланади. Бу ерда  $M$  — мантисса,  $P$  — соннинг тартиби, бошқача айтганда асос 10 сонини кўтариш керак бўлган даража кўрсаткичи.



ДМКда бундай шаклда сонларни ифодалаш ва ёзиш учун 12 каттакча ажратилган бўлиб, битгаси сон ишораси, иккитаси

2-расм.

тартиб учун, биттаси тартиб ишораси, саккизтаси сон мантиссаси учун мўлжалланган (2-расм).

МК лардаги сонларнинг мантиссаси  $1 \leq M < 10$  шартни қаноатлантириши керак. Масалан,  $-0,005778998$  сонини қўзғалувчи вергулли шаклда ифодаласак,  $-5,78998 \cdot 10^{-3}$  бўлиб, у МК да

—5, 7 8 9 9 8 —0 3

кўринишда ифодаланади. БЗ-34 ПМКда ушбу сонни ифодалаш учун қуйидаги тартибда иш тугилади (тугмаларни териш тартиби):

|—| 5, 7 8 9 9 8 ВП |/—| 0 3

Қўзғалувчи вергулли шаклда ифодаланган сонларнинг тартибни максимал қиймати 99 бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам МК да  $\pm 10^{-99}$  дан  $\pm 9,9999999 \cdot 10^{99}$  гача бўлган оралиқдаги сонларни ифодалаш мумкин. Ҳисоблаш жараёнида натижа кўрсатилган оралиқдан пасда бўлса, индикаторда ноль ҳосил бўлади (машина ноли), агар юқорида бўлса, индикаторга сиғмаслик белгиси ERROR (error — инглизча сўз бўлиб, хато деган маънони англатади).

ДМК нинг ишлаш режимлари. Дастурли микрокалькуляторлар икки: автоматик ва дастурлаш режимларида ишлайди. Автоматик режимда барча арифметик амалларни бажариш, элементар функцияларни ҳисоблаш, адресли хотира регистрга бошланғич маълумотларни киритиш ва уларни дисплейга чақириш. ДМКга дастур киритиб бўлингандан кейин уни автоматик равишда ишлашни бошлаб юбориш операцияларини ҳал этиш мумкин. Дастурлаш режимда эса олдиндан тузилган дастурни ДМК хотира каттакчаларига жойлаштириш, дастур тўғри киритилганлигини текшириш, йўл қўйилган хатоларни тўғрилаш, ортиқча буйруқларни хотирадан ўчириш каби амалларни бажариш мумкин.

ДМК да бажариладиган барча мумкин бўлган амаллар ўзларининг кодларига (номерларига) эга. Бу кодлар ўн та ўнли рақамлар ва қуйидаги тўртта —, L, Г, □ символларнинг иккитадан қилинган комбинациялардан иборат (3-жадвалга қаранг). Шунинг учун олдиндан тузилган дастурлар ДМК хотирасига киритилаётганда тугмалар мажмуасидаги белгилар эмас, балки унинг мос кодлари ёзилади. Мана шу ёзувларга қараб

дастур тўғри ёки нотўғри киритилаётганлиги кузати-  
либ турилади. Дастурлаш режимига ўтгандан кейин  
бирин-кетин дастурни хотирага киритиш жараёнини  
кузатайлик:

Терилаётган тўғриликларнинг белгилари	Дисплейнинг ўзгариши
$\boxed{F}$   $\boxed{ПРГ}$	00
$\boxed{X}$	12 01
$\boxed{ИП}$ 5	65 12 02
$\boxed{П}$   $\boxed{X^2}$	22 65 12 03
$\boxed{\uparrow}$	0E 22 65 04
$\boxed{K}$   $\boxed{ИП}$ 5	Г5 0E 22 05

ва ҳоказо.

Дисплейнинг ўзгариши жадвалдан кўриниб туриб-  
дики, охириги иккита амалларнинг биринчисидан 12,  
иккинчисидан 65 код индикатордан йўқолди. Шу тои-  
фада берилган дастурнинг барча операторлари хотира-  
га киритилади. Таққослаш учун, кўз олдимизга узун  
лентани келтирамиз. Лентага-дастурдаги барча опера-  
торлар кодлар орқали ёзилади. Дисплейда лентадаги  
охириги ёзувнинг фақат учта амалга мос коди кўрина-  
ди холос. Охириги икки рақам эса ҳисоблагич ролин  
ўйнаб, навбатда киритилиши керак бўлган амалнинг  
адрес номерини ифодалайди.

Агар дастурни киритиш жараёнида керакли амал  
ўрнига бошқа бирор амал киритилиб қўйилган бўлса,  
қадамлаб ўтиш тугмаси ёрдамида керакли адрес амали  
топилади ва унинг устидан тўғри амал терилади. Агар  
дастур амалларини киритиш жараёнида бирор амали  
бир марта ўрнига икки марта терилиб юборилганлиги  
аниқланса, у ҳолда ўша амалларнинг бирортасини дис-  
плейга келтириб К НОП тугмасини босиш кифоя.

(НОП — „нет операций“, операция йуқ маъносини ифодалайди).

Одатда ДМК киритилган дастурни бажараётганда навбатма-навбат операторларни бажаради. Бундай бажариш тартибини буйруқларни табиий тартибда бажариш дейилади.

ДМКда икки хил: шартсиз ва шартли ўтиш буйруқларини киритиш мўлжалланган. Шартсиз ўтиш буйруғи „БП“ тугмаси орқали амалга

### БЗ-34 микрокалькуляторнинг буйруқлар системаси

1-жадвал

Тугма белгилари	Код	Тугма белгилари	Код	Тугма белгилари	Код
0	00	$\overline{XY}$	14	ПП	53
1	01	$F \cdot 10^x$	15	ХХ Адрес	ХХ
2	02	$F e^x$	16	К НОП	54
3	03	$F \lg$	17	F $X \neq 0$	57
4	04	$F \ln$	18	F $< L2$	58
5	05	$F \arcsin$	19	F $X \geq 0$	59
6	06	$F \arccos$	1—	F $< L3$	5—
7	07	$F \cos$		F $< L1$	5I
8	08	$F \arctg$		F $< L0$	5Г
9	09	$F \sin$	1L	F $X < 0$	5C
/—/	0—	$F \lg$	1Г	F $X = 0$	5E
Cx	0Г	$F \pi$	20	F $\varnothing$	25
ВП	0С	$F \sqrt{\quad}$	21	F Bx	0
V↑	0E	$F x^2$	22	F Cx	
:	13	$F 1/x$	23		
+	10	С/П	50		
—	11	БП	51		
X	12	ХХ Адрес	ХХ		
		V/O	52		
П1	4J	Бевосита ўтказиш буйруқлари			
ИП1	6J	$KX = 0i$	EJ	Билвосита ўтказиш буйруқлари	
ИП1	LJ	$KX < 0i$	CJ		
КБП1	FJ	$KX > 0i$	9J		
ККП1	8J	$KX \neq 0i$	7J		
КПП1	—J				

оширилиб, у дастурни табиий бажариш тартибини бузиб, ўтиш адресида кўрсатилган буйруқни бажаришга ўтказди.



Масалан:

Адрес	Терилади ан тугмалар	Код
10	FV	21
11	БП	51
12	42	42
	.....	
42	+	10
50	X	12
	.....	

Дастурнинг ушбу лавҳасида 11 адресда шартсиз ўтиш буйруғи ёзилган. 12 адресда ўтиш керак бўлган адрес ёзилган. Дастур бажарилишида 10 адресли буйруқ бажарилгандан кейин, бошқариш 42 адресга уза-тилади ва шу ерда амалларни бажаришни давом этти-ради (мисолда қўшиш амали бажарилади).

Шартли ўтиш буйруғи „F“ тугмаси ва  $X < 0$ ,  $X = 0$ ,  $X \geq 0$ ,  $X \neq 0$  шартлар тугмалари ёрдамида амалга оши-рилади. Ушбу буйруқлар ёрдамида  $X$  регистридаги маъ-лумот ноль билан таққосланади ва қўйилган шарт ба-жарилиши текширилади. Агар қўйилган шарт бажарил-са, навбатдаги амалларни бажариш ўтиш адресидан кейинги оператордан бошланади, шарт бажарилмаса, ўтиш адресидан кўрсатилган адресдаги операторни ба-жаришда давом этади. Масалан:

Адрес	Териладиган тугмалар	Код
14	„F“ „ $x^2$ “	22
15	„F“ „ $X=0$ “	5E
16	38	38
17	„+“	10
	.....	
38	4	04
39	„X“	12
	.....	

Дастурнинг бу лавҳасида 15— адресда  $X=0$  шарт бўйича ўтиш буйруғи ёзилган. Бу буйруқ  $X$  регистр-даги маълумотни 0 га тенглигини текширади. Агар  $X$  регистрдаги сон нолга тенг бўлса, 12- адресдан, нолдан

фарқли бўлса, 38-адресдан бошлаб ҳисоблашни давом эттиради.

Кичик дастурга ўтиш „ПП“ тугма орқали амалга оширилади. Ушбу буйруқ орқали „ПП“ кетида қўйилган адресли дастур остига ўтиш таъминланади ва тугаш регистрда навбатдаги қайтиб келиш буйруғининг адреси хотирага олинади. Масалан:

Адрес	Териладиган тугмалар	Код
23	„ПП“	53
24	85	85
25	„Х“	12
	.....	
60	„С/П“	50
	.....	
85	„ИП 6“	66
	.....	
93	„В/О“	52
	.....	

Дастурнинг келтирилган лавҳасидаги 23-адресда кичик дастурга ўтиш буйруғи ёзилган. Кичик дастурнинг адреси 85 бўлиб, у 24-адресда кўрсатилган. Ушбу буйруқнинг бажарилишида 85-адресли кичик дастур ҳисоблана бошланади ва 93-адресдан кейин („В/О“ қайтиш) туташ регистрда сақланган 25-адресдан бошлаб ҳисобни давом эттирилади.

Берилган масалани дастурли микрокалькуляторда ечишни ташкил қилиш учун аввал ушбу ДМК га тегишли белги ва символлар ёрдамида дастур тузилади. Дастур тузилгандан кейин қуйидагича иш тутилади:

а) ДМК ни манбага уланади. Бунда дисплейнинг чап чекка қисмида ноль пайдо бўлади.

б) Дастурлаш режимига ўтилади. Бунинг учун кетма-кет „F“ „ПРГ“ тугмалар терилади. Дисплейнинг ўнг томонида иккита ноль пайдо бўлади.

в) Тугмалар мажмуаси орқали дастур буйруқларини бирма-бир хотира катакларига жойлаштирилади.

г) Автомат режимига ўтилади. Бунинг учун кетма-кет „F“ „АВТ“ тугмалар терилади. Дисплейда дастурлаш режимига ўтгунга қадар бўлган ҳолати тикланади.

д) Бошлангич (нолинчи) адрес тикланади. Бунинг учун „В/О“ тугма терилади.

е) Бошланғич маълумотларни адресли хотира регистрига киритилади. Бунинг учун қуйидаги тартибда иш бажарилади:

„сон“ „П (хотиранинг адрес номери)“ каби тугмалар терилади.

ж) Дастурни автоматик равишда ишлаши ташкил қилинади. Бунинг учун „С/П“ тугма терилади.

з) Натижа ўқилади.

## И б о б

### АЛГОРИТМ

#### Ахборот, алгоритм ва дастур тушунчалари

Ўрта мактабга киритилган „Информатика ва ҳисоблаш техника асослари“ предмети учта асосий фундаментал тушунчага таянади: ахборот, алгоритм ва ЭҲМ. Худди шу тушунчалар системаси ўқувчиларни назарий ва амалий тайёргарликлари даражасини белгилайди

Ахборот — (лотинча — information тушунтириш, баён қилиш маъносини билдиради) икки хил маънода қўлланиши мумкин: а) одамлар бир-бирларига оғзаки ёки бошқа усулда (масалан: шартли сигналларда, техника воситалари ёрдамида ва бошқа усулларда) берадиган ахборот, шунингдек ахборот бериш ва олиш жараёни; б) фан ва техникадаги тушунча фақат одамлар орасидаги ахборотларни эмас, балки одам билан автомат, автомат билан автомат (кибернетикада) ўртасидаги ахборотларни, ҳайвонлар, ўсимликлар ўртасидаги сигналларни алмашинувини ҳам ўз ичига олади. 20 аср ўрталарида тўқимадан тўқимага, организмдан организмга ирсий ва бошқа аломатлар ўтиши ҳам ахборот уза-тиш деб қарала бошланди

Информатика — илмий ахборотни тузилиши ва умумий хоссаларини ўрганувчи, шунингдек уни қайта ишлаш, тўплаш, саклаш, ўзгартириш ва кишилик фаолиятининг турли жабҳаларида қўллашга боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилувчи фан бўлидир.

Алгоритм (ёки алгорифм) — маълум бир типга оид ҳамма масалаларни ечишда ишлатиладиган амаллар системасининг муайян тартибда бажарилиши ҳақидаги аниқ қоида.

Ўрта асрларда саноқнинг ўнли системаси бўйича тург арифметик амал бажариладиган қондани алгоритм деб аташган. Бу қондаларни математикада IX асрда ўзбек математиги ал-Хоразмий киритган. Ал-хоразмийнинг „Дедики ал-Хоразмий“ деган сўз билан бошланган „Арифметика“ китоби лотин тилига „Dixit algoritmi“ деб таржима қилинган. Лотин талаффузида ал-Хоразмий сўзи бузилиб „Алгоризм“ сўнгра эса „Алгоритм“ бўлиб кетганлиги фанда 1849 йили Ж. Рейно орқали маълум бўлди. Алгоритмларни ёзиш бўйича мисоллар кўрайлик.

1-мисол.  $y = 3x / (\sqrt{2x} + 1)$  функцияни ҳисоблаш алгоритми тузилсин (аргумент  $x$  нинг қиймати берилган деб ҳисоблансин).

- Алгоритм.
1.  $x$  ни 2 га кўпайтирилсин.
  2. Биринчи амал натижасидан квадрат илдиз чиқарилсин.
  3. Иккинчи амал натижасига 1 қўшилсин.
  4.  $x$  ни 3 га кўпайтирилсин.
  5. Тўртинчи амал натижасини учинчи амал натижасига бўлинсин.

2-мисол. Берилган  $a$  ва  $b$  натурал сонларнинг энг кичик умумий бўлувчисини топиш алгоритми тузилсин (Евклид алгоритми).

- Алгоритм.
1. Агар  $a > b$  бўлса,  $y$  ҳолда 4 п. га ўтилсин, акс ҳолда 2 п. га ўтилсин.
  2. Агар  $b > a$  бўлса,  $y$  ҳолда 5 п. га ўтилсин, акс ҳолда 3 п. га ўтилсин.
  3. Сонларнинг ҳар бири керакли натижани беради. Жараён тўхтатилсин.
  4.  $a$  дан  $b$  ни айиринг ва айирма  $a$  нинг қиймати деб қаралсин. 1 п. га қайтилсин.
  5.  $b$  дан  $a$  ни айиринг ва айирма  $b$  нинг қиймати деб қаралсин. 1-п. га қайтилсин.

Шундай қилиб, жараён 3-п. даги шарт бажарилгунча давом эттирилади.

3-мисол.  $x$  нинг  $-25, -24, \dots, 24, 25$  қийматлари учун  $y = 2 \cdot x^2 - 1$  функциянинг қийматлар жадвалини тузиш алгоритмини ёзинг.

- Алгоритм
1.  $x$  га  $-25$  қиймат берилсин.
  2.  $y = 2 \cdot x^2 - 1$  қиймат ҳисоблансин.

3. у нинг қиймати жадвалга ёзилсин.
4. x нинг қиймати 1 га орттирилсин (қўшилсин)
5. Агар  $x \leq 25$  бўлса, у ҳолда 2 п. га ўтилсин, акс ҳолда навбагдаги кўрсатмага ўтилсин.
6. Жараён тўхтатилсин.

Алгоритмни ушбу тавсифда 2—5 қадамлар 51 марта такрорланади. Ушбу мисолда, табийки, 2 п. даги ҳисоблашни янада соддароқ амалларга ажратиш мумкин. Арифметик қондаларнинг содда ва оддийлиги туфайли биз буни бажариб ўтирмадик.

Биз юқорида келтирилган мисолларда уч хил чиқиқли, тармоқланувчи ва циклик алгоритмларни кўриб ўтдик. Шундай алгоритмларнинг комбинацияларидан фойдаланган ҳолда мураккаб масалаларни алгоритмлари тузилади.

Алгоритмлар учта асосий талабга бўйсунилари керак: бир қийматлилик, оммавийлик ва натижавийлик. Бир қийматлилик — қондаларини бажариш усуллари-нинг ҳеч қандай ихтиёрийликка йўл қўйилмайдиган аниқ ва оммабоп бўлиши талаб этилади. Бундаги кўрсатмаларга асосланган ҳисоблаш жараёни ҳисобловчи шахс ихтиёрига боғлиқ бўлмайди ва у исталган пайтда бошқа шахс томонидан бирдай муваффақият билан такрорланиши мумкин бўлган бир қийматли жараёни ташкил қилади.

Оммавийлик — алгоритм фақат биргина аниқ масалани эмас, балки бутун бир масалалар синфини ечиш учун хизмат қилади. Ҳисоблаш усули ҳақидаги кўрсатмалар вариация қилиниши мумкин бўлган бошланғич маълумотларга қўлланилиши мумкин. Натижавийлик — баъзида алгоритмнинг йўналтирилганлиги деб аталувчи бу хоссада берилган типнинг исталган масаласига қўлланилган алгоритм процедурасининг чекли қадамдан кейин тўхташи ва тўхтагандан кейин изланган натижани ҳисоблаб чиқиш мумкинлиги талаб этилади.

Фанда „Евклид алгоритми“, „Фиёсиддин Коший алгоритми“, „Лурье алгоритми“, „Марков алгоритми“ деб аталувчи алгоритмлар маълум. Бундай алгоритмлар борган сари кўпаймоқда Алгоритм тушунчаси тобора кенгайиб бормоқда. Ҳозирги кунда алгоритмларнинг назарияси пайдо бўлди. Алгоритмлар назарияси кибернетиканинг назарий ва мантиқий асосидир.

Шуни айтиб ўтиш лозимки, ҳар қандай масалалар ечиш алгоритми мавжуд бўлавермайди. Масалан, фақат циркуль ва чизғич ёрдамида: а) доирани квадратлаштириш; б) бурчакни тенг учга бўлиш; в) кубни иккилантириш; масалаларининг ечиш алгоритми мавжуд эмаслиги аниқ исботланган.

Дастур — бирор масалани ечишда электрон ҳисоблаш машиналари бажариши лозим бўлган амалларнинг изчил тартибидан иборат. ЭҲМ учун дастур тузиш жараёни дастурлаш дейилади.

Ҳар бир ЭҲМ нинг тузилиши, буйруқ кодлари жиҳатдан бир биридан фарқланиб, фақат маълум содда амаллар (арифметик ва мантиқий) тўпламинигина бажара олади. Аммо бу амаллар ёрдамида исталган мураккаб амалларни бажариш мумкин. Дастурлаш—ечилиши керак бўлган масала алгоритмининг ЭҲМ тилига, яъни „машина тили“ га ўтказишдир. ЭҲМ учун дастур тузиш—масалани ечиш усулини машина буйруқларининг шундай мажмуи (дастури) га келтириш демакки, бу буйруқлар хотирага жойлашиб, тартиб билан амалга ошади ва бир-бирини ишга тушириб, тегишли ҳисоблашларни бажаради.

Дастурлаш икки асосий қисмга: бевосита дастурлаш ва автоматик дастурлашларга бўлинади. Бевосита дастурлашда дастурнинг умумий схемасини ишлаб чиқишдан кодлаш ва машинага киритишгача бўлган барча ишни дастурчи бажаради. Автоматик дастурлашда эса дастурчи фақат дастур схемасини тузиб, уни қисқартирилган символик кўринишда ёзади. Дастур тузиш ва кодлаш каби техник ишларни эса ЭҲМ нинг махсус дастурлаштирилган дастури ёрдамида бажаради.

Шундай қилиб, ҳисоблаш машиналарида бажарилиши керак бўлган ҳисоблаш жараёнларини тавсифлаш учун қўлланадиган белгилар системасига дастурлаш тили деб юритамиз. Биринчи авлод машиналарига дастур машина тилида тузилар эди. Машина тили аниқ амалларни сонли кўринишда кодлаш қондаларига олиб келишдан иборат эди. Машина тили қуйи даражадаги дастурлаш тили ҳисобланиб машинага мўлжалланган тиллар синфига киради (3-расм). Машинага мўлжалланган дастурлаш тилларининг асосида аниқ бир ҳисоблаш машинасининг буйруқлар системаси ётади. Иккинчи авлод машиналари пайдо бўлиши, масалаларни хусусиятларига бутунлай мўлжалланган ва аниқ бир маши-



3- расм.

нага боғлиқ бўлмаган тилларни яратишни тақозо этди. ЭҲМ ларни турли-туман типларини вужудга келиши бу талабни янада кучайтирди. Янги авлод ЭҲМ ларини яратилиши муаммага мўлжалланган тиллар пайдо бўлишига олиб келди. Бу синфга кирадиган дастурлаш тилларини расмий алгоритмик тил ёки содда қилиб алгоритмик тил деб аташга келишилган (охирги пайтда пайдо бўлганларини юқори даражадаги тиллар деб ҳам юритилади).

Алгоритмик тилнинг қуйидаги афзалликлари бор:

1) У жонли тилимизга ўхшаш бўлиб, уни ўрганиш осон;

2) бу тилда ёзилган дастур машина тилидагидан қисқароқ бўлади;

3) дастур ёзишга камроқ вақт сарфланади ва кам хатоликка йўл қўйилади;

4) ёзилган дастурни ихтиёрий дастур тузувчи ўқий олади;

5) алгоритмик тил машинага боғлиқ эмас.

Демак, алгоритмик тилда дастур тузиш қулайроқ,

осонроқ ва бунинг учун конкрет машина тилини билиш шарт эмас.

Юқори даражадаги бундай тилда ишлаш мумкин бўлсин учун, машинада алгоритмик тилни „тушунадиган“ ва уни машина тилига таржима қила оладиган дастур бўлиши керак. Бундай дастур транслятор деб аталади („транслятор“ — инглизча сўз бўлиб, „таржимон“ демакдир).

Бу тиллар конкрет ЭХМ буйруқлари системасига боғлиқ бўлмаслиги ва иборалар структураси жиҳатидан умумий хусусиятга эга бўлиши билан бошқа табиий тилларга ўхшаб кетди. Иборалар икки типга: операторлар ҳамда тавсифларга бўлинади, уларнинг бири бири билан боғлиқлиги қавслар билан, алоҳидалиги нуқтали вергуллар билан ажрагилади. Оператор тилнинг амал бирлиги бўлиб, ўз навбатида ўзгарувчан катталиikka қиймат берувчи (ўзлаштириш) операторлар, шартга мувофиқ тегишли ҳисоблаш тармоғини танловчи (шартли) оператор ва такрорий ҳисобни амалга оширувчи (циклик) операторларига бўлинади. Тавсифда ўзгарувчи катталик ва бошқа белгилар хусусиятлари ёзилади. Бирор хусусий масалани ечиш учун тузилган дастурни символик равишда функционал белгилаш мумкин. Бундай белгилаш ва тавсиф биргаликда қисм дастур деб юритилади. Янги дастурлар тузишда қисм дастурлардан тайёр ҳолда фойдаланиш мумкин.

Ҳозирги кунгача жуда кўп дастурлаш тиллари яратилди. Улар қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин: Алгол-60 (ALGOL—60 — ALGOrithmic Language — алгоритмик тил), Фортран (FORTRAN — FORtula TRANslation — формулани ўтказиш), КОБОЛ (COBOL — COmmon Busines OriInted Language — турли ишларга мўлжалланган универсал тил), ПЛ/1 (PL/1 — Programming Language 1—1 — дастурлаш тили), Алгол — 68, ЛИСП (LISP — LIStProce ssing — рўйхатни ишлаш), СИМУЛА—67 (SIMULA—67), ЭПСИЛОН, БЕЙСИК (BASIC — Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code — янги ўрганаётганлар учун кўп мақсадли белгили кўрсатмалар тили), ПРОЛОГ (PROLOG — PROgramming in LOGic), ЯСД (мулоқат сценарийси тили), АДА, ИПЛ, ПАСКАЛЬ, РАПИРА ва бошқалар. Ҳозирги пайтда дастурлаш тилларининг сони жуда кўпайиб кетмоқда. Лекин, шунини айтиш керакки, ҳар қандай дастурлаш тили ўзининг қўллаш соҳасига эга.



2- жадвалда дастурлаш тилларининг баъзи бирларини қўллаш соҳаларига қараб ажратилиши келтирилган. Охирги пайтда бир қанча тилларни умумлаштирувчи дастурлар системаси, структурали (таркибий) дастурлаш устида иш олиб борилмоқда.

2- жадвал

Тартиб	Тилларни қўллаш соҳалари	Тилнинг номи
1	Ҳисоблаш масалаларини ечиш	ФОРТРАН, АЛГОЛ-60, АЛГОЛ-68, АЛГАМС
2	Белгили ахборотни ишлаш	ФОРМАЯК, ЭПСИЛОН, ИПЛ, ЛИСП
3	Магний ахборот ва берилганларни ишлаш	КОБОЛ, АЛГЭК, АЛГЕМ
4	Сатрларни ишлаш	КОМИТ, СНОБОЛ
5	Рўйхатларни ишлаш	ЛИСП, ПЛ/1
6	Кўп мақсадли тиллар	АЛГОЛ-68, ДЖОВИАЛ, ПЛ/1
7	Мулоқат учун	БЕЙСИК, ДЖОСС, ЯСД
8	Системали дастурлаш	АЛМО, ЭПСИЛОН, АДА, ОККАМ
9	Моделлаш масалалари ва тавсифлаш	СИМУЛА, САМСКРИПТ, СИМУЛА
10	Технологик жараёни бошқариш	АРТ
11	Иқтисодий масалаларни ечиш	КОБОЛ
12	Таркибий дастурлаш	ПАСКАЛЬ, РАПИРА
13	Мантиқий дастурлаш	ПРОЛОГ

Ҳар қандай масалани ЭҲМ да ечиш учун қилинадиган тайёргарлик ва ўтказиш қай тарзда бажарилиши устида тўхтаймиз. Эслатилган жараён, одатда, қуйидаги босқичларга бўлинади: масаланинг қўйилиши ва охирги мақсадни аниқлаш; математик ифодалаш; сонли анализ; ЭҲМ га дастур тузиш; дастурни ростлаш (текшириш); ҳисоб ва натижани ишлаш.

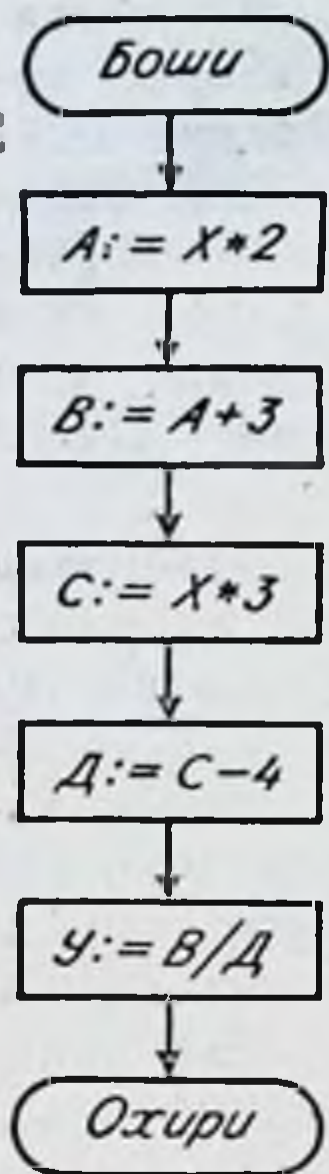
Масаланинг қўйилиши ва охирги мақсадни аниқлаш. Бу масала, система ва унинг ишлаш шароитларидаги вазифаларни қаноатлантирувчи умумий яқинлашишни, барча критерийларни аниқлаш ва танлашдан иборатдир. Баъзи масалаларда бунини амалга ошириш жуда осон бўлса, баъзиларига ойлаб, вақт сарфланади. Қандай бўлмасин, ушбу босқичда, масаланинг асл моҳиятини чуқур тушунишни талаб этилади.

Математик ифодалаш (ёки тавсифлаш). Маълумки, масалаларни турларига қараб, уни математик таъриф қилишнинг бир нечталаб хиллари мавжуд бўлади. Шунлардан бирортаси танланиб, қўйилган масалани математик ифодалаш керак. Агар бу усулларнинг бирортаси қўйилаётган масалага тўғри келмаса, у ҳолда янги усул ишлаб чиқилиши талаб этилади. Бу босқич ҳам қўйилган муаммони тўлиқ ва математиканинг шунга мос соҳасини яхши билишни талаб этади.

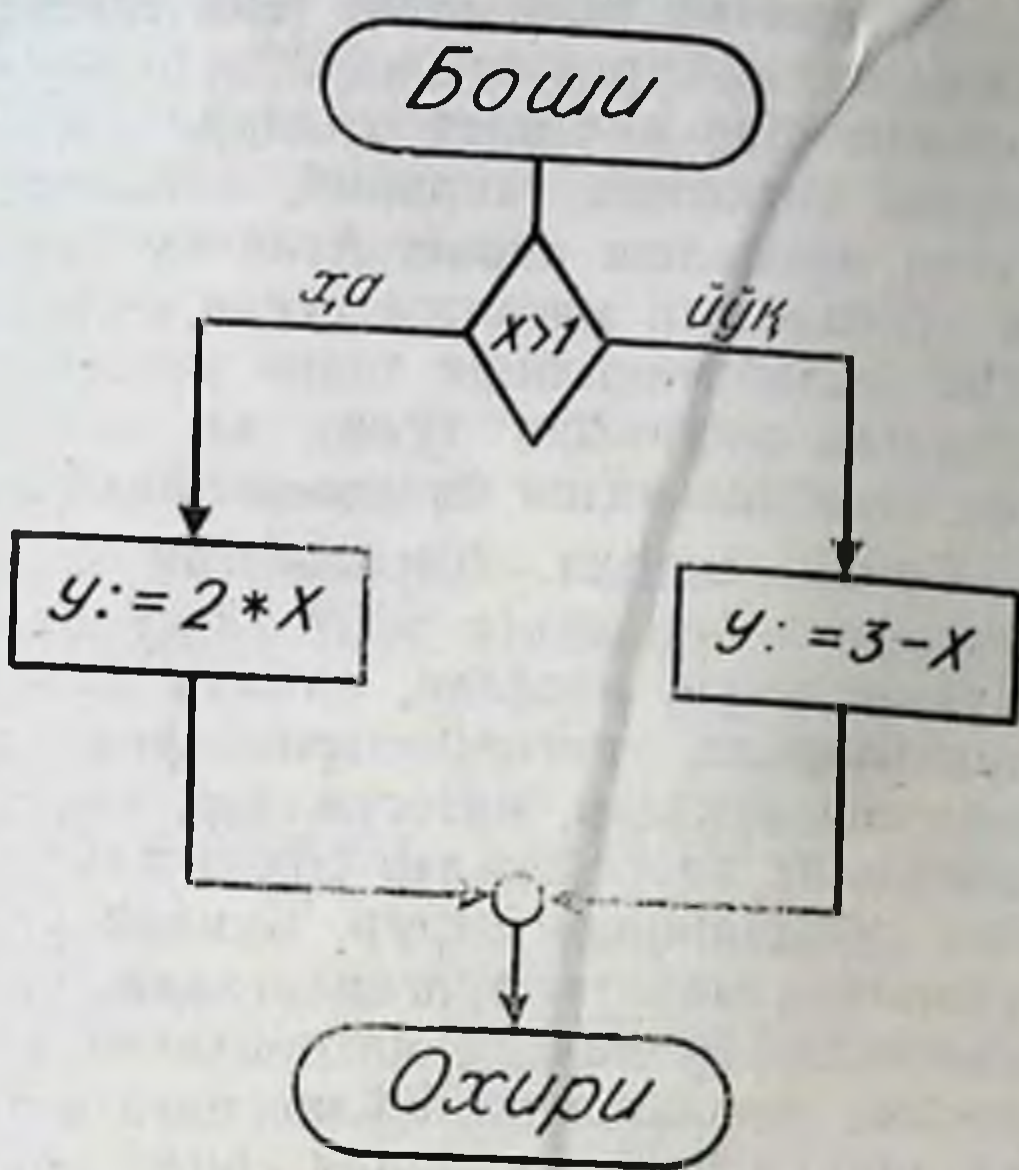
Сонли анализ. Қаралаётган масаланинг математик таърифни бирданга ЭХМ га қўлланиш мумкин эмас. Шунинг учун, масалан, маълум бўлган математик тушунчалардан, тригонометрик функциялар, дифференциал тенгламалар, интеграллар, квадрат илдиэлар, логарифмлар ва бошқалар содда арифметик амаллар орқали ифодаланиши зарур. Бундай усулларнинг турлитуманлари маълум бўлганлигидан, улардан энг қулайи танланади. Бу вазифа математиканинг бутун бир соҳаларидан ҳисобланади. Қўлингиздаги қўлланманинг мақсадларидан бири ўқувчини сонли анализнинг элементлари билан таништиришдан иборат.

ЭХМ га дастур тузиш. Қўйилган масалани ЭХМда ечиш учун танланган сонли методни, аввало алгоритмни ишлаб чиқилади, сўнгра тузилган алгоритмга дастур тузилади.

Кўпинча, бирорта сонли метод учун бир қанча алгоритм таклиф қилиниши мумкин. Улар ўзаро соддалиги, ҳисоблаш ишларининг ҳажми билан фарқланадилар. Масалани ечиш учун ЭХМ га қўллашда самарали бўлган алгоритм танлангани маъқул. Дастурлашнинг биринчи босқичида алгоритмни схематик тасвирдан иборат блок-схемани чизиш фойдалидир. Алгоритм (ёки дастур) ни кўргазмалилик усулда тасвирлаш блок-схема дейилади. Блок-схемада алгоритмик жараённинг ҳар бир босқичи маълум белгилар билан ифодаланади (3-жадвал). Белгилар ичига мос алгоритмик жараённинг мазмуни ёзилади. Алгоритмик жараённинг босқичлари схематик ифодалари орасига боғловчи йўналган кесмалар қўйилади. Мисол тариқасида  $y = (2x + 3)/(3x - 4)$  ва  $y = \begin{cases} 2x & \text{агар } x > 1 \text{ бўлса,} \\ 3 - x & \text{агар } x \leq 1 \text{ бўлса,} \end{cases}$  функцияларини ҳисоблаш алгоритмларининг блок-схемалари келтирилган (мос равишда 4, 5-расмлар).



4- расм.



5- расм.

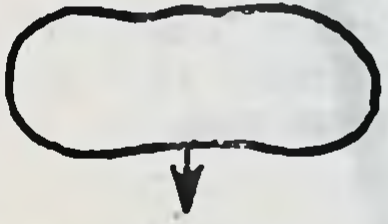
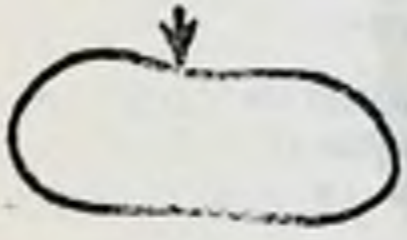
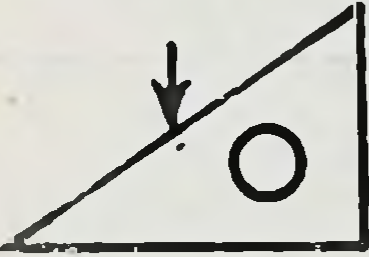
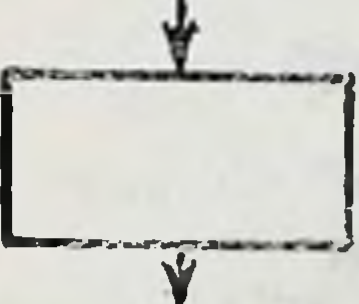
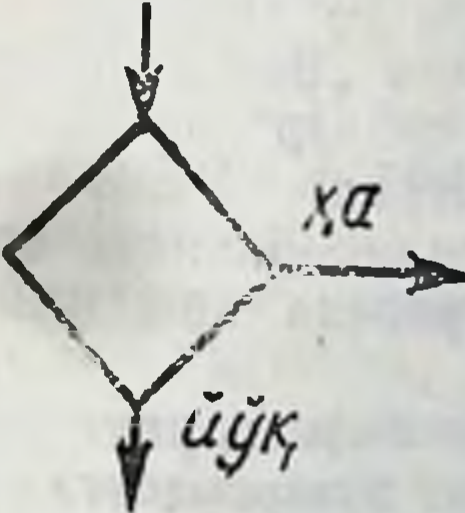
Дастурлашнинг иккинчи босқичида масалани ечиш учун бирор алгоритмик тил танланади ва мос дастур тузилади. Тузилган дастур сифатли бўлиши муҳим роль ўйнайди. Дастурчи шу босқичда кўп хато-ларга йўл қўйиши мумкин. Шунинг учун дастур тузи-лаётганда жуда эҳтиёткорлик билан ва катта эътибор билан амалга ошириш зарур.

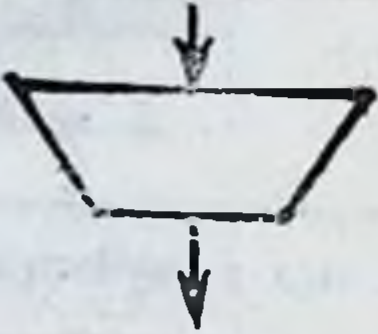
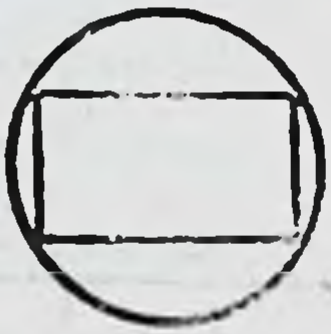
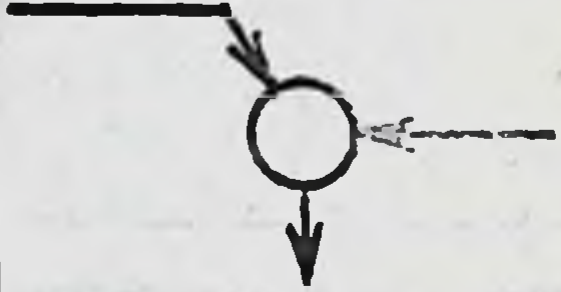
Дастурни ростлаш. Қўйилган масалани ЭҲМда ечиш учун бирор дастурлаш тилида дастур тузилгандан ке-йинги яна бир асосий босқичи „текшириш“ — „ростлаш“ (отладка) бўлиб, бунда қўйилган хатоликлар аниқла-нади ва тузатилади. Бу босқич ҳам анча қийин ва масъулиягли ҳисобланади. Дастурлар машина турига қараб, перфолента, перфокарта ёки магнит лентада кодланади ва машинага махсус киритиш қурилмаси ёр-дамида киритилади.

Ҳисоб ва натижани ишлаш. Бу босқичнинг мазму-ни, унинг номидан аён бўлиб турибди. Тузилган дас-тур бўйича бажарилаётган ҳисоб, масалага ва ЭҲМ нинг имкониятига қараб бир неча секунддан бир қан-ча соатни қамраши мумкин. Масалани машина ечаёт-

ганда, яъни, дастур ЭХМда бажарилаётганда дастурчининг иштироки зарур эмас. Фақат операторлар билан иш курилади. Масала ечимининг таҳлилни муаммо куйган кишини ўзи ҳал қилади.

3-жадвал

Белги	Қўлланилиши	Қўллашга тушунтириш
	<p>Ҳисоблаш алгоритмининг бошланиши</p>	
	<p>Ҳисоблаш алгоритмининг охири</p>	
	<p>Тўхташ (оралиқда)</p>	<p>Ҳисоб охирига етмасдан тўхташга мулжалланган</p>
	<p>Ҳисоблаш</p>	<p>Белгининг ичига формулалар ёки сўз билан берилган тавсиф ёзилади</p>
	<p>Шартни текшириш</p>	<p>Белги ичига шарт ёзилади (мисалан, <math>A=B</math>)</p>

Белги	Қўлланилиши	Қўллашга тушунтириш
	Чиқариш, киритиш ёки чоп этиш	Белгининг ичига киритилган, чиқариладиган ёки чоп этилиши керак бўлган ўзгарувчи ёзилади
	Кичик дастурга мурожаат	Белгининг ичига кичик дастурнинг адреси ёки номи ёзилади
	Боғловчи (коннектор)	Бир қанча блок элементларини бир-бирига боғлаш учун қўлланилади

### III БОБ

#### ДАСТУР

#### БЕЙСИК дастурлаш тилининг келиб чиқиши

Ўтган асрда бир инглиз миссионери туберлик кишиларни маланиятли қилиш мақсадида, инглиз тилидаги энг кенг тарқалган ва энг содда қисмини ажратиб, уларни шундай содда тилга ўргата бошлади. Ушбу тил 300 сўздан таркиб топган эди. Бу тилнинг ҳеч қандай грамматикаси йўқ. Ушбу тилни „Basic English“ бошқача айтганда „асосий инглизча сўзлар“ (ўқилиши „бейсик англиш“) деган маънони беради. Ушбу тил соддалиги туфайли тезда фақат туберлик кишилар орасидагина эмас, балки муҳожирлар орасида ҳам оммавийлашиб кетди.

1965 йили Дартмут колледжининг бир группа ходимлари General Electric фирмасининг буюртмасига мувофиқ, бошланғич маълумотлар деярли кўп бўлмаган

турли ҳисоблаш характеридаги масалаларни одам машина билан мулоқат режимида дастур тузиб ишлаш учун яратдилар. Шундай қилиб, бошқа янги бейсик яратилди, фақат тубжойли кишилар учун эмас, балки ЭХМ билан „гаплаша оладиган“ тилларни билмайдиган кишилар учун мўлжалланди. Ушбу дастурлаш тили инглиз сўзлари Beginner's Allpurpose Symbolic instruction Code —нинг бош ҳарфлардан ҳосил бўлади. Бу сўзларнинг таржимаси „Бошловчилар учун кўп мақсадли белгили кўрсатмалар тили“ деган маънони англатади, қисқача BASIC — БЕЙСИК дейилади.

Дастлаб ушбу дастур тили DATANET—30 ва GE—235 ҳисоблаш машиналарида қўлланилди. 1967 йили ушбу тилни GE—400 ҳисоблаш машиналарида қўлланилиши алоҳида ўрин тутди. Кейинроқ БЕЙСИК тили бошқа фирмаларда чиқарилаётган электрон ҳисоблаш машиналарида қўлланила бошланди. Масалан, столга ўрнатиладиган РДР-8, РДР-10 моделлардаги ЭХМларда, НР-2114, НР-2115, НР-2116В каби моделдаги Мини—ЭХМларда ва бошқа типдаги электрон ҳисоблаш машиналарида қўлланилди.

Совет Иттифоқида ушбу тил дастлаб М-20 электрон ҳисоблаш машинасида қўлланилди. Оз вақт ўтар-ўтмас, такомиллаштирилган БЕЙСИК дастурлаш тили М-222, ЕС-1010 ва бошқа ҳисоблаш машиналарида қўлланила бошланди сўнгра эса БЭСМ-6 машинасида ишлатилди. Ҳозирги, кунларда ушбу дастурлаш тили М-6000, Электроника-60, Электроника ДЗ-28, Искра-226, Искра-250, ДВК-1, ДВК-2 КОРВЕТ, АГАТ, УКНЦ ва бошқа компьютерларда кенг қўлланилмоқда. Ўрта мактабларни компьютерлаштиришнинг ҳозирги пайтида, ушбу тилда ишлайдиган АГАТ, ЯМАХА ва бошқа типдаги компьютерлар кенг қўлланила бошланди.

Эслатилган тилнинг кенг оммавийлашишига сабаб, унинг соддалиги ва ҳозирги пайтда кенг қўлланилаётган ФОРТРАН тилига яқинлигидир. Ушбу тил ФОРТРАН тилини ўрганишда оралиқ тили бўлиб хизмат қилиши мумкин.

БЕЙСИК дастурлаш тили соддалигидан, уни ПАСКАЛЬ, РАПИРА, РОБИК дастурлаш тиллари қаторида мактабда ўқитилаётган „информатика ва ҳисоблаш техникаси асослари“ предметда ўрганиш кўзда тутилган.

Ҳар қандай дастурлаш тиллари каби БЕЙСИК дас-

турлаш тили ҳам ўзининг белгиларига эга. Улар қуйидагилардан иборат:

1) Латин алфавитининг 26 бош ҳарфлари—A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z:

2) Ўнта ўнли рақамлар— $\emptyset$ , 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\*;

3) Бешта арифметик амал белгилари: + (плюс), - (минус), \* (кўпайтириш), / (бўлиш),  $\Delta$  (даражага кўтариш);

4) Олтита муносабат белгилари — = (тенг), < > (тенг эмас), < (кичик), > (катта),  $\geq$  (кичик эмас),  $\leq$  (катта эмас):

5) Махсус белгилар — . (нуқта), , (вергуль), ; (нуқта вергуль), ' (апостреф), " (қўштирноқ), ! (ундов), ? (сўроқ), % (процент),  $\text{¤}$  ёки  $\text{¢}$  (доллар),  $\text{A}$  амперсенда белгиси,  $\text{C}$  компермантча эт.

6) „пр“ бўшлиқ (пробел). „В. К.“ кареткани қайтиши;

7) Қиймати 3,14159265350 га тенг бўлган  $\pi$  ҳарфи.

Қаралаётган ушбу дастурлаш тилида қўллаш учун бир қанча инглиз тилидаги хизмат сўзлари киритилган, улар—иловалаги жадвалда келтирилган.

Биз юқорида БЕЙСИК дастурлаш тилининг асосий символлари билан танишиб чиқдик. Математик жараёнларни ушбу тилда ифодалаётганимизда улар қандай мураккабликда бўлмасин, оқибатда улар кўрсатилган асосий белгилар орқали ифодаланади ва ифодаланиши керак.

БЕЙСИК дастурлаш тилида сонларни ёзилиши табиий ёзилишга яқин бўлиб, улар икки: бутун ва ҳақиқий типда намоён бўлиши мумкин, ҳақиқий сонларда бутун қисм билан каср қисмни ажратиш учун вергуль ўрнида нуқта қўлланилади. Жуда катта ва жуда кичик сонларни ёзишда ўннинг даражаси сифатида ёзиш мумкин. Мусбат сонларда „+“ ишораси ёзилиши ҳам ва ёзилмаслиги ҳам мумкин.

Масалан, ўрганилган ёзувларда ёзилган 15; 0; -143; 2; 3; 0,1;  $10^4$ ;  $2,05 \cdot 10^{-4}$  сонлар мос равишда:

15;  $\emptyset$ ; -143; 2,3;  $\emptyset 1$ ;  $1E4$ ,  $2.05E - 4$  каби ёзилиши мумкин. Мисоллардан кўриниб турибдики (-1, 1) ора-

---

\* 0 ҳарфи билан ноль сонини фарқ қилиш мақсадида ноль устига чизиқча тортилади.

сидаги сонлар БЕЙСИК да ифодаланганда бошлангич ноль рақами, ёзилмаса ҳам бўлар экан. Худди шундай 10 соннинг бутун даражаларини ифодилашда 10 сони ўрнига E ҳарфи қўлланар экан.

Сонларни қуйидагича ифодалаш мумкин эмас:

7/8	Сонни ифодалашда амал ишорасини қўллаш мумкин эмас
75E—3.5	Тартиб бутун эмас
12,342	Соннинг бутун қисми билан каср қисми вергул билан ажратилмайди

Кўпчилик дастурлаш тилларида сонларнинг оралиғига чегара қўйилмайди. Лекин аниқ машиналарда аниқ масалалар ечилаётганда машинанинг техник томондан чегараланганлигини ҳисобга олмай бўлмайди. Масалан, БЕЙСИК тилини „Искра-226“ машинасида қўллаганда сонларнинг қийматли рақамлар сони 13 дан ошмаслиги, бутун сонлар оралиғи  $\emptyset$  дан 7999 гача, каср сонларнинг қийматининг мумкин бўлган оралиғи  $1\emptyset^{99}$  дан  $(1\emptyset - 1\emptyset^{-12}) \cdot 1\emptyset^{99}$  гача бўлиши керак. Масалан, ногўри ёзилган сонларга мисоллар келтирамиз.

Нотўғри ёзилган сонлар	Тушунтириш:
-1,375689106776 75,38E198 0,00367E-143	Қийматли рақамлар сони 13 дан кўп Сон жуда катта Сон жуда кичик

БЕЙСИК тили фақат сонларни ишлаш учунгина эмас, балки белгилардан ташкил топган ахборотларни ҳам ишлашга имконият беради.

Белгили константа деб қўштирноқ ичига олинган белгилар занжирига айтилади, масалан:

„АВС“, „ЖАДВАЛ“, „ФУНКЦИЯ ҚИЙМАТИ“, „2-ЖАДВАЛ ВА ҲОКАЗО“.

Шундай символлар занжирида қўштирноқдан бошқа ихтиёрий символлар қатнашиши мумкин.

БЕЙСИКда ном ва ўзгарувчилар тушунчаси қўлланади. Ном (ёки идентификатор) деб, ҳарф ёки ҳарфдан бошланган рақамга айтилади. Дастурнинг бажарилиши жараёнида қиймати ўзгарадиган миқдорлар



Ўзгарувчилар дейилади. Ўзгарувчиларни белгилаш учун ихтиёрий ном қўлланилади. Масалан, қуйидагилар ном бўла олади: А, ВЗ, СØ, К9.

Амалда ўзгарувчиларни белгилашда иложи борича табиий белгилашларга ҳаракат қилиниши маъқул. Масалан, вақтни  $t$  ва тезликни  $v$  каби белгиланган бўлса, БЕЙСИКда мос равишда  $T$  ва  $V$  каби белгиласа бўлади. Функцияларнинг аргументларини белгилашда ҳам юқорида айтилганлардан фойдаланиш керак. Масалан, бирор функциянинг аргументлари  $x_1, x_2, x_3, x_4$  бўлса,  $X1, X2, X3, X4$  каби белгилаш мумкин. Грек алфавитининг ҳарфларини белгилашда, уни ўқилишидаги бош ҳарфни олиб, сўнгра ўқилишдаги ҳарфлар сонини кўрсатувчи рақам ишлатилиши мумкин. Масалан,  $\alpha$ —А5 ёки  $\beta$  ҳарфни В5 ва ҳоказо каби белгилаш мумкин. Агар ўзгарувчилар кўп ҳарфлардан фойдаланиб ёзилган бўлинса, уни қисқароқ қилиб ёзиш мумкин. Қаралаётган дастурлаш тилида 26 та лотин алфавитига тегишли бош ҳарфлар ва ўнта рақамни қўллаш мумкинлигидан, бир дастурда ҳаммаси бўлиб  $26 \times 10 + 26 = 286$  та ўзгарувчи қўллаш мумкин.

Искра—226 электрон ҳисоблаш машинасининг тили БЕЙСИКда қўлланиладиган сонли ўзгарувчилар уч типда бўлиши мумкин: бутун, ҳақиқий ва белгили ўзгарувчилар. Бутун типдаги ўзгарувчиларнинг қийматлари доим бутун сонлардан иборат бўлса, ҳақиқий ўзгарувчиларнинг қиймати ҳақиқий сонлардан иборат бўлади. Бутун ўзгарувчиларнинг белгиси сифатида ўзгарувчи номидан кейин % белги қўйилади. Масалан, қуйидагилар бутун ўзгарувчилардир: А%, АЗ%, 1%, К%.

Белгили константаларни қийматларини қабуллайдиган ўзгарувчилар белгили ўзгарувчилар дейилади. Белгили ўзгарувчиларнинг белгиси унга мос идентификаторлардан кейин  $\$$  келишидир. Масалан, В \$, СЗ \$, Х1 \$, Е  $\frac{1}{2}$  каби ўзгарувчилар белгили ўзгарувчилар сифатида қўлланилиши мумкин. Стандарт белгили ўзгарувчилар қиймати 16 та белгидан иборат бўлиши мумкин. Лекин БЕЙСИКда ўзгарувчининг қиймати 1 дан 255 тагача белгидан иборат бўлишини ташкил қилиш мумкин.

Юқорида кўрилган ўзгарувчилар содда ўзгарувчилардан иборат. БЕЙСИКда индексли ўзгарувчилар ҳам

қўлланилиши мумкин. Одатда индексли ўзгарувчилар массив элементларини белгилаш учун қўлланилади. Индексли ўзгарувчилар—массив номи, сўнгра кичик қавс ичида сонли ёки ҳарfli индекслар кўрсатилган ҳолда белгиланади. Массив номи учун ихтиёрий уч типдаги содда ўзгарувчи қўлланилиши мумкин. Масалан, X1 (2), AØ (1, 3), B (2×1, 1), A5 % (1, 1) ва ҳоказо.

Ўзгарувчиларнинг индекс сонига қараб бир ўлчовли, икки ўлчовли массив ва ҳоказо деб аталади. Ушбу тилда бир ва икки ўлчовли массивларгина қўлланилиши мумкин.

Ҳисоблаш дастури ҳар қандай ЭҲМ да аввалдан жойлаштирилган функциялар стандарт функциялар дейилади. БЕЙСИК дастурлаш тилида функцияларнинг уч ҳарfli инглиз тилидаги рўйхати қўлланилади. Аргумент кичик қавс ичига олинган ҳолда ёзилади. Қуйидаги жадвалда стандарт функциялар рўйхатини келтирамиз:

4-жадвал

Одатдаги ёзилиши	БЕЙСИКда ёзилиши	Изоҳ
sin x	SIN (X)	x аргументнинг синуси
cos x	COS (X)	x аргументнинг косинуси
tg x	TAN (X)	x аргументнинг тангенци
arcsin x	ASN (X)	x аргументнинг арксинуси
arccos x	ACN(X)	x аргументнинг арккосинуси
arctg x	ATN (X)	x аргументнинг арктангенци
$e^x$	EXP (X)	экспонента
ln x	LOG (X)	x нинг натурал логарифми
x	ABS (X)	x нинг модули
$\sqrt{x}$	SQR (X)	x нинг квадрат илдизи
[x]	INT (X)	x нинг бутун қисми
sign x	SGN (X)	сигнум x
	RND (X)	тасодифий сонни танлаш

RND (X) функция (0,1) интервалдаги тасодифий — текис тақсимот қонунли сонларнинг генератори каби ишлайди. Уни бирор ифода операндаси сифатида қўл-

лаш, ушбу операндани навбатдаги тасолифий сон билан алмаштиришга эквивалентдир.

Қаралаётган дастурлаш тилида ифодалар ҳам қўлланилиши мумкин. Ифодалар бир сатрда ёзилиши керак. Сатрдан пастрга тушиш ёки юқорига кўтариб ёзиш мумкин эмас. Юқорида келтирилган амал ишоралари арифметик ифодаларни бир сатрда жойлаштириб ёзишни таъминлайди.

Ифодаларни ёзишда амалларни бажариш тартибини кўрсатиш учун кичик қавслар ишлатилади. Қавс ичидаги амаллар чапдан ўнга қараб, одатдаги қабул қилинган амалларни бажариш тартиби сақланган ҳолда қуйидаги тартибда амалга оширилади: функциянинг қийматлари ҳисобланади; даражага кўтариш амали бажарилади; кўпайтириш ва бўлиш амаллари бажарилади; қўшиш ва айириш амаллари бажарилади.

Қуйида содда арифметик ифодаларни БЕЙСИКнинг содда арифметик ифодалари сифатида ифодалашга мисоллар келтирамиз

Одатдаги ёзувларда

БЕЙСИКда ёзилиши

$$a) \frac{a^3 - 2x^2 + 1}{2 - a}$$

$$(A \wedge 3 - 2 * X \wedge 2 + 1) / (2 - D);$$

$$b) \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r^2}$$

$$Q1 * Q2 / (E7 * R \wedge 2);$$

$$в) \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 E_2 \cos \alpha}$$

$$SQR(E1 \wedge 2 + E2 \wedge 2 + 2 * E1 * E2 \times \text{COS } \wedge 5));$$

$$г) e^{\sin |x| - 1}$$

$$\text{EXP}(\text{SIN}(\text{ABS}(X)) - 1);$$

$$д) A \cdot 10^{-3} + x^{-7}$$

$$A \cdot E - 3 + X \wedge (-7);$$

$$e) \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot J \cdot t$$

$$A * J * T / (F * N);$$

БЕЙСИКда ёзилган содда арифметик ифодаларни одатдаги ёзувларда ифодалашга доир мисоллар келтирамиз:

БЕЙСИКда

Одатдаги ёзувларда

$$a) A * \text{EXP}(-\text{SQR}(W / (2 * P)) * X)$$

$$A \cdot e^{-\sqrt{W/2P} \cdot x};$$

$$b) E / (R + R1)$$

$$\frac{E}{R + r};$$

в) LOG (ABS (1/SIN (X) + TAN (X)))	$\log \left  \frac{1}{\sin x} + \operatorname{tg} x \right ;$
г) Q * E * L * COS (A5)	$q \cdot E \cdot l \cdot \cos \alpha;$
д) SQR (X^2 + Y^2) + E - 4	$\sqrt{x^2 + y^2} + 10^{-4};$
е) PI * H * (R^2 + R1^2 + + R * R1)/3	$\frac{1}{3} \pi H (R^2 + r^2 + Rr).$

Қуйидаги ёзувлар БЕЙСИКда нотўғри ёзилган ифодалардир:

Тушунтириш:

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| а) 2A + B                 | кўпайтириш амали ишораси тушиб қолган |
| б) 2 * - B                | иккита амал ишораси кетма-кет келган  |
| в) SIN (X + B             | қавслардан бири тушириб қолдирилган   |
| г) cos X + C              | аргумент қавс ичида эмас              |
| д) A <sub>2</sub> - X ^ 3 | индексда ёзиш мумкин эмас             |

Дастур номерланган сатрлар кетма-кетлигидан иборат. Дастурнинг асосий компонентаси операторлардан иборат бўлиб, улар сатрлардан ташкил топади. Дастурнинг бир сатри битта ёки бир нечта операторлардан ташкил топиши мумкин. Агар бир сатрда бир нечта оператор бўлса, улар ўзаро икки нуқта билан ажратилади.

Ҳар қандай дастур NEW (янги) кўрсатма билан бошланади ва RUN (бошламоқ, прогон) кўрсатма билан тугайди. RUN кўрсатма ЭХМга киритилган дастурни БЕЙСИКда трансляция қилинишининг бошланишига сигнал бўлиб хизмат қилади. Агар дастурда хатолукка йўл қўйилмаган бўлса, у ҳолда трансляциядан сўнг керакли ҳисоб бошланади ва лозим бўлса, натижа чоп этилади.

RUN ва NEW кўрсатмалари олдида сонли белги қўйилмайди. Операторларга қўйиладиган номерлар киритилган дастурни бажарилишидан аввал операторларни тартибга келтиришда қўлланилади.

Ҳар қандай уста дастурчи ҳам, қандайдир масала-ни ечиш учун бир неча марта такрорланадиган ишлар билан машғул бўлади, яъни масалан, дастурни бирор қисмини тузади, текширади, йўл қўйилган хатоларни кўздан кечиради ва тузатади. Ана шундай машаққатли вазифани амалга ошираётган дастурчи хатоликка йўл қўйиб юбориши мумкин. Дастурчи ўшандай хатоларни тузатиши керак албатта. БЕЙСИК нинг бошқа дастурлаш тиллардан устунлиги, ана шундай тузатишларнинг исталган жойда бажарилиши мумкинлигидадир. Бунинг учун номерланган операторни такрорий ёзиб қўйилиши етарли. Одатда дастур тузилаётганда операторлар ҳар ўндан кейин, яъни 1Ø, 2Ø, 3Ø . . . каби номерланади. Бу эса кетма-кет келган операторлар орасига бошқа операторларни ёзишга имкон беради. Операторлар бажариладиган ва бажарилмайдиган турларга бўлинади. Бажарилмайдиган операторлар одатда дастурда турли тушунтириш, изоҳлаш, ўзгарувчиларни тавсифлаш ва бошқа мақсадларда қўлланилади. Бажарилмайдиган операторлар қаторига REM (гемагк — сўздан олиниб, шарҳ, изоҳ маъносини англатади) операторини киритиш мумкин. Масалан,

#### 4Ø REM—квадрат тенгламани ечиш дастури

Барча дастурда RUN оператори олдидан END (тамом) оператори ёзилиб, у машинага берилган дастурни трансляция қилиниши тугаганлигини ифодалайди. Шунинг учун END оператори максимал номерга эга бўлмоғи керак. Бажариладиган операторлардан бири ўзлаштириш операторидир. Ўзгарувчиларнинг қийматини ўзгартиришнинг қулай усулларидан бири ўзлаштириш операторидан фойдаланиш ҳисобланади. Ўзлаштириш операторининг умумий кўриниши қуйидагича:

$$\text{сн LET } a_1 = a_2 = \dots = a_n = k^*.$$

Бу ерда: сн — сатр номери,

LET — оператор номи (бўлсин, деган маънони англатади);

$a_i$  — ўзгарувчи,

$k$  — арифметик ифода.

Ўзлаштириш оператори сонли ва белгили ўзгарувчилар учун қўлланилиши мумкин. Хусусий ҳолда ариф-

метик ифода ўрнида сон ёки алоҳида олинган ўзгарувчи бўлиши мумкин. Масалан,

1Ø 1% = 1 — бутун ўзгарувчи 1% га 1 қиймат бериляпти.

2Ø A = 23,7 — A ҳақиқий ўзгарувчига 23,7 қиймат бериляпти.

$$5Ø XI = B * SIN (Y) + 3.$$

Белгили қийматлар учун ўзлаштириш операторининг чап томонида белгили ўзгарувчи ва ўнг томонида белгили ўзгарувчи ёки белгили константа бўлиши мумкин. Масалан,

$$4Ø A \% = \text{„ТАМОМ“} — A \%$$

белгили ўзгарувчига „ТАМОМ“ белгили қиймат бериляпти,

$$5Ø B \$/ = A \$ — B \%$$

белгили ўзгарувчи

A % нинг навбатдаги

қиймати ўзлаштириляпти.

Ўзлаштириш оператори бажарилаётган вақтда; унинг ўнг томони аниқланган бўлиши керак. Баъзан турли ўзгарувчиларга бир хил қиймат беришга тўғри келади. Масалан, A, B, C ўзгарувчиларга 2,5 қиймат берилсин.

Бундай ҳолларда бир қанча ўзлаштириш операторлари ўрнига битта оператор ёзиш мумкин, яъни 1Ø A = B = C = 2,5. Худди шундай учта белгили ўзгарувчиларга бир хил қиймат берилган бўлса, уни битта оператор ёрдамида ифодалаш мумкин. Масалан, 6Ø A \$ = B % = C / = „КИТОБ“.

Ўзгарувчиларнинг қийматини ўзгартиришнинг иккинчи усули берилган маълумотлар блокинни қўллашга қаратилган. Берилган маълумотлар блоки-дастур бажарилиши олдидан тузиладиган тартибланган сонли массивлардан иборат. Берилган маълумотлар блоки

ташкил қилиш учун DATA (берилганлар) оператори ёрдамида бажарилади. Масалан,

2Ø DATA — 2,5 · 7,0 · 28E — 9,1 · 9.

Келтирилган ушбу блокда тўртта сон бўлиб, биринчиси —2, иккинчиси +5,7 сондан, учинчиси,  $0,28 \cdot 10^{-9}$  сондан ва тўртинчиси 1,9 сондан иборат.

RESTORE оператори, RESTORE (тикламоқ) оператори, маълумотлар блокидаги сонлар олиниб бўлгандан кейин уни тиклаш учун қўлланилади. Операторнинг умумий кўриниши

сн RESTORE

каби бўлиб, бу ерда RESTORE — оператор номи;

сн — оператор сатр номери.

Бу оператор бажарилгандан кейин бошланғич маълумотларни танлаш энг биринчи маълумотлар блокидан бошланади. Бу операторни дастурнинг ихтиёрий ишлаш вақтида қўлланиши мумкин. Бунда маълумотлар блокидаги сонларни барчаси ишлатилиб бўлиши шарт эмас. Масалан,

1Ø DATA 1Ø, Ø, 1, 2.7, — Ø,8

2Ø READ A, E, C, K

.....

1ØØ RESTORE

11Ø READ A, A, B, K

.....

Дастурнинг ушбу лавҳасини биз фақат A, K ўзгарувчиларнинг қийматларини тикладик. Уларнинг орасида турган A, B лар „ёлғон“ параметрлардир. Бу оператор ўқиш операторидаги константаларни қайтадан фойдаланиш имкониятини беради.

INPUT оператори. INPUT (киритилсин) оператори масалани сўрашига қараб терминалдан маълумотларни киритиш учун хизмат қилади. Операторнинг умумий кўриниши

сн INPUT <ўзгарувчилар рўйхати>

каби бўлиб, бу ерда: сн — оператор сатр номери;

INPUT — махсус хизмат сўзи

Масалан, 1Ø INPUT A, B, C

Ушбу оператор бажарилишида ЭХМ терминалга зарур матни чоп этади ёки сўроқ белгисини беради, яъни "?" каби. Шундан сўнг машина ишлашдан тўхтайдиган ва фойдаланувчидан киритилиши керак бўлган маълумотларни терминалга терилишини кутади. Киритилаётган бошланғич маълумотлар сони INPUT операторида келтирилган ўзгарувчиларнинг сонига тўғри келмагунга қадар масалани ечишни бошламайди. Киритиш операторининг ишлаш принципи READ операторининг ишлаш принципи кабидир, лекин биринчисидан маълумотлар терминалда киритилади, иккинчисидан дастурда ёзилади. Киритиш операторининг айтилган хусусиятидан фойдаланиб ЭХМ билан мулоқот режимида ишлашни ташкил қилиш мумкин.

PRINT оператори. Ҳисобларнинг натижаларини ва турли тушунириш матнларини чоп этиш учун PRINT (чап этиш) оператори қўлланилади. Чоп этиш операторининг умумий кўриниши:

сн PRINT <чиқарилувчи рўйхат > : каби бўлиб,

бу ерда — сн — оператор сатр номери;

PRINT — махсус хизматчи сўз.

Чиқарилиши керак бўлган рўйхат элементлари ўзаро вергул ёки нуқта вергул билан ажратилади. Рўйхат элементлари сифатида: константалар ўзгарувчи номлари; ифодалар, матнлар, TAB (X) функцияси олиниши мумкин. Одатда матн учун ихтиёрий символлар кетмакетлиги олиниши мумкин. Шу жумладан рус алифбоси ҳам, лекин матн қўштирноқ ичига олиниши керак, масалан,

60 PRINT „ИККИ СОННИНГ КАТТАСИ X=" /X

Қулайлик учун чиқарилаётган рўйхатларнинг жойланиши учун сатр тўртта (баъзи минн-ЭХМларда иккита; масалан, ЯМАХА да) зонага бўлинган бўлиб, уларнинг узунликлари ўзаро тенг. Масалан, битта сатр 80 хонадан иборат бўлса, ҳар бир зонанинг узунлиги 10 хонага тенг бўлади. 1-зона — 1 дан 20 гача, иккинчи зона 21 дан 40 гача, учинчи зона — 41 дан 60 гача, тўртинчи зона 61 дан 80 гача, хона номерларига эга бўладилар.

Агар чиқарилаётган рўйхат элементлари ўзаро вергул билан ажратилган бўлса, уларнинг ҳар бирининг



мос қиймати зоналарга алоҳида-алоҳида жойлашади.  
Масалан,

```
3Ø PRINT 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
4Ø END
      RUN
```

бўлса, чоп этилганда қуйидагича жадвал чиқарилади:

```
1      2      3      4
5      6      7      8
9     10     11     12
```

Агар чиқарилаётган рўйхат элементлари ўзаро нуқтали вергул билан ажрагилган бўлса, у ҳолда ҳар бир чиқарилаётган элемент орасида биттадан бўш оралиқ қолдирилиб (бўшлиқ) чоп этилади. Масалан,

```
3Ø PRINT 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12
4Ø END
      RUN
```

каби буйруқ берилган бўлса, у ҳолда чоп этилганда қуйидагича натижа чиқарилади:

```
1__2__3__4__5__6__7__8__9__10__11__12
```

Агар чоп этиш оператори номидан кейин қўштирноққа олинмаган бирор ифода бўлса, у ҳолда у ҳисобланиб сўнгра натижага жавоб чиқарилади.

Шунинг учун қуйидаги икки лавҳа ўзаро тенг кучлидир:

```
1ØØ PRINT _A, B
11Ø PRINT SQR (A * B)
```

. . . . .

ва

```
12Ø PRINT A, B, SQR (A * B)
```

Янги сатрдан чоп этиш; чиқарилиши керак бўлган рўйхат элементининг охирида қандай ажратиш белгиси (вергул, нуқта вергул ёки ҳеч нима қўйилмаган) қўйилганига боғлиқдир. Агар чиқарилаётган рўйхат элементининг охирида вергул билан тугаган бўлса, у ҳолда бир сатр тўлатилгунча чоп этиш

давом этади, сунгра иккинчи сатрга чоп этишга ўтказилади. Агар чоп этиш оператори битта эмас бир қанча бўлиб, у ҳар бирининг охирида жойлашган чиқарилувчи элемент кетидан ҳеч қандай белги қўйилмаган бўлса, натижанинг ҳар бири мос равишда янги сатрга чоп этилади ҳар бир PRINT натижаси янги сатрга ёзилади. Масалан,

90 PRINT X, T,

оператордан такрор-такрор фойдалансак, ҳар бир сатрда тўрттадан натижа оламиз. Агар T дан кейин вергул қўйилмаган бўлганда эди, у ҳолда натижаларнинг ҳар бир сатрда иккигадан натижа олар эдик.

**Шартсиз узатиш оператори** Маълумки, операторларнинг номерлари уларни бажаришнинг табиий кетма-кетлигини аниқлайди. Лекин кўп математик жараёнлар чизиқли схемага эга бўлавермайди. Навбагдаги операторнинг бажарилиши унинг олдидаги сатрда келган операторнинг бажарилишига боғлиқ бўлади. Операторларнинг табиий ҳолда бажарилиш кетма-кетлигини ўзгартириш учун шартсиз оператор қўлланилади. Шартсиз ўтиш операторининг кўриниши қуйидагича

сн GOTO <арифметик ифода> ёки  
<хусусий ҳолда сн<sub>2</sub>>

Бу ерда GOTO — оператор номи (га ўт, маъносига эга)  
сн<sub>1</sub> — ўтиш операторининг сатр номери  
сн<sub>2</sub> — сн<sub>1</sub> номерли оператор бажарилгандан кейин бошқаришни узатиш керак бўладиган операторнинг сатр номери. Агар сн<sub>2</sub> сатр номерида арифметик ифода бўлса, у ҳисобланиб бошқаришни ҳосил бўлган соннинг бутун қисмига мос номерли операторга ўтказиш жараёни бажарилади. Масалан,

80 A = 92.3

90 GOTO A + 2

94 B = A \* X

95 GOTO 150

. . . . .

Ушбу келтирилган дастурнинг лавҳасида операторлар бажарилиши қуйидагича бўлади: 80-оператор бажарилгандан кейин, бошқариш 90-операторга ўтказилади.

сўнгра эса 94-оператордан бошлаб ҳисоблаш жараёни бошланади. 94-оператордан кейин 95-оператор бажарилади ва бошқариш 150-операторга ўтказилади.

**Шартли узатиш оператори.** Шундай жараёнлар мавжудки, уларда бажарилаётган оператордаги шартга қараб у ёки бу ҳисоблаш схемасига ўтишга тўғри келади. Ана шундай жараёнларга дастур тузиш учун шартли оператор фойдаланилади. Шартли операторнинг умумий кўриниши қуйидагичадир:

сн IF  $a_1 * a_2$  THEN сн<sub>2</sub>,

бу ерда IF — оператор номи агар, деган маънони билдиради;

$a_1, a_2$  — арифметик ифодалар;

\* — муносабат амал ишоралари (>, >=, =, < >, <=, <).

THEN — махсус хизматчи сўз (у ҳолда, деган маънони англатади);

сн<sub>1</sub> — шартли операторнинг сатр номери;

сн<sub>2</sub> — шарт бажарилганда ўтказилиши керак бўлган операторнинг сатр номери. Агар қў-

йилган  $a_1 * a_2$  шарт бажарилмаса, бошқариш сн<sub>1</sub> номери оператордан кейинги операторга ўтказилади, бошқача айтганда, операторларнинг бажарилиш табиий тартиби сақланади. Масалан, манфий бўлмаган берилган иккита A ва B сонларнинг каттасини қиймати C ўзгарувчига бериладиган дастур тузилсин.

1 Ø REM — ИККИТА СОННИНГ КАТТАСИ

2 Ø DATA 6,4.3E — 1

3 Ø READ A, B

4 Ø IF A — B ≥ 0 THEN 7 Ø

5 Ø LET C = B

6 Ø GOTO 8 Ø

7 Ø LET C = A

8 Ø PRINT A, B, „C=“; C

9 Ø END

RUN

**STOP оператори.** Одатда дастурни бажарилишини аввалдан мўлжалланган тўхтатиш ёки нотўғри ҳолат пайдо бўлганда тўхтатилиши мумкин. Режалаштирилган тўхтатиш STOP ёки END операторига чиқишдан

иборат. STOP оператори дастурни таҳлил қилишда ҳам қўлланилади. Баъзи ҳолларда STOP оператори ўчириб юборилиши мумкин. Бунинг учун RUN оператори орқали тикланади.

**DIM оператори.** Дастурда массив қўлланилса, у ҳолда биз уларни тавсифламоғимиз керак. Бир ўлчовли массивни тавсифлаш учун уни элементлар сонини кўрсатмоқ керак, икки ўлчовли массив элементларини тавсифлаш эса, уни сатр ва устунини сонларини берилишидан иборат. Шунинг учун массивларни тавсифлаш учун махсус DIM (DIMENSION — ўлчов) оператори қўлланилади. Унинг умумий кўриниши қуйидагича:

сн DIM  $W_1(M_1, r), W_2(M_2, r), \dots, W_n(M_n, r)$ .

Бу ерда сн — оператор сатр номери;

$W_i$  — массив номи битта ҳарф;

$M_i, r$  —  $W_i$  массив чегараси (битта ёки вергул билан ажратилган иккита бутун сон).

Массивларни тавсифи уларни элементларини фойдаланишдан олдин келтирилиши керак. Агар барча массивларнинг тавсифи битта операторга сиғмаса, у ҳолда уларни иккинчи операторда давом эттириш мумкин. Массивларни тавсифлаш учта мақсадда зарур; у ёки бу массив элементлари учун ЭХМ нинг оператив хотирасида қанча жой ажратилиши мумкин бўлиши учун; икки ўлчовли массивларни чегараларини кўрсатмай, унинг элементларини қандай тартибда жойлашинини аниқлаб бўлмайди; массивларни ўлчови ва чегараларини билиш, индексларни нотўғри қўллаш билан боғлиқ хатоларни йўқотишга олиб келади.

БЕЙСИКда массив чегараси 10 дан ошмаган ҳолларда тавсифлаш келтирилмаса ҳам бўлади. Мини-ЭХМ нинг оператив хотирасида автоматик равишда тавсифланмаган вектор учун 10 та каток, тавсифланмаган матрица учун 100 та (10 × 10) катокча ажратилади. Агар масаланинг шартига кўра массив компонентлари сони 10 (ёки 10 0) дан ошиб кетган бўлса, у ҳолда тавсифни бўлмаслиги ҳисоб жараёнида хатоликка олиб келади ва мос хабар чиқарилади. Илгари қўлланган ўзгарувчининг ўлчовни келтириш мумкин эмас. Масалан:

$$6 \textcircled{O} A = C + B/3$$

• • • • •

. . . . .

ушбу келтирилган қандайдир дастур лавҳаси бевосита ишлаш жараёнида хатога олиб келади.

FOR ва NEXT операторлари. Цикллар — дастурнинг бажарилишида кўрсатилган мартта такрорланувчи қисмдан иборат. Циклларни қўллаб дастурларни қисқартириш қилиб ёзиш мумкин. Циклик жараёнларга дастур тузиш учун қаралаётган дастур тилга махсус FOR ва NEXT операторлари киритилган. Циклнинг бош қисми деб аталувчи FOR (учун) оператори, цикл асосини ташкил қилувчи оператордан олдин келади ва унинг умумий кўриниши қуйидагичадир:

сн FOR  $V = a_1$  TO  $a_2$  STEP  $a_3$ .

бу ерда, FOR — оператор номи;  $V$  — бошқарувчи ўзгарувчининг номи цикл параметри; TO — махсус хизматчи сўз (...гача, маънони англатади)  $a_1$  — ўзгарувчининг бошланғич қийматини ифодаловчи ифода; STEP махсус хизматчи сўз (қадам маъносини беради)  $a_3$  — бошқарувчи ўзгарувчининг ўзгаришини ифодаловчи ифода;  $a_2$  — ўзгарувчининг энг катта қийматини ифодаловчи ифода.

Агар  $V$  бутун сон бўлиб, қадам  $a_3 = 1$  га ўзгарса, у ҳолда цикл оператори соддароқ кўринишда ёзилиши мумкин, яъни:

сн FOR  $V = a_1$  TO  $a_2$ .

Бунда FOR операторидан кейин дастурнинг асосини ташкил этувчи операторлар келади. Цикл NEXT навбатлагиси оператори билан тугайди. Ушбу операторнинг умумий кўриниши қуйидагичадир:

сн NEXT  $V$ , бу ерда сн — оператор сатр номери, NEXT — оператор номи,  $V$  — цикл параметрининг номи. NEXT операторини бажарилишида цикл параметрининг қиймати  $V = V + a_3$  каби ўзгаради ва цикл охири таҳлил қилинади.

Умуман, цикл қуйидагича бажарилади: FOR оператори билан цикл параметри бошланғич ва охириги қиймати, қадам катталиги ҳисобланади ва цикл параметрига бошланғич қиймат берилади. Сўнгра цикл асосини ташкил этувчи операторлар бажарилади. NEXT операторига келгандан кейин цикл параметрининг янги

қиймати  $V = V + a_3$  ҳисобланади, ва  $a_2$  қиймати билан таққосланади. Цикл, унинг параметри охириги қиймати  $a_2$  дан қатъий катта, яъни  $V > a_2$  (агар қадам мусбат бўлса) ёки қатъий кичик, яъни  $V < a_2$  (агар қадам манфий бўлса) бўлгунга қадар давом этади.

Циклдан чиқишда бошқарувчи ўзгарувчи охириги қийматини сақлайди

Масалан:  $[0, 1]$  сегментда  $h = 0,05$  қадам билан

$$y = \frac{\ln(x+1)}{x^2+1}$$

функциянинг қийматлар жадвали дастури тузилсин.

Ечиш: 1 Ø REM — ФУНКЦИЯНИ ЖАДВАЛЛАШТИРИШ

```
2 Ø FOR X = 0 TO 1 STEP 0.005
3 Ø Y = LOG(X + 1)/(X ^ 2 + 1)
4 Ø PRINT "X ="; X, "Y ="; Y
5 Ø NEXT X
6 Ø END
```

RUN

Ушбу дастурнинг бажарилиши натижасида иккита устунда натижалар чиқади.

Циклик жараёнларга фақат цикл оператори эмас, балки шартли оператордан фойдаланган ҳолда ҳам дастур тўзиш мумкин.

Цикл операторлари ёрдамида, TAB(X) стандарт функцияни қўллаб функция графикларини чоп этиш мумкин.

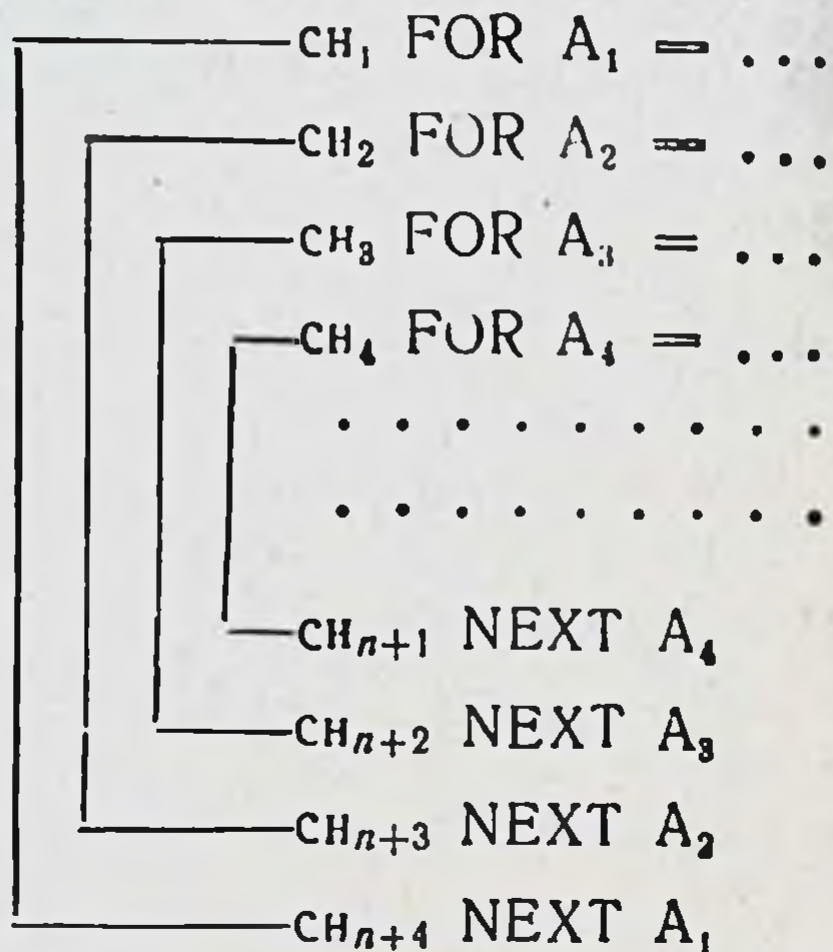
Масалан: Сатрнинг 30 — белги ўрнидан бошлаб  $[0, 15]$  оралиқда 0,5 қадам билан  $y = 15 \cdot \sin x \cdot e^{-0,1x}$  функция графикни чизиш дастури тузилсин.

```
Ечиш: 1 Ø REM — ФУНКЦИЯ ГРАФИГИ
2 Ø FOR X = 0 TO 15 STEP 0.5
3 Ø L PRINT TAB(30 + 15 * SIN(X) *
   * EXP(-.1 * X)); " "
4 Ø NEXT X
5 Ø END
```

RUN

Берилган функциянинг графикни 6-расмдагидек бўлади.

Мураккаб цикллар (ичма-ич жойлашган цикллар). FOR ва NEXT операторлари ёрдамида мураккаб циклларни ҳам ташкил қилиш мумкин. Цикллар ичма-ич системага боғлиқ равишда 8 — 10 тагача бўлиши мумкин. Ичма-ич тўртта цикл жойлашган мураккаб циклни қуйидагича схематик ифодалаш мумкин:



Ташқи циклнинг ҳар бир такрорланишига ичида жойлашган цикллар кўрсатилган марта такрорланади.

Мураккаб цикллар ташкил қилинаётганда қуйидагиларга эътибор бериш керак: FOR операторсиз цикл ичига кириш мумкин эмас; цикл асосида қатнашган операторларда цикл параметри қайта ҳисобланиши мумкин эмас. Акс ҳолда циклни такрорлаганда FOR операторига тушмаймиз. Шунинг учун циклга киришда ҳисобланган қадам ўзгариши ва параметрнинг охириги қиймати ўзгартирилиши мумкин эмас; цикл параметрининг қиймати  $a_3$  қўшимчадан бошқа цикл асосида ўзгартирилиши мумкин. Бу ўзгарувчи қадамли циклларни ташкил қилиш имкониятини беради. Масалан,

```

. . . . .
12Ø S = Ø
13Ø FOR K = 1 TO 2Ø
14Ø IF K < 1Ø THEN 16Ø
15Ø K = K + 1
16Ø S = S + A (K)
17Ø NEXT K

```

Келтирилган қандайдир дастур лавҳасида цикл 20 марта эмас, 15 марта такрорланади, чунки  $K=11$  дан бошлаб, стандарт 1 қадамдан ташқари (170 — оператор) цикл асосида  $K$  ни қиймати катталаштирилади. Шундай қилиб, юқоридаги дастур лавҳасининг натижасида  $S = A(1) + A(2) + \dots + A(10) + A(12) + A(14) + \dots + A(20)$  йиғинди ҳисобланади.

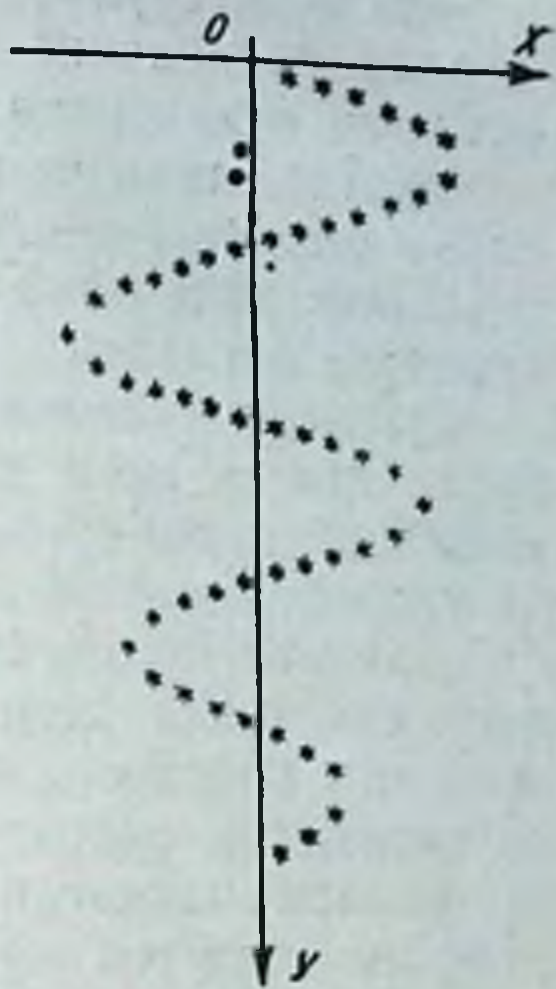
Агар цикллар бир-бирига жойлашган бўлса, у ҳолда улар албатта турли ўзгарувчилар билан ташкил қилиниши зарур. Агар цикллар ичма-ич жойлашган бўлса, параметр сифатида битта ўзгарувчи қўлланиши мумкин.

Стандарт бўлмаган функциялар. Баъзан стандарт бўлмаган функцияларнинг қийматларини бир қанча марта ҳисоблашга тўғри келади. Бундай пайтларда функцияга мос формулани бир марта ёзиб олиб унга ном берилади кейин керак пайтда белгиланган функциядан фойдаланилади. Ана шу мақсадда DEF (DEFINITION — сўзини қисқартириб олинган бўлиб „аниқлаш“ маъносини англатади). DEF оператори стандарт бўлмаган функцияни ифодалайди. Операторнинг умумий кўриниши қуйидагича:

$$\text{сн DEF FN } V(X_1, X_2, \dots, X_n) = a.$$

Бу ерда FNV — стандарт бўлмаган функция номи  $V$  — лотин ҳарфи; сн — оператор сатр номери;  $X_1, X_2, \dots, X_n$  расмий аргументларнинг рўйхати;  $a$  — арифметик ифода.

Стандарт бўлмаган функциянинг номи ҳар доим учта ҳарфдан ташкил топиб, бошланғич иккитаси албатта FN бўлиши керак. Шундай қилиб, стандарт функцияларнинг максимал сони лотин алифбоси бош ҳарфлари сонига тенг, яъни 26 та бўлиши мумкин. Расмий аргументлар сифатида ихтиёрий содда ўзгарувчилар олиниши мумкин. Операторнинг максимал узунлиги унинг аргументларига чегара қўяди. Шунинг учун аргументлар сони 15 тадан ошмаслиги керак.



6- расм.



Қисм дастурлар. Қисм дастур бир гуруҳ операторлардан фойдаланиб тузилган бўлиб, унга дастурнинг исталган нуқтасидан мурожаат қилиш мумкин.

Одатда стандарт ва стандарт бўлмаган қисм дастурларни фарқлаш керак. Стандарт қисм дастурлар деб, ЭҲМнинг математик таъминотига киритилган қисм дастурларга айтилади.

Стандарт бўлмаган қисм дастурларни дастурчи тузади. Одатда қисм дастур кўп марта такрорланадиган ҳисоблаш процедураси бўлиб, DEF оператори ёрдамида тавсифланмайдиган ҳолларда қўлланилади.

Стандарт бўлмаган қисм дастур ташкил қилишдаги хусусиятлардан бири шуки, у одатда албатта RETURN (қайтиш) оператори билан тугаши керак. Қисм дастурда қатнашган операторларнинг биринчиси учун кўпинча, бажарилмайдиган REM оператори қўлланилади.

Қисм дастурга мурожаат қилиш учун GOSUB (қисм дастурга ўт) операторидан фойдаланилиб, унинг умумий кўриниши

сн<sub>1</sub>, GOSUB сн<sub>2</sub>

кабидир. Бу ерда сн<sub>1</sub> — GOSUB операторининг сатр номери:

GOSUB — оператор номи: сн<sub>2</sub> — қисми дастурнинг биринчи оператори сатр номери. GOSUB оператори GOTO операторидан фарқлироқ, сн<sub>2</sub> сатрли операторга бошқаришни узатишдан ташқари, мурожаат қилингандаги сатр номерни хотирлаб қолади ва қисм дастур бажарилгандан сўнг (яъни RETURN операторидан кейин) ўша ерга қайтиб келади ва ҳисобни бошлайди. Шундай қилиб қисм дастур бажарилгандан кейин GOSUB операторидан кейинги оператордан ҳисоблаш лавом эгтирилади.

Масалан:  $n$  элементдан  $m$  тадан қилиб ҳосил қилинган группалашлар ифодасини

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

аниқлаш дастури тузилсин.

Е ч и ш. Формулада факториални ҳисоблаш бир қанча марта такрорланганлиги учун, уни қисм дастури каби ифодаласак бўлади. Қуйидагича алмаштирамиз:  $n! = N!$ ;  $m! = M!$ ;  $C_n^m = C$ ;  $n = N$ ,  $m = M$ . Группалашлар сонини аниқлаш дастури қуйидагича бўлади:

## Асосий дастур

```

10 REM - ГРУППАЛАШ
   СОНИ
20 INPUT N, M
30 L = N
40 GOSUB 1000
50 NI = F
60 L = M

```

```

70 GOSUB 1010
80 M1 = F
90 L = N - M
100 GOSUB 1010
110 C = NI / (M1 * F)
120 PRINT "ГРУППАЛАШ СОНИ =", : C
130 END

```

## Қисм дастур

```

1000 REM - ФАКТО-
   РИАЛНИ ҲИСОБЛАШ
1010 F = 1
1020 FOR J = 1 TO L
1030 F = F * J
1040 NEXT J
1050 RETURN
1060 END

```

RUN

Келтирилган дастурдаги 1000 ва 1010 операторлар, мурожаат қилиниши керак бўлган операторлардан иборат. Бажарилмайдиган 1000 операторга бошқаришни узатиш хатоликка олиб келмайди.

30, 60, 90 — операторлар N, M, N — M аргументларни қийматларини кичик дастурга узатиш билан шуғулланади.

50, 80 — операторлар NI ва M1 ларни ҳисобланган қийматини хотирлаб қолиш „қутқариш“ учун хизмат қилади. Агар 50 оператор бўлмаганда эди, у ҳолда 70 оператор билан қисм дастурни иккинчи марта чақирилганда F каттакчада жойлашган NI қиймат M1 нинг қиймати билан ўчирилган бўлар эди.

## АДАБИЁТЛАР

1. А. А. Абдуқодиров ва бошқ. Ҳисоблаш математикаси ва программалаш. Пед. ин-ти студ. учун ўқув қўлланма. Т.; Ўқитувчи, 1989, 216 б.

2. А. А. Абдуқодиров, Р. Р. Қодиров. Ҳисоблаш техникаси ва алгоритмлаш курсини ўтказиш бўйича методик тавсиялар. Пед. ин-ти студ. учун. Т.; Матбуот, 1986. 49 б.

3. А. А. Абдуқодиров. Ўрта мактабда БЕЙСИК программалаш тилини ўрганиш. Бўлажак физика-математика ўқитувчисига методик тавсиялар Т.; Матбуот, 1989. 55 с.

4. Ю. Л. Кетков. Программирование на БЕЙСИКе. М.; Статистика, 1978 159 б.

5. Л. Н. Королев. Развитие ЭВМ и их математического обеспечения. М.; Знание, 1981. 64 б.

6. Руководство по эксплуатации микрокалькулятора. „Электроника“ БЗ — 34. 1981.

7. В. Ф. Шагин, А. Я. Пьянзин. Диалоговые средства решения задач. Учеб. пособие по курсу „Вычислительная техника в инженерных и экономических расчётах“. М.; НИИВШ. 1985, 70 б.

## И Л О В А

Бейсик дастурлаш тилида қўлланмиладиган  
асосий хизмат сўзларининг луғати

Хизмат сўзи	Ўқилиши	Таржимаси	
		Ўзбекча	русча
AND	энд	ва	и
CHAR (ACTER)	чэрэктэ	белгилик	символьный
CLEAR	клиэ	тозалаш	очистить
DATA	дейт	берилганлар	данные
DEFINITION	дефинишн	таърифлаш	определение
DELETE	дилит	ўчирмоқ	вычеркивать
DIM (ENSION)	димэншн	ўлчов	размерность
EDIT	эдит	тахрирлаш	редактировать
ELSE	элс	акс ҳолда	иначе
END	энд	охири	конец
ERASE	ирэйз	ўчирмоқ	стирать
ERROR	эрро	хато	ошибка
FOR	фо	учун	для
GOTO	гоуту	га ўт	идти к
IF	иф	агар	если
INPUT	инпут	киритиш	ввод
INSERT	инжет	жойлаштириш	вставить
LET	лег	бўлсин	пусть
LINE	лайн	чизиқ	линия
LIST	лист	рўйхат	список
NEXT	некст	навбатдаги	следующий
NOT	нот	эмас	не
OR	ор	ёки	или
OUTPUT	аутпут	чиқариш	вывод
PLOT	плот	чизмоқ	чертить
PRINT	принт	чоп қилмоқ	печатать
READ	рид	ўқимоқ	читать
RECALL	рикол	чақирмоқ	отзывать
REM (ARK)	римарк	изох	примечание
REPEAT	репит	такрорламоқ	повторить
RETURN	ритёрн	қайтиш	возвратить
ROUND	раунд	яхлитлаш	округлить
RUN	ран	юрғизиш, иш-га тушириш	пуск
SELECT	селект	танламоқ	выбирать
STEP	стэп	қадам	шаг
STOP	стоп	тўхтатиш	остановить
THEN	зен	у ҳолда	то
TO	ту	гача	до
VAR (IABLE)	вэарчэбл	ўзгарувчи	переменная

## МУНДАРИЖА

### Кириш

ЭХМ нинг жамият тараққиётидаги аҳамияти . . . . . 3

### I б о б. Компьютер

Ҳисоблаш техникаси ривожланишининг қисқача обзори . . . . . 6

Компьютер техникасининг маориф соҳасида қўлланилиши . . . . . 11

Микрокалькулятор ҳақида маълумотлар . . . . . 14

„Электроника — БЗ-34“ типдаги дастурли микрокалькуляторнинг ишлаш принципи . . . . . 15

„Электроника — БЗ-34“ типдаги дастурли микрокалькуляторда ишлаш . . . . . 20

II б о б. Алгоритм . . . . . 26

Ахборот, алгоритм ва дастур тушунчалари . . . . . 26

III б о б. Дастур . . . . . 36

БЕЙСИК дастурлаш тилининг келиб чиқиши . . . . . 36

*Адабиётлар* . . . . . 58

*Илова* . . . . . 59

*На узбекском языке*

**АБДУКАХХАР АБДУВАКИЛЬЕВИЧ АБДУКА ДЫРОВ**

**ЭВМ, АЛГОРИТМ, ПРОГРАММА**

**Пособие для учителей**

**Ташкент „ЎҚИТУВЧИ“ 1991**

Мухаррир *М. Пулатов*  
Расмлар муҳаррири *Н. Сучкова*  
Тех. муҳаррир *С. Турсунова*  
Мусаҳҳиҳа *М. Олимова*

**ИБ 5531**

Мухтарам  
Уқитувчи

Азиз ўқувчилар ва мухтарам ўқитувчилар!  
«Ўқитувчи» нашриёти Сизлар учун 1992 йилда  
физика ва математикага оид ушбу китобларни  
нашр этади:

1. Е. Саитов. Математика ва математиклар ҳақида доно фикрлар.
2. А. Аъзамов, Б. Қодиров. Математика сайёраси.
3. Б. Рихсиев ва бошқ. математика олимпиадалари масалалари.
4. С. Турдалиев, Н. Хатидзе. Математикадан контрол топшириқлар, 5—6.
5. С. Аҳмедов, Н. Аҳмедова. Ўрта Осиёда арифметика тараққиёти ва уни ўқитиш тарихидан.
6. А. Юсупов ва бошқ. Физикадан практикум.
7. М. Мамадазимов. Астрономиядан ўқиш китоби.

Мазкур китобларни китоб дўконларидан харид қилишингиз мумкин.

20601

17/11/11 18:11