

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

Z.S.ABDULLAYEV S.S.MIRZAYEV

**«AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA JARAYONLARNI MATEMATIK
MODELLASHTIRISH»**

O‘QUV QO‘LLANMA

Toshkent - 2019

Ushbu o'quv qo'llanma axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish bo'yicha asosiy tushunchalar, axborot jarayonlarining texnik va dasturiy ta'minoti, mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalarini qo'llash, iqtisodiy-matematik modellashtirish asoslari, shuningdek suv xo'jaligini tashkil etish va uni boshqarishda matematik modellashtirish usullarini o'z ichiga olgan. O'quv qo'llanma 5233000 – Suv xo'jaligini tashkil etish va boshqarish, 5230900 – Buxgalteriya hisobi va audit (suv xo'jaligida) ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

Учебное пособие содержит основные понятия информационных технологий и математического моделирования процессов, техническое и программное обеспечение информационных процессов, применение средств информационных технологий и методов математического моделирования, а также применение методов математического моделирования в организации и управлении водным хозяйством. Учебное пособие предназначено для студентов направлений образования 5233000 – Организация и управление водным хозяйством, 5230900 – Бухгалтерский учет и аудит (в водном хозяйстве).

The manual contains the basic concepts of information technologies and mathematical modeling of processes, hardware and the software of information processes, application of means of information technologies and methods of mathematical modeling and also application of methods of mathematical modeling in the organization and management of water management. The manual is intended for students of the directions of education 5233000 – Organization and management of water management, 5230900 – Accounting and audit (in water management).

Mualliflar: **Z.S.Abdullayev**, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Taqrizchilar: **M.S.Yakubov**, Al Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti professori, texnika fanlari doktori
B.A.Xudoyorov, Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti professori, texnika fanlari doktori

© **Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, 2019**

*Yoshlarimizning mustaqil fikrlaydigan,
yuksak intellektual va ma'naviy salohiyatga
ega bo'lib, dunyo miqyosida o'z
tengdoshlariga hech qaysi sohada bo'sh
kelmaydigan insonlar bo'lib kamol topishi,
baxtli bo'lishi uchun davlatimiz va
jamiyatimizning bor kuch va
imkoniyatlarini safarbar etamiz.*

Sh.M.Mirziyoyev

KIRISH

Ma'lumki axborot texnologiyalari jadal sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda hamda inson faoliyatining turli sohalariga tobora kengroq joriy etilmoqda. Suv xo'jaligini tashkil etish va boshqarishning dolzarb masalalarini yechishda axborot texnologiyalari va matematik modellashtirish usullaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Mamlakatimiz oliy ta'lim tizimida axborot texnologiyalarining turli sohalar bilan integratsiyasini amalga oshirish va buning natijasida raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashning zaruriy vazifalarini amalga oshirishda yangi fanlarni ta'lim amaliyotiga keng ko'lamda joriy etishga katta e'tibor berilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida "Uzluksiz ta'lim tizimi tarkibiga kiruvchi oliy ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash samaradorligini oshirish" ustuvor vazifa etib belgilangan. Ta'lim sifati kadrlarning raqobatbardoshligini ta'minlash bilan birgalikda axborot texnologiyalarini mukammal o'zlashtirish va turli fan sohalariga tatbiq etish bilan belgilanmoqda. "Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish" fani zamonaviy axborot texnologiyalarining bugungi kundagi yutuqlarini suv xo'jaligini tashkil etish va boshqarish jarayonlarini matematik modellashtirishga tatbiq etish, ulardan mutaxassislik masalalarini yechishda samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qishloq va suv xo'jaligi tarmoqlari uchun muhandis-texnik kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari" to'g'risidagi 2018 yil 8 maydagi PQ-3702-sonli qarorida oliy ta'lim muassasasi professor-o'qituvchilariga "... talabalarga ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari bo'yicha sohada amalga oshirilayotgan modernizatsiya va joriy etilayotgan zamonaviy texnologiyalarga oid yangi bilim va ko'nikmalarni singdirgan holda sifatli ta'lim berish" vazifalari yuklatilgan.

Bugungi kunda suv xo'jaligini tashkil etish va boshqarish sohasi mutaxassislarining raqobatbardoshligi sohadagi turli masalalarning matematik modellarini qurish va axborot texnologiyalari asosida ishlab chiqarishga joriy etish darajasi bilan o'lchanmoqda. Shu bois axborot texnologiyalarining rivojlanishi jamiyatimiz ijtimoiy va iqtisodiy hayotiga jadal sur'atlar bilan kirib kelganligi zamonamizning o'ziga xos xususiyatlaridan biri bo'lsa, matematik modellashtirish fanini o'zlashtirish va uning axborot texnologiyalari bilan integratsiyasini amalga oshirish uni barcha sohalarga tatbiq etish – davr talabidir.

Oliy ta'lim tizimini tubdan takomillashtirish, mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor vazifalaridan kelib chiqqan holda, kadrlar tayyorlash mazmunini tubdan qayta ko'rish, xalqaro standartlar darajasiga mos oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash uchun zarur sharoitlar yaratilishini ta'minlash maqsadida belgilangan ustuvor yo'nalishlardan biri mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalari va matematik modellashtirish usullaridan samarali foydalanishni o'rgatishdan iboratdir.

Qo'lingizdagi ushbu adabiyot bakalavriyatning 5233000 – Suv xo'jaligini tashkil etish va boshqarish hamda 5230900 – Buxgalteriya hisobi va audit ta'lim yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan «Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish» fanidan yozilgan dastlabki o'quv qo'llanmadir. Qo'llanma namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, 16 bobdan iborat. Har bir bobning nihoyasida takrorlash uchun savol va topshiriqlar keltirilgan.

O'quv qo'llanma talabalarning axborot texnologiyalari asoslarini o'zlashtirishlari va mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalarini qo'llash, ishlab chiqarish masalalarini matematik modellashtirish usullaridan foydalanib yechish va sohaga axborot texnologiyalarini tatbiq etish hamda o'z kasbiy faoliyatlarida foydalana olish malaka va ko'nikmalarini hosil qilishlariga qaratilgan.

Unda axborot texnologiyalarining nazariy asoslari, texnik va dasturiy ta'minoti, ma'lumotlar bazalari va ularni boshqarish tizimlari, kompyuter tarmoqlari, algoritmlash va dasturlash, iqtisodiy masalalarni matematik modellashtirish, mutaxassislik masalalarini matematik modellashtirish, algoritmlash va dasturlashga oid materiallar berilgan. Jumladan, axborot texnologiyalari, axborot tizimlari tushunchalari, zamonaviy kompyuterlarning arxitekturasini va strukturasi, axborotlarga ishlov berish qurilmalari va ularning tasnifi, axborot tashuvchi va saqlovchi vositalar, amaliy dasturlar paketlari va ular yordamida yechiladigan masalalar turkumi, uskunaviy dasturiy vositalar paketi, operatsion tizim servis dasturlari va ularning imkoniyatlari, tarmoq va uning resurslarini boshqarish, dasturlarni o'rnatish va o'chirish, matnli fayllar, mutaxassislikka oid axborotlarni yaratish va ishlov berishda optimal uslublarni qo'llash, elektron jadvallarni qayta ishlashda jadval protsessosrlarining funksional imkoniyatlaridan oqilona foydalanish, mutaxassislikka oid jadval ma'lumotlari bilan ishlash, axborotlarni taqdimotlar ko'rinishida shakllantirish texnologiyasi, ma'lumotlar bazasi, sohaga oid ma'lumotlar bazasini yaratish va uni boshqarish, ishlov berish, kompyuter tarmoqlari va tarmoq texnologiyalari, internet va intranet xizmatlari, iqtisodiy masalalarni algoritmlash va dasturlash, suv xo'jaligini tashkil etish va uni boshqarishda matematik modellashtirish usullari, optimal modellarni ishlab chiqish usullari va ularning axborot texnologiyalari bilan o'zaro bog'liq yechimlari aks etgan.

Ushbu fanni o'rganish natijasida talabalar zamonaviy kompyuterlarning ishlash prinsiplarini, ularning asosiy qurilmalarini va xarakteristiklarini, algoritmlar tuzish va ularni tasvirlashni, dasturlash asoslarini, kompyuterlar uchun

dasturiy ta'minotni, matematik modellashtirishning nazariy asoslarini bilishlari, amaliy dasturlar MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint yordamida muhandislik va iqtisodiy masalalarni yecha olishlari, zamonaviy axborot texnologiyalari va tizimlarini, ularning texnik va dasturiy ta'minotini, mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalari va matematik modellashtirish usullaridan samarali foydalanish yo'llarini egallashlari lozim.

1-BOB. AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING NAZARIY ASOSLARI

1.1. “Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish”

fanining predmeti, maqsadi va vazifalari

Axborot texnologiyalari nafaqat axborotni qayta ishlashning dasturiy, texnik va boshqa vositalari, balki faqat bu tushunchaga umumiy yondashuv orqali yangi sifatga erishish, turli axborot jarayonlarini optimallashtirish, tayyorgarlik bosqichidan, bosmaga chiqarilgan, nashr qilingan mahsulotlardan boshlab to tabiat, jamiyat rivojlanishining global jarayonlarini axborotli modellashtirish va prognozlash mumkin.

Axborot texnologiyasi – axborot ma’lumotni bir ko‘rinishdan ikkinchi, sifat jihatidan yangi ko‘rinishga keltirish, axborotni yig‘ish, qayta ishlash va uzatishning usul va vositalari majmuasidan foydalanish jarayonidir.

O‘rganilayotgan jarayonning xossa va xususiyatlarini matematik munosabatlar orqali ifodalashga shu jarayonning **matematik modeli** deb ataladi. Matematik model qurish va uni yechish jarayoni esa **matematik modellashtirish** deyiladi.

Har qanday jarayonni matematik modellashtirish bir necha bosqich asosida amalga oshiriladi. Bu bosqichlar quyidagilardan iborat:

1. Jarayonni o‘rganish.
2. Jarayonning matematik modelini qurish.
3. Masalani yechish usuli (algoritmi)ni tanlash yoki ishlab chiqish.
4. Tanlangan yoki ishlab chiqilgan algoritm asosida kompyuter dasturini tuzish.
5. Berilgan boshlang‘ich qiymatlardan foydalanib, natijalar olish.
6. Olingan natijalarni tahlil qilish va tegishli xulosalar chiqarish.

Birinchi bosqichda qarayotgan jarayonning barcha xossa va xususiyatlari chuqur o‘rganilib, har taraflama tahlil qilinadi. Qarayotgan jarayonning iqtisodiy, ijtimoiy, mexanik, biologik, geometrik, ekologik va boshqa xossa hamda xususiyatlarini ifodalovchi parametrlar orasidagi bog‘lanishlar aniqlanadi. Asosiy parametrlarning jarayonga ta’sir darajalari aniqlanadi.

Jarayonning matematik modeli – jarayonning barcha asosiy xossa va xususiyatlarining matematik munosabatlar yordamida ifodalanishidir. Boshqacha qilib aytganda jarayonni o'rganish davomida unga ta'sir etuvchi barcha asosiy omillar matematik munosabatlar (tenglama, tengsizlik, integral, sonli yoki funksional qator, mantiqiy ifoda yoki ularning sistemalari) orqali ifodalanadi. Bu yerda matematik munosabatlar imkon qadar sodda va shu bilan birga jarayonning asosiy xossalarini to'la o'z ichiga olgan bo'lishi talab etiladi. Chunki matematik munosabatlar qanchalik sodda bo'lsa, unga mos matematik model va uni yechish algoritmi ham shunchalik ixcham hamda ularni yechishda yo'l qo'yiladigan xatoliklar shunchalik kam bo'ladi.

Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish - jarayonning barcha asosiy xossa va xususiyatlarini matematik munosabatlar yordamida ifodalab, unga zamonaviy axborot texnologiyalari asosida ishlov berish, qayta ishlash, uzatish va turli masalalarni avtomatlashgan texnologiya asosida ishlab chiqarishga joriy etish demakdir.

Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish fanini o'qitishdan maqsad – talabalarni axborot texnologiyalarining nazariy asoslari, ularning axborot, texnik, matematik, dasturiy ta'minotlari bilan tanishtirish, talabalarda mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalari va matematik modellashtirish usullaridan samarali foydalanish bo'yicha bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarga axborotni qayta ishlash usullarini, suv xo'jaligidagi iqtisodiy, boshqaruv va injenerlik masalalarini yechishda axborot texnologiyalari va matematik modellashtirish usullarini samarali qo'llashni o'rgatish vazifalarini bajaradi.

1.2. Axborot texnologiyalari va axborot tizimlari tushunchalari

«**Texnologiya**» grekcha so'z bo'lib (techne) mohirlik, ustalik, biror ishni uddalay olishni anglatadi. Bu ma'lum bir jarayonga nisbatan qo'llanilgan. Jarayon deganda esa maqsadga erishishga yo'naltirilgan xatti-harakatlar majmui

tushunilgan. Ushbu jarayon kishi tomonidan tanlangan strategiya bilan belgilanadi va turli xildagi vositalar, usullar yordamida amalga oshiriladi.

Axborot texnologiyalari to'g'risida gap ketganda, material sifatida ham, mahsulot sifatida ham axborot ishtirok etadi. Biroq bu ob'ekt, jarayon yoki xodisa to'g'risidagi sifat jihatidan yangi ma'lumot bo'ladi. Texnologiya xodimning axborot bilan ishlash usuli va uslubi hamda texnik vositalar orqali namoyon bo'ladi.

Axborot shuningdek, resurs ham hisoblanadi. Uni qayta ishlash jarayonini xuddi moddiy resurslarni qayta ishlash jarayoni kabi texnologiya sifatida qabul qilish mumkin.

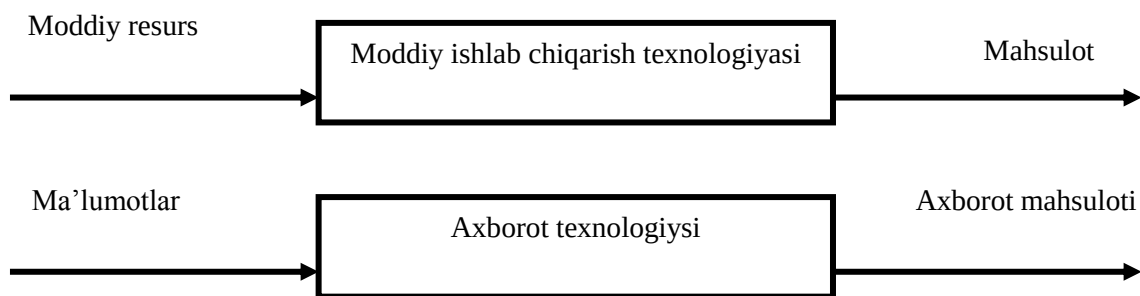
Axborot texnologiyalari – ob'ektning (axborot mahsulotining) holati, jarayon yoki voqeaning yangi xususiyati to'g'risida axborot olish uchun ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va uzatish vositalari va usullari majmuidan foydalaniladigan jarayondir.

Axborot texnologiyalarining maqsadi – axborot ishlab chiqarish bo'lib, uni tahlil etish va uning asosida biror-bir harakatga qo'l urish uchun tegishli qaror qabul qilish. Boshqacha aytganda axborot texnologiyalari - axborotlarni yig'ish, uzatish, to'plash, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va foydalanish uslublari va usullari tizimi deb yuritiladi.

Avtomatlashtirish - bu inson ish faoliyatini mashina va mexanizmlar bilan almashtirish demakdir. U texnik, tashkiliy va iqtisodiy mazmundagi xatti-harakatlar hamda tadbirlar kompleksidan iborat bo'lib, ishlab chiqarish jarayoni, boshqaruv jarayonining u yoki bu ishini amalga oshirishda inson ishtirokini qisman yoki butunlay cheklash imkonini beradi.

Avtomatlashtirilgan axborot texnologiyalari (AATex) – boshqaruv vazifalarini hal qilish uchun rivojlangan dasturiy ta'minlanish, hisoblash texnikasi va aloqaning foydalanilgan vositalari hamda axborotlarni mijozlarga taklif qilishning usullarini qo'llash asosida axborotlarni yig'ish, ro'yhatga olish, uzatish, jamlash, qidirish, ishlab chiqish va himoyalash operatsiyalarini amalga oshirish usullari va vositalarining tizimiy tashkil qilingan majmuidir.

Zamonaviy axborot texnologiyalari rahbarlarga, mutaxassislarga, texnik xodimlarga axborotni qayta ishlash va qaror qabul qilishda, o'z vaqtida ishonchli va kerakli hajmda axborot olish, avtomatlashtirilgan ofislar tashkil etish, kompyuterlar va aloqa vositalarini qo'llagan holda tezkor majlislarni o'tkazish uchun mo'ljallangan zamonaviy axborot tizimlarini yaratish imkonini beradi.



1.1-rasm. Moddiy ishlab chiqarish va axborot texnologiyalari

Moddiy ishlab chiqarish texnologiyasining maqsadi insonning talabini qondiradigan yangi mahsulot ishlab chiqarishdan iborat. Axborot texnologiyasining maqsadi esa insonning biror-bir ishni bajarishi uchun zarur bo'lgan, uni tahlil etish va u asosida qaror qabul qilish uchun kerak bo'lgan yangi axborotni ishlab chiqarishdan iborat (1.1-rasm). Turli texnologiyalarni qo'llab, bitta moddiy resurslardan turli mahsulotlar olish mumkin. Xuddi shu narsani axborot texnologiyalariga nisbatan ham aytish mumkin. Misol: matematikadan nazorat ishini bajarganda har bir o'quvchi boshlang'ich axborotni qayta ishlash uchun o'zining bilimini qo'llaydi.

Masalaning yechimi bo'lgan yangi axborot mahsuloti, o'quvchi tanlay olgan masalani yechish texnologiyasi, usuliga bog'liq. Moddiy ishlab chiqarishda turli maxsus jihozlar, stanoklar, uskunalar va boshqalar ishlatiladi. Axborot texnologiyalari uchun ham o'zining «uskunalari», vositalari mavjud. Bular kompyuter, kseroks, telefon, faks, skaner va boshqa vositalardir. Bu vositalar orqali axborotga ishlov berib, o'zgartiriladi. Hozirgi paytda axborotga ishlov berish uchun kompyuterlar va kompyuter tarmoqlari keng qo'llanilmoqda. Axborot texnologiyasida kompyuterlar va kompyuter tarmoqlarining qo'llanilishiga urg'u

berish maqsadida ko‘pincha kompyuter va kommunikatsion texnologiya haqida gapirishadi.

Axborot texnologiyasi o‘zi uchun asosiy muhit bo‘lgan axborot tizimlari bilan bevosita bog‘liqdir. Chunki axborot texnologiyasi axborot tizimlarida mavjud bo‘lgan ma’lumotlar ustida bajariladigan turli xil murakkablikdagi operatsiyalar, amallar va algoritmlarni bajarishdan iborat bo‘lgan tartiblashtirilgan jarayondir.

Boshqacha aytganda axborot texnologiyalari ob’ektning (axborot mahsulotining) holati, jarayon yoki voqeaning yangi xususiyati to’g’risida axborot olish uchun ma’lumotlarni yig’ish, qayta ishlash va uzatish vositalari va usullari majmuidan foydalaniladigan jarayondir. Axborotlarni yig’ish, uzatish, to’plash, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va foydalanish uslublari va usullari tizimi deb yuritiladi.

Axborot texnologiyalari bir necha turlarga bo‘linadi:

1. Ma’lumotlarga ishlov beruvchi axborot texnologiyalari. Ular ma’lum algoritmlar bo’yicha boshlang’ich ma’lumotlarga ishlov beruvchi masalalarni yechishga mo’ljallangan. Masalan, har bir firmada o‘zining xodimlari haqidagi axborotga ishlov beruvchi axborot texnologiyasi albatta bo‘lishi kerak.

2. Boshqarishning axborot texnologiyalari. Ularning maqsadi ish faoliyati qaror qabul qilish bilan bog‘liq bo‘lgan insonlarning axborotga bo‘lgan talabini qondirishdan iborat. Boshqarishning axborot tizimlari tashkilotning o‘tmishi, hozirgi holati va kelajagi haqidagi axborotni ham o‘z ichiga oladi.

3. Ofis (idora)ning axborot texnologiyasi.

Avtomatlashtirilgan ofisning zamonaviy axborot texnologiyalari tashkilot ichidagi va tashqi muhit bilan kommunikatsion jarayonlarni kompyuter tarmoqlari va axborotlar bilan ishlovchi boshqa zamonaviy vositalar asosida tashkil etish va qo‘llab-quvvatlashdan iborat. Buning uchun maxsus dasturiy vositalar ham ishlab chiqilgan. Ulardan biri Microsoft Office ning standart dasturlar paketidir. Uning tarkibiga MS Word matn protsessori, MS Excel jadval protsessori, MS Power Point taqdimot uchun slaydlar tayyorlash dasturi, MS Access ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimi va boshqalar kiradi. Hozirgi paytda kompyuterlar uchun ko‘plab

dasturiy vositalar mavjudki, ular barcha turdagi axborot texnologiyalarini ta'minlay oladi.

Axborot tizimi – axborotni to'plash, saqlash, izlash, unga ishlov berish hamda undan foydalanish imkonini beradigan, tashkiliy jihatdan tartibga solingan jami axborot resurslari, axborot texnologiyalari va aloqa vositalaridir.

Axborot tizimlarining rivojlanishi axborotlarni taqdim etish tizimidan tashqari, axborot-kommunikatsiya vositalarini takomillashtirish bilan ham bog'liq edi. Ular axborotning nomoddiy tashuvchisi, ya'ni nutq paydo bo'lgandan so'ng yuzaga kelgan. Buni axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi tarixidagi ilk «portlash» deb baholash mumkin edi. Taraqqiyotning keyingi fazasi – qog'oz kashf qilingunga qadar axborotlarning moddiy tashuvchi vositalari o'zgarib bordi. Ya'ni, so'zlarni toshga o'yib yozish orqali birinchi marta axborotni ko'z bilan ko'rib qabul qilish imkoniyati yuzaga keldi. Eramizdan avvalgi to'rtinchi ming yillikda avvaliga loydan, so'ng yog'ochdan yasalgan “taxtacha”larga yozishga o'tildi va bu axborot-kommunikatsiyalarga dinamik mazmun kasb etdi. Papirusning kashf etilishi axborot tashish vositasining hajmini oshirdi va unga bo'yoq qo'llash imkoniyati mavjudligi bois ahamiyati ham oshib bordi. Pergamentning paydo bo'lishi (eramizdan avvalgi III asr) bilan esa yangi axborot «portlashi» ro'y berdi: axborotning eng maqbul tashuvchisi – kitob yuzaga keldi (IV asr).

Axborot texnologiyalarining qog'oz fazasi V asrdan boshlanadi. Bu paytda qog'oz (II asrda Xitoyda kashf etilgan) Evropa mamlakatlarining sanoat ishlab chiqarish ob'ektiga aylangan edi. Shundan keyingi davr axborot-kommunikatsiya texnologiyalari rivojlanishida katta ro'l o'ynadi. Shundan so'ng savdo va hunarmandchilik rivojlangach shahar pochta, XV asrdan boshlab esa xususiy pochta (G'arbiy Yevropa), XVI-XVII asrlarda markaziy qirollik pochta (Fransiya, Shvetsiya, Angliya va boshqalar) yuzaga keldi. Ushbu barqaror kommunikatsiya tufayli axborot faoliyatiga yanada ko'proq odamlarni jalb etish va yirikroq mintaqalarni qamrab olish imkoniyati yaratildi.

Germaniyada kitob chop etishining kashf etilishi (XV asr o'rtasida) axborot-kommunikatsiya texnologiyalari rivojlanishi jarayonida kashfiyot bo'ldi. Bu hol

unga ommaviylik olib keldi. Mohiyatan bu tabiatshunoslikda ilmiy-texnik taraqqiyotning yangi bosqichi bo'lib qoldi. Ilmiy-texnik atamaning paydo bo'lishi axborot-kommunikatsiya texnologiyalarida sifat o'zgarishini, ko'p nusxada kitob, jurnal, gazeta, geografik xarita, texnik chizmalarning chop etilishi esa miqdor o'zgarishini keltirib chiqardi.

XIX asr oxiridagi texnik inqilob bilan bog'liq axborot-kommunikatsiya texnologiyalari rivojlanishidagi yangi bosqich barqaror xalqaro kommunikatsiya shakli sifatida pochta aloqasining yuzaga kelishi bilan izohlanadi. Ayni davrda fotografiya (1879 y.), telegraf (1832 y.), telefon (1876 y.), radio (1895 y.) kashf qilingan edi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari rivojlanishida foydalanuvchi uchun qulay shaklda axborotni olish, saqlash va tezda uzatishning umumjahon tizimini yaratish davri yuzaga keldi. Bu esa axborotni texnik, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotning harakatlantiruvchi kuchiga aylantirdi, hamda zamonaviy texnik inqilob bosqichida uning yetakchilik kuchini belgilab berdi. Natijada uzoq yillar davomida jamiyatda juda katta hajmda axborot to'planib qolishi va undan oqilona foydalana olmaslik masalasini hal etish imkoniyati yuzaga keldi.

Axborot ham mazmun, ham miqdor jihatidan insoniyat iste'mol qiladigan eng qimmatli mahsulotlardan biriga aylandi. Axborot inqilobining taraqqiyoti XX asr ikkinchi yarmida yangi bosqichga keldi. Bu davrda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari rivojlanib qog'oz o'rnini texnik vositalar egalladi. Endi axborotni uzatish (elektromagnit to'lqinlar yordamida) tezligi og'zaki nutqqa nisbatan million marta ortib ketdi.

XX asrning 50-yillarida EHMning paydo bo'lishi va ulardan foydalanish imkoniyatining jadal oshib borishi bilan mehnatni avtomatlashtirish, axborot mahsulotlari va xizmati bozorining yuzaga kelishiga asos bo'ldi. AATning rivojlanishi axborotni qayta ishlash va uzatish bo'yicha yangi texnik vositalarning paydo bo'lishi, EHMdan foydalanishning tashkiliy shakllarini takomillashtirish, infratuzilmani yangi kommunikatsiya vositalari bilan boyitish bilan bir qatorda kechdi. EHM avlodlari almashuvi ro'y berdi. Bu EHMning asosiy texnik foydalanish va iqtisodiy parametrlari, birinchi navbatda samaradorlik, xotira hajmi,

ishonchliligi, gabarit o'lchamlari va narxi kabi omillar o'zgarishi bilan bog'liq edi. Mashina yordamida yechish uchun masalalarni tayyorlash ish hajmini kamaytirish, insonning EHM bilan aloqasini yengillashtirish hamda EHMdan foydalanish samaradorligini oshirish EHM rivojlanishining asosiy omili edi va shunday bo'lib qolmoqda.

Axborot vositasi ko'rinishidagi axborot mahsuloti, ekspert ta'minoti xizmatining ma'lumotlar bazasi strategik ahamiyat kasb eta boradi. Turli shakldagi (nutq, ma'lumot, tasvir) axborot mahsulotlari eshitish, ko'rish va anglash uchun foydalanuvchining talabiga ko'ra ishlab chiqiladi hamda unga qulay vaqtda va shaklda mahsulotni yetkazib berish vositasi mavjud bo'ladi. Axborot mahsuloti borgan sari yakka foydalanuvchiga taqdim etiladigan o'ziga xos xizmat va hisobot-tahlil ishlari natijalari o'rtasidagi gibridga aylanib bormoqda.

Tarbiya uch narsaga ehtiyoj sezadi.

iste'dodga, ilmga, mashqqa.

Arastu

1.3. Axborot madaniyati va axborotlashgan jamiyat

Axborotlashgan jamiyat – bu ishlayotganlarning ko'pchiligi axborotlarni va uning oliy shakli bo'lgan bilimlarni ishlab chiqish, saqlash, qayta ishlash va foydalanish bilan band bo'lgan jamiyatdir.

Axborot industriyasi – bu eng zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida axborot mahsulotlari va xizmatlarini (gazetadan tortib, jurnal, kitob, kompyuter o'yinlari va kompyuter tarmoqlaridagi axborotlargacha) keng ko'lamda ishlab chiqarishdir. Axborot industriyasi o'z tarkibiga quyidagilarni qamrab oladi:

- axborot xizmatlari (avtomatlashtirilgan ma'lumotlar bazasi, institut, agentlik, kutubxonalar);
- axborot tashuvchilarni ishlab chiqish (kitob, gazeta, ma'lumotnoma va boshqalar);

- axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (ShK, terminallar, printerlar va boshqalar);
- integral texnologiyalar;
- aloqa kanal va vositalari (telefon, telegraf, elektron va ananaviy pochta, sun'iy yo'ldosh, radio, televidenie va boshqalar).

Axborot mahsulotining ahamiyati oshib borishi bilan mazkur mahsulotlarni kompyuter va inson yoki axborot tizimlari o'rtasida ideal tarzda almashuvini o'tkazish imkoniyati ilg'or texnologik muammo kasb etadi. Axborot mahsulotlarini qayta ishlash va uzatish muammosi ularning kelishi va tez harakatlanishi bo'yicha to'liq muvofiq bo'lishi lozim.

Tashkilot yo'ldosh aloqa va Internet tarmog'idan foydalanib axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida xohlagan joyda va xohlagan paytda ish olib borishi mumkin. Aynan Internet tufayli odamlar dunyoning har qanday nuqtasidan turib o'zaro muloqot qilish imkoniga ega. Bu holatda doimiy va yarim doimiy harajatlar yanada keng geografik mintaqada taqsimlanish hisobiga ustuvorlikka ega bo'ladi. Konvergensiya AATning zamonaviy rivojlanish jarayonining oxirgi bosqichi sifatida ko'rib chiqiladi. Bunda mahsulotlar va xizmatlar, axborot va dam olish, shuningdek, ovozli, raqamli hamda videosignallarni uzatish kabi ish rejimlari o'rtasidagi farq yo'qoladi. Moddiy ishlab chiqarish va axborot biznesi sohalari o'rtasidagi tafovut o'chib ketadi, firmalar va korporatsiyalarning faoliyat turlari diversifikatsiyasi, sanoat tarmoqlari, moliya sektori va xizmat sohalari o'zaro uyg'unlashib ketadi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi vaqt va masofani qisqartirib, jahon sivilizatsiyasi bilimlariga keng yo'l ochib bermoqda. Bir vaqtlar fan, madaniyat, ta'lim va biznes sohasi uchun ma'lum hududdagi kutubxonalardagi resurslardan foydalanilgan bo'lsa, bugungi kunda ular foydalanishi mumkin bo'lgan resurslar hajmiga Internet tarmog'idagi barcha resurslarni ham kiritish mumkin bo'ladi. Jamiyatda paydo bo'layotgan axborot resurslari hajmining jadal ortib borishi axborot bo'ronini vujudga keltirmoqda. Bu resurslardagi ma'lumotlarning barchasi ham ishonchli, aniq faktlarga asoslangan,

jamiyat rivoji uchun xizmat qiladigan va eng asosiysi – foydalanuvchi uchun xavfsiz axborot deb bo‘lmaydi. Jamiyatda hosil bo‘layotgan axborot bo‘ronidan jamiyat a‘zolarini, ayniqsa, jamiyatning kelajagi bo‘lgan yoshlarni himoya qilishda, ularda axborot madaniyatini shakllantirish o‘ta dolzarb muammo hisoblanadi.

“Axborot madaniyati” tushunchasi ikkita fundamental tushuncha: axborot va madaniyat tushunchalariga asoslanadi. Bundan kelib chiqib, bu tushunchani talqin qilishning “madaniyat” va “axborot” yondashuvlariga ajratib qarashlar mavjud. Madaniyat yondashuvi doirasida axborot madaniyatini axborotlashgan jamiyatda insonning yashash faoliyati usuli sifatida, insoniyat madaniyati shakllanishi jarayonining tashkil etuvchisi sifatida qaraladi. Axborot yondashuvi doirasida esa unga axborot talabini qondirishga qaratilgan barcha axborot faoliyati bilimlari majmuasi sifatida qaraladi.

So‘nggi vaqtlarda esa axborot madaniyati tushunchasini shaxsning axborot va madaniyat komponentlarining integratsiyalashuvi vaziyatida yaxlit qarash tendensiyasi kuchaymoqda. Buning natijasida esa axborot madaniyati umuminsoniy madaniyatning bir qirrası sifatida qaralmoqda. Aynan ana shu qarash axborot madaniyatining asl mohiyatini ochib berishga imkon beradi.

Axborot madaniyati shaxsning o‘quv, ilmiy-bilish, mustaqil ta’lim olish, dam olish va boshqa ko‘rinishli faoliyati jarayonida paydo bo‘ladigan axborotga bo‘lgan ehtiyojini qondirishga yo‘naltirilgan, shaxsiy axborot faoliyatini samarali tashkil qilishni ta’minlaydigan bilimlar, malaka va ko‘nikmalarning tizimlashtirilgan majmuasidir. Umuman olganda, axborot madaniyati axborotdan samarali foydalanish bilim va ko‘nikmalari bo‘lib, kerakli axborotni axborot resurslaridan axborot texnologiyalarining barcha ko‘rinishlari (kompyuter va Internet tarmog‘i texnologiyalari) orqali qidirishning turli xil bilimlaridan iborat.

Jamiyatda axborotning qimmatı ortib, u sanoat jamiyatidan axborotlashgan jamiyatga aylanib bormoqda. Hozirgi hayotning o‘ta o‘zgaruvchanligi axborotlashgan jamiyatda bir qator yangi atributlarni yuzaga keltiradi: Axborot va bilim jamiyatning asosiy o‘zgartiruvchi kuchiga aylanadi; Ishlab chiqaruvchi va ijtimoiy texnologiyalarning yangilanish sikli 6-8 yilni tashkil etib, avlodlar

almashinishi suratidan o'zib ketadi; Uzluksiz ta'lim va yangi ixtisoslik olishga qobiliyat shaxsning ijtimoiy statusini saqlab qolishning ajralmas qismiga aylanadi; Har bir insonning taqdiri yangi axborotni o'z vaqtida topish, olish, bir qiymatli qabul qilish va samarali foydalanish qobiliyatiga bog'liq bo'ladi.

Insoniyat sivilizatsiyasining axborotlashgan jamiyatga qadam qo'yishi – insonlarni yangi hayot sharoitiga va yuqori avtomatlashtirilgan axborot muhitida professional faoliyatga o'z vaqtida tayyorlash, bu muhitda mustaqil ravishda harakat qilishga, muhit imkoniyatlaridan samarali foydalanish va salbiy ta'sirlardan himoyalashga o'rgatish kabi jiddiy muammolarni yuzaga keltira boshladi. Axborotlashgan jamiyat shakllanishidagi muammolar, avvalambor bu jamiyatda inson o'rnini muammosi bugungi kunda xalqaro hamjamiyatning diqqat markazidagi mavzu bo'lmoqda. Axborotlashgan jamiyatda insonlarni hayotga maxsus tayyorlash zarurati nufuzli xalqaro tashkilotlarning sammitlarida ko'rib chiqilib, maxsus dasturlar qabul qilinmoqda. Bunga misol sifatida YUNESKO ning "Axborot hamma uchun" dasturi va IFLA ning "Axborot savodxonligi" bo'limi faoliyatini keltirish mumkin. Keltirilgan muammolar mazmuniy jihatdan axborot madaniyati ta'rifida o'z aksini topganligini ko'rish qiyin emas.

Shaxsning axborot tayyorgarligi tarkibiy tuzilishi quyidagicha: o'zining axborot ehtiyojini ifodalash, axborot so'rovlarini shakllantirish qobiliyati; axborot resurslari bilimi; kutubxonalar imkoniyatlarini bilish va ulardan foydalanish qobiliyati; axborot qidiruvini amalga oshirish qobiliyati; axborotlarni qayta ishlash bilim va ko'nikmalari; axborotlarga tanqidiy yondashish, ularni tushunish va baholash hamda ulardan ijodiy foydalanish ko'nikmalari; zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalana bilish.

Axborot madaniyatini madaniyatning alohida jihatlariga nisbatan o'ziga xosligini tushinib olish real voqelikni bilishga, axborotlashgan jamiyat haqidagi tasavvurlarning rivojlanishida axborotlashgan yondashuvning vujudga kelishi natijasidagina mumkin bo'ldi. Axborotlashgan jamiyatda axborot resurslari qiymati jihatidan energiya, moliyaviy va boshqa strategik resurslardan kam bo'lmagan holda, axborot hozirgi jamiyatda xodimning malakasini oshirish, optimal

ychimlarni qabul qilish, yangi professional sohani egallash, raqobatchilar oldida strategik ustunlikka erishishi uchun samarali foydalaniladigan iqtisodiy kategoriya sifatida baholanadi. Yangi axborot texnologiyalarining shiddat bilan rivojlanishi ta'limda axborot madaniyati ahamiyatining ortishiga muhim omil bo'lishi yaqqol ko'zga tashlanadi. Foydalanuvchi pedagog va foydalanuvchi o'quvchilarning axborot madaniyatini rivojlantirish bo'yicha faoliyatlarning dolzarbligi o'qitishning yangi modelini yaratishga yo'naltirilgan zamonaviy ta'lim tizimidagi o'zgarishlar bilan bog'liq bo'lib, axborot resurslariga asoslanadi. Shuning uchun ta'lim samaradorligining zaruriy sharti ta'lim hamjamiyatining yuqori axborot madaniyati hisoblanadi. Ta'lim hamjamiyatini shartli ravishda ikki guruhga ajratish mumkin: axborot resurslari yaratuvchilar va tashkil etuvchilar, axborot resurslari iste'molchilari. Axborot resurslari yaratuvchilar va tashkil etuvchilarga asosan kutubxona xodimlari va professor-o'qituvchilarni kiritsak, axborot iste'molchilariga esa talabalar va o'z bilimini boyitib borishga intiluvchi pedagoglarni kiritish mumkin. Bu muhitda axborot resurslari yaratish va tashkil qilish to'g'ri yo'lga qo'yilmasa, yoki to'g'ri yo'lga qo'yilgan axborot resurslaridan samarali foydalanish yo'llarini bilmaslik axborot madaniyati komponentlarining bajarilmasligi bilan izohlanadi.

Bugungi kunda jahonda real muhitda ham, virtual muhitda ham katta miqdordagi axborot oqimi paydo bo'lmoqda va shu bilan uni qidirish, to'plash, qayta ishlash, analiz va sintez qilishning murakkablik darajasi ham ortmoqda. Shuning uchun bugungi kunda bunday axborot oqimida har xil axborot resurslaridan foydalanib, moslashish ko'nikmalarini egallash hayotiy zaruratdir.

1- bobga doir savollar

1. “Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish” fanining predmeti, maqsadi va vazifalari nimalardan iborat?
2. Axborot texnologiyalari va axborot tizimlari tushunchalariga ta'rif bering.
3. Axborot madaniyatiga ta'rif bering.
4. Axborotlashgan jamiyat tushunchasiga ta'rif bering.

*Bilim, ma'rifat yaxshi ahloq
bilan bezanmog'i lozim.*

A.N.Farobiy

2-BOB. AXBOROT JARAYONLARINING TEXNIK TA'MINOTI

2.1. Axborot jarayonlarining texnik ta'minoti va tashkil etuvchilari

Axborotni qayta ishlash, saqlash va uzatish bevosita kompyuterlar bilan bog'liqdir. **Kompyuter** – bu elektron moslama bo'lib, u qabul qilish, jamlash va ma'lumot almashinuvi jarayonlarini bir qancha o'zaro buyruqlar asosida amalga oshiradi. Dastur nomli buyruqlar kompyuter ichida saqlanadi, demak ular buyruqlarni avtomatik tarzda ijro etadi.

Kompyuter qurilmalari ikkita qismga bo'linadi: asosiy va yordamchi qurilmalardir.

Asosiy qurilmalar: monitor, tizimli blok, klaviatura, sichqoncha.

Yordamchi qurilmalar: printer, skaner, modem, kalonka, djoystik, videoprojektor va boshqalar.

Shaxsiy kompyuterlar – uyda va ish joyida turli masalalarni yechishda foydalaniladigan kompyuterlar (2.1-rasm).



2.1-rasm. Shaxsiy kompyuterlarning tarkibiy qismlari

Texnik vositalar – bu ma'lumotlarni kiritish, qayta ishlash va chiqarish uchun foydalanish mumkin bo'lgan quroldir. Kompyuterlarning turlari:

- Mini kompyuterlar (MiniComputer);
- Portativ kompyuterlar (Notebook);

- Netbooklar;
- Planshet kompyuterlar;
- Shaxsiy kompyuterlar (Personal Computer);
- Server kompyuterlar (Servers);
- Super kompyuterlar (Super Computer).

Mini kompyuterlar – o'lchami va bajaradigan amallar hajmi jihatidan juda kichik hisoblanadi. Bunday kompyuterlar cho'ntak kompyuterlari deb ham ataladi.

Portativ kompyuterlar (noutbuklar) – bunday turdagi kompyuterlarning ekrani va asosiy bloki birlashgan bo'lib mobil foydalanishga juda qulaydir. Super kompyuterlar – juda katta tezlikni talab qiladigan va katta hajmdagi masalalarni yechish uchun mo'ljallangan tizimdir. Bu kompyuter tizimlari 1 sekundda o'n trillionlab amal bajaradi.

Kompyuter asosan apparat va dasturiy qismlardan tashkil topgan. Ushbu ikki qismlar kompyuterda ma'lumotlar jarayonini amalga oshiradi. O'lchamlari va funksional imkoniyatlari bo'yicha EHMlarni quyidagicha bo'lish mumkin: *o'ta katta (super EHM), katta, kichkina, o'ta kichkina (mikro EHM)*. Tarixan birinchi bo'lib **katta EHM** paydo bo'lgan, ularning element bazasi elektron lampalardan



juda yuqori darajali integratsiyali integral sxemalargacha bo'lgan yo'lni bosib o'tdi. Katta EHM unumdorligi bir qator masalalarni yechish uchun yetarli bo'lmay qoldi: meteoholatni oldindan aytib berish, murakkab mudofaa komplekslarini boshqarish, ekologiya tizimlarini modellashtirish. Bu **super EHM**larni ishlab chiqish va yaratish uchun shart-sharoit yaratib berdi, ular hozirda ham jadal rivojlanayotgan eng kuchli hisoblash tizimidir. 2.2-rasm.

2.2-rasm. Server kompyuter

70-yillarda **kichik EHM** larning paydo bo'lishi, bir tomondan, elektron element baza sohasidagi taraqqiyot bilan, ikkinchi tomondan esa – bir qator ilovalar uchun katta EHMlar resurslarining ortiqchaligi bilan bog'langandir. Kichik

EHMlar ko'pincha texnologik jarayonlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Ular juda ixchamdir va katta EHMga nisbatan sezilarli darajada arzonroqdir. Element bazasi va arxitektura yechimi sohasidagi kelgusidagi muvaffaqiyatlar **supermini EHM** paydo bo'lishiga olib keldi – bu arxitekturasi, o'lchamlari va narxi bo'yicha kichkina EHM sinfiga kirib, lekin unumdorligi bo'yicha katta EHMga tenglashadigan hisoblash mashinasidir. Kompyuterning apparat qismlari shunday qismlarki, ularning ma'lum bir og'irligi bor va ularni qo'l bilan ushlab bo'ladi. Apparat atamasi kompyuterning ichki va tashqi tarkibiy qismlarini qamrab oladi. Shuningdek, bir yoki bir nechta tarkibiy qismlar o'zaro aloqaga ega bo'ladi. Bir qancha ma'lumot jarayonlari davrini amalga oshiruvchi apparat qismlari mavjud. Kiritish buyruqlarini bajaradigan apparatlar kiritish qurilmalari deyiladi.

Qayta ishlash jarayonlarida foydalaniladigan apparatlar qayta ishlash moslamalari hisoblanadi va joriy buyruqlarni bajaradigan apparatlar natija moslamalari deb ataladi. Ushbu kategoriyalar har birining turli xil moslamalari, brendlari va sifatlari bor. Ichki, tashqi portlar va aloqalar kompyuter turli moslamalarini kompyuterning ona platasi bilan aloqasini o'rnatishda foydalaniladi.

Portativ kompyuter (notebook)



2.3-rasm. Portativ kompyuter

Afzalliklari:

- o'lchamlari va vaznining kichikligi;
- akkumulyatordan yoki tarmoqdan ishlash (3-5 soatgacha);
- mobillik.

Kamchiliklari:

- klaviaturasi qisqartirilgan;
- kichik unumdorlik;
- zarbga, vibratsiyaga tasirchanligi.

Netbuk – bu Internetga murojaat qilish va oddiy ofis dasturlar bilan ishlash uchun kichik noutbuk.

Afzalliklari:

- o'lchamlari va vaznining kichikligi;
- akkumulyatordan yoki tarmoqdan ishlash (5-12 soatgacha);
- arzon narx.

Cho'ntak kompyuteri (palmtop)

- Mobil navigator;
- Smartfon.

Planshet kompyuteri. Insonning eng qulay quroli, so'zsiz, uning qo'llaridir. Pianinochi, skripkachi yoki gitarachi barmoqlarini virtual holatda ishga solayotganini ko'p ko'rganmiz. Uqalovchi-massajchi barmoq uchida qanday mo'jizalarni amalga oshiradi, chevar esa barmoqlarni ishga solib nafis so'zanalar yaratadi. Ishlab

chiqaruvchilar har qanday sichqoncha, trekbol yoki boshqa manipulyatorlarni o'ylab topmasinlar, tabiat insonga bergan barmoqlardan yaxshisini topish qiyin. Aynan shuning uchun so'nggi davrda planshet SHK, birinchi navbatda, barmoq uchidagina boshqarish mumkin bo'lgan internet-planshetlar ommaviylashib ketdi.

Planshet kompyuteri (ingl. Tablet computer yoki elektron planshet) – turli sensorli ekranga ega bo'lgan mobil kompyuterlari (qurilmasi) tushunchasini beradi. Planshet kompyuterini qo'l yoki stilusni tekkizish orqali boshqarish mumkin. Klaviatura va sichqoncha har doim ham mavjud bo'lmaydi. 2.4-2.5-rasmlar.



2.4-rasm. Planshet kompyuteri



2.5-rasm. Planshet kompyuteri

Planshet kompyuterlariga agar sensorli ekrani mavjud bo'lsa, quyidagi qurilmalarni kiritish mumkin:

- Planshet shaxsiy kompyuter
- Slate PC
- Ultramobil SHK
- Mobil internet-qurilma
- Internet-planshet
- Elektron kitob

Bugungi kunda jahonda eng ommabop va ko'p sonli planshet-kompyuterlar internet-planshetlar bo'lib hisoblanadi. Quyida ular haqida batafsil fikr yuritamiz.

Internet-planshet. (ingl. Internet tablet yoki Web tablet – Veb-planshet yoki Pad tablet – Pad-planshet (Bloknot planshet), yoki Web-pad – Veb-bloknot, yoki Surfpad – Veb-serfing-bloknot) – smartfonlar uchun foydalaniladigan klassdagi apparatli platformada qurilgan, ekrani diagonali odatda 5 duymdan to 11 duymgacha bo'lgan planshetli kompyuterlar turiga kiruvchi mobil kompyuter. Internet-planshetni



2.6-rasm. Internet Planshet

boshqarish uchun sensorli ekrandan foydalaniladi, u bilan ishlash fizik klaviatura va sichqonchadan foydalanmasdan, barmoqlar yordamida amalga oshiriladi. Sensorli ekranda matnni kiritish umuman olganda, klaviaturada terish tezligidan qolishmaydi. Ko'plab zamonaviy internet-planshetlar dasturlarni boshqarish uchun multitach-jestlardan foydalanishga imkon beradi. 2.6-rasm. Internet-planshetlar, odatda, Wi-Fi yoki 3G/4G-ulanish orqali internet tarmog'iga doimiy ulangan bo'lish imkoniyatiga ega bo'ladi. Shuning uchun internet-planshetlardan veb-serfing (veb-saytlar va veb-sahifalarni ko'zdan kechirish), veb-ilovalarni ishga tushirish va biror-bir veb-xizmatlar bilan aloqada bo'lish uchun foydalanish qulay hisoblanadi. Internet-planshet ushbu holatda SHK yoki noutbukning o'rnini to'la bosa olmasligini hisobga olish kerak, chunki uning mobillikka yuqori talablar sababli (kam energiya sarflashi va ixchamligi) funkSIONalligi cheklangan.

Alohida xususiyatlari. Internet-planshetlarning alohida turlari 2000-yillar boshlaridayoq paydo bo'la boshlagan, lekin kompyuterlarning ushbu toifasi Apple iPad planshetining taqdimoti va ishlab chiqarilishi boshlangandan so'ng 2010-yilda keng tarqala boshladi. Ko'pchilik analitiklar internet-planshetlarni kompyuter davridan keyingi qurilmalar qatoriga kiritadilar, ular odatiy shaxsiy kompyuterlarga qaraganda, oddiy va tushunarliroq va vaqt o'tishi bilan shaxsiy kompyuterlarni IT-bozoridan siqib chiqarishi mumkin. 2.7-rasm. Apple iPad 2 internet-plansheti taqdimoti marosimida Stiv Jobs shunday degandi: «...Texnologiyalar gumanitar fanlardan ajralmasdir va bu fikr kompyuter davridan keyingi qurilmalar uchun har doimgidan ham to'g'ridir. Raqobatchilar shaxsiy kompyuterlar yangi modellarida mos muvozanatni topishga urinmoqdalar. Apple bu yo'lni tanlamaydi – aslida, kelajak kompyuter davridan keyingi qurilmalarda, ular odatiy PC'lardan oddiyroq va tushunarliroqdir».



2.7-rasm. Apple iPad 2

Kompyuterlar ushbu turkumlarining asosiy ajralib turuvchi xususiyatlari – bu IBM PC-kompyuterlari bilan apparatli mos kelmasligi va ularda o'rnatilgan mobil operatsion tizimlarning odatda smartfonlarda foydalaniladigan turi ekanligi, ular quyidagilar:

- Apple iOS;
- Google Android;
- HP Open webOS;
- Intel/Nokia MeeGo;
- Intel/Samsung Tizen;
- Jolla Sailfish OS;
- Microsoft Windows RT;
- RIM BlackBerry Tablet OS (ingl.).



2.8-rasm. Elektron kitob kompyuteri

yoki quyidagi OS'ning servislar va veb-ilovalarga mo'ljallanganligidan iborat:

- Google Chrome OS;

- Jolicloud.

O'rnatilgan mobil OS foydalanuvchiga ish joyi kompyuterida mumkin bo'lgan dasturiy ta'minot butun imkoniyatlaridan foydalanish imkonini bermaydi va mana shu funkcionalligidagi cheklanishlari bilan internet-planshetlar elektron kitoblar bilan o'xshashdir. Biroq baribir, internet-planshetlar elektron kitoblardagiga qaraganda, 2.8-rasm ko'proq funksiyalarga ega va quyidagilar uchun foydalaniladi:

- 1) veb-serfing (veb-saytlar va veb-sahifalarni ko'zdan kechirish);
- 2) veb-ilovalarni ishga tushirish;
- 3) biror-bir veb-xizmatlar bilan ishlash;
- 4) elektron kitoblarni o'qish;
- 5) fotoalbomlarni tomosha qilish;
- 6) multimedia-fayllarni tomosha qilish (videoni ko'rish, musiqa tinglash);
- 7) kompyuter o'yinlari;
- 8) elektron pochta bilan ishlash;
- 9) darhol xabar almashish hamda VoIP va SIP-servislar (jumladan, videoaloqa) dasturlari yordamida aloqa qilish;
- 10) elektron hujjatlar va multimedia-fayllar kichik tahriri.

Internet-planshetni standart planshet SHK'dan farq qiluvchi asosiy sifatleri:

- qurilmaning narxi arzonligi;
- barmoqlar yordamida ishlash uchun mo'ljallangan sensorli ekran;
- yengil va qulay foydalanuvchi interfeysi (SHK interfeysidan ko'ra ko'proq smartfon interfeysiga o'xshash);
- rivojlantirilgan simsiz internet-ulanish vositalari (Wi-Fi, 3G/4G);
- uzoq vaqt davomida avtonom ishlash (avvallari faqatgina mobil telefonlar maqtana olgan). 2010-yil 27-yanvarda Apple kompaniyasi tomonidan taqdim etilgan, ekrani 9,7 duymli, ko'p jihatdan Apple iPhone cho'ntak kompyuter/smartfoni evolyutsiyasi hisoblangan va Apple iOS mobil OT'dan foydalanuvchi iPad internet-plansheti haqiqatda ommaviy internet-planshet bo'lib qoldi. 2.9-rasm.

Apple iPad internet-planshetining tijorat muvaffaqiyatidan so'ng, 2010-yil davomida IT- bozorining ASUS Eee Pad, BlackBerry PlayBook (ingl.), Dell Looking Glass Tablet, HP TouchPad, Motorola XOOM, Samsung Galaxy Tab, Sharp Galapagos, Sony S1, ViewSonic ViewPad,



2.9-rasm. Apple iPad

HTC Flyer kabi katta va boshqa kompaniyalari internet-planshetlar o'z variantlarini taqdim eta va ishlab chiqara boshladilar. 2010-yil boshida, NVIDIA kompaniyasining ma'lumotlariga qaraganda, yangi Nvidia Tegra 2. protsessori asosida internet-planshetlarning 50 dan ortiq modellari yaratilayotgan edi. 2.10-rasm.



2.10-rasm. Galaxy Tab

Creative Strategies'ning bosh tahlilchisi (analitigi), Tim Bjarin 2010-yil so'zsiz planshet kompyuterlar yili bo'ladi deb e'lon qilgandi. Uning so'zlariga qaraganda, Nvidia Tegra 2 yangi protsessori zamonaviy planshetlarda bo'lishi zarur bo'lgan barcha xususiyat va sifatlarga ega:

- web-sahifalarni to'xtovsiz ko'rib chiqish;
- uch o'lchamli foydalanish interfeysi;
- unumli grafik qismi;
- yuqori tiniqlikdagi video va bularning barchasi ilgari faqatgina mobil telefonlardagina bo'lgan vaqtinchalik avtonom ishlashida mavjuddir.

Apparatli arxitekturasida zamonaviy internet-planshetlar ARM arxitekturasida yoki MIPS-arxitekturasidagi arzon va kam energiya talab qiluvchi protsessorlarda quriladi va IBM PC-kompyuterlari bilan mos kelmaydi. Qurilmalar ushbu toifalari uchun smartfonlar va mobil internet-qurilmalar (MID) uchun maxsus loyihalashtirilgan protsessorlardan foydalaniladi, ular ba'zi smartfonlarda ham qo'llaniladi. Internet-planshetlar uchun protsessorlarni quyidagi kompaniyalar:

Broadcom, Freescale, Marvell (ingl.), Inge-nic Semiconductor, Nvidia, Qualcomm, Rockchip, Samsung, ST-Ericsson, TI, VIA, ZiiLABS va boshqalar ishlab chiqaradilar. 2.11-rasm.



2.11-rasm. AlessiTAB

Dasturiy qismi internet-planshetlarda odatda smartfonlarda foydalaniladigan mobil operatsion tizimlar turlaridan foydalaniladi. Apple kompaniyasi o'zining iPad internet-planshetida interfeysi multitach-jestlar yordamida sensorli ekranni qulay boshqarish uchun maxsus ishlab chiqilgan Apple iOS operatsion tizimidan foydalanadi. Google Android mobil operatsion tizimidan (Linux OT versiyasiga asoslangan) foydalanishga ko'plab misollar mavjud. Linux OT boshqa mobil versiyalari asosida internet-planshetlar uchun OT ishlanmalari mavjud — misol uchun, WeTab internet-planshetida MeeGo Mobil OT dan foydalaniladi.



2.12-rasm. WeTab internet-planshet

2.2. Axborotlarga ishlov berish, kiritish va chiqarish qurilmalari va ularning tasnifi

Kompyuterda axborot ustida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

1. Kiritish.
2. Chiqarish.
3. Qayta ishlash.
4. Saqlash.
5. Uzatish.

1. Kiritish. Foydalanuvchi ma'lumotlarni kompyuterga klaviyatura, sichqoncha va boshqa (skaner, mikrofon va kamera kabi) qurilmalardan foydalanib kiritadi.

2. **Qayta ishlash.** Kompyuterda ma'lumotlar qayta ishlanadi, matnlar formati, hajmi o'zgartiriladi, rasmlar va audioyozuvlarga ishlov beriladi. 1.13-rasm.



2.13-rasm. Tizimli blok ko'rinishlari

3. **Saqlash.** Dastur va ma'lumotlar faqatgina foydalanish uchun saqlanmaydi. Birinchidan, saqlash kompyuterning aylanish davridir. Ikkinchidan, tashqi disklar ham saqlash vazifasini bajarishi mumkin (disk, qattiq disk yoki CD rom).2.4-rasm.



2.14-rasm. CD disk ko'rinishi

4. **Chiqarish.** Qayta ishlangan ma'lumotlar monitorda, koalonkada, printerda yoki boshqa qurilmalarda namoyon bo`ladi. 1.15-rasm

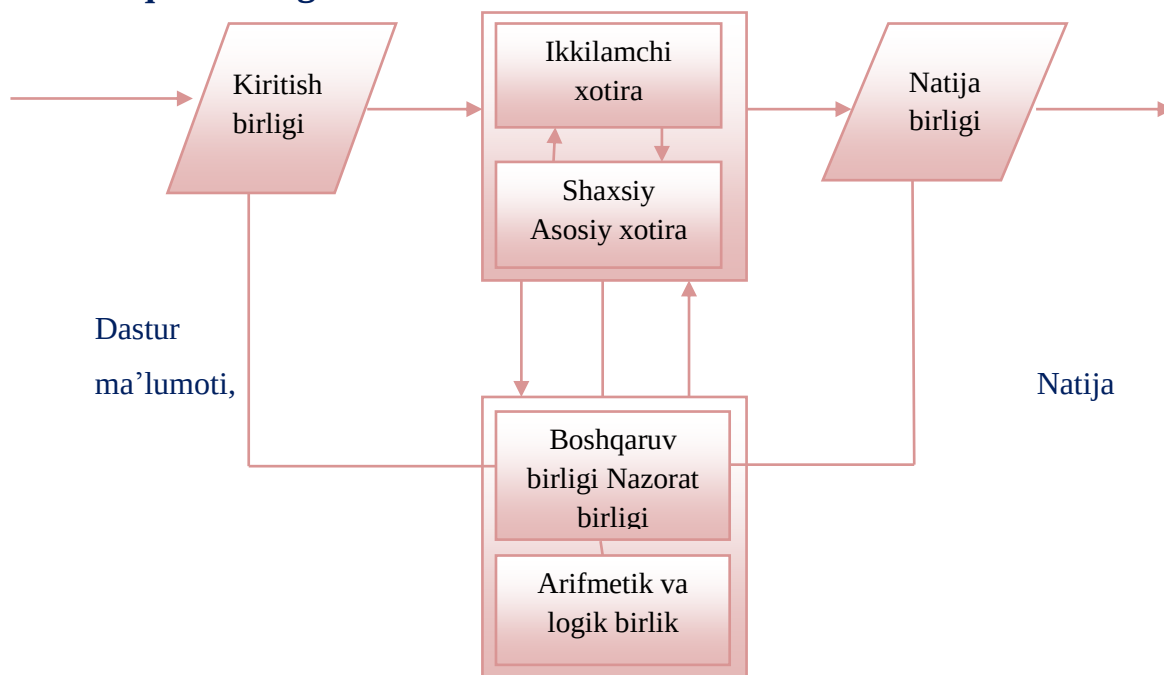


5. **Uzatish.** Tez-tez ma'lumotlar modem, 1.15-rasm. Monitor va kalonka e-mail yoki boshqa qurilmalar orqali bir kompyuterdan boshqasiga uzatiladi. Yuqorida berilgan barcha operatsiyalar har qanday kompyuter sistemasining asosiy qurilish bloking bir qancha funksiyalar jamlanmasi orqali amalga oshiriladi. Biz yuqoridagi 2.16-rasmدا kompyuter sistemasining blok chizmasini ko'rihimiz mumkin. Bu chizmada, qattiq chiziqlar quyidagi buyruq va ma'lumotlarni ifodalaydi, nuqta chiziqlar nazorat mashqlarini ifodalaydi.

6. **Kiritish qurilmalari.** Kompyuter tashqarisidagi har qanday ma'lumotlarni kompyuterga kiritishda qo'llaniladigan qurilmalar kiritish qurilmalari hisoblanadi. Markaziy qayta ishlash birligi faqat digital kompyuterlarning ikkilik

ma'lumotlarini tushunadi, ushbu jarayonda kompyuterlarning barcha kiritish qurilmalari kompyuter bilan aloqada bo'lishi kerak.

7. Saqlash birligi



2.16-rasm. Kompyuter sistemasining blok rasmi

8. Kompyuterlarning bir qancha kiritish qurilmalari quyidagilar: klaviatura, sichqoncha, yorug' ruchka, sezuvchi sensor, grafik planshetlar, joystick, trakbol, skaner, aqlli kard o'quvchi, barkod o'quvchi, biometrik sensor, veb kamera, digital kamera.

Ma'lumot kompyuterga kiritish qurilmalari orqali kiritiladi. Kiritish qurilmalari kompyuterda ma'lumot va dasturlarni o'qiydi. Dastur ma'lumotlar bilan amalga oshirilishi kerak bo'lgan buyruqlarni qamrab oladi. U kompyuter va inson o'rtasidagi aloqani ta'minlaydi. Kiritish moslamalari kiritilgan ma'lumotlarni kompyuter qabul qilishi uchun munosib ikki xonali songa o'tkazadi. Quyidagilar bir qancha mashhur kiritish moslamalaridir:

1. Klaviatura
2. Sichqoncha
3. Joystik
4. Disketa va qattiq disk
5. CD va DVDlar

6. Optik ishora o'quvchi

Qisqacha aytganda, kiritish qurilmalari quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. U dastur va ma'lumotlarni kiritadi yoki qabul qiladi (buyruqlar aloqasi);
2. Ushbu ma'lumot va buyruqlarni kompyuter qabul qiladigan shaklga o'tkazadi;
3. U o'zgartirilgan ma'lumot va buyruqlarni kompyuter sistemasiga qo'shimcha qayta ishlash uchun taklif qiladi.

Qayta ishlash- qayta ishlash qurilmalari natija va boshqa ma'lumotlarni kompyuterdan qabul qiladi va uni foydalanuvchiga yetkazadi. Kompyuter ma'lumotlarni qayta ishlash qurilmasiga ikkilik shaklda jo'natadi.

Mikroprotssessor - ma'lumotlarni qabul qiladi va qayta ishlab monitorga uzatish vazifasini bajaradi. Bugungi kunda uni turlari ko'p so'nggi rusumdagi kompyuterlar, notebooklarda Corei4, Corei5, Corei6, Corei7 foydalanilmoqda. Ular ma'lumotlarni qayta ishlash tezligi bilan farq qiladi.



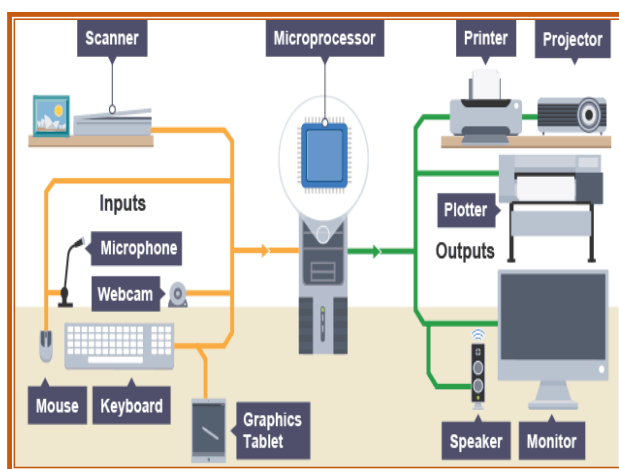
2.17-rasm.

2.17-rasm.

Kiritish va chiqarish qurilmalari - Kiritish Intel Protssessor qurilmalari ma'lumotlarni kompyuterga qayta ishlash uchun kiritadi – masalan klaviaturadan yoki diskka saqlangan fayldan. Kiritish markaziy qayta ishlash birligi qabul qilgan foydalanuvchi tomonidan amalga oshirilgan xato ishning dastur buyruqlarini ham qamrab oladi. Chiqarish qayta ishlashning natijalariga taa'lluqlidir – u natijalarni monitorda aks ettiradi, printerda chop etadi va boshqa kompyuterga aloqa simlari orqali uzatadi. 2.18-rasmda umumiy kiritish va chiqarish qurilmalarini kompyuter bilan foyalanilganligini tasvirlaydi. Kompyuter tashqarisidagi har qanday ma'lumotlarni kompyuterga kiritishda qo'llaniladigan qurilmalar kiritish qurilmalari hisoblanadi. Markaziy qayta ishlash birligi faqat digital kompyuterlarning ikkilik ma'lumotlarini tushunadi, ushbu jarayonda kompyuterlarning barcha kiritish qurilmalari kompyuter bilan aloqada bo'lishi kerak. Ko'plab qurilmalar uhbu vazifani bajara

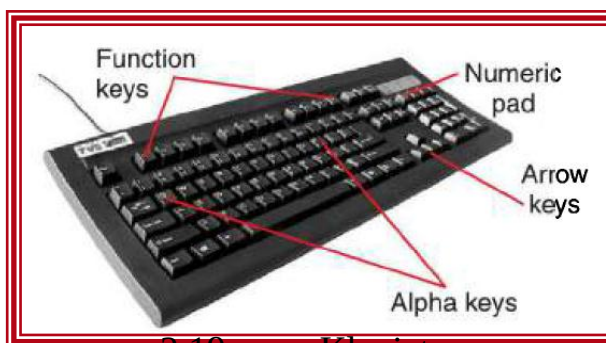
olish imkoniyatiga ega. Kompyuterlarning bir qancha kiritish qurilmalari quyidagilar:

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. Klaviatura | 7. Trakbol |
| 2. Sichqoncha | 8. MICR |
| 3. Yorug' ruchka | 9. OCR |
| 4. Sezuvchi sensir | 10. Skayner |
| 5. Grafik planshetlar | 11. Aqlli kard |
| 6. Joystik | |



2.18-rasm. Umumiy kiritish va chiqarish qurilmalari

Bir qancha kiritish qurilmalari va ularning funksiyalarni ko'rib chiqamiz: Klaviatura ma'lumotlar va buyruqlarni kompyuter sistemasiga kirituvchi eng mashhur va keng foydalaniladigan qurilmalardandir. (2.19-rasm). Funksiya kalitlari foydalanuvchiga tez-tez ishlatiladigan buyruqlarni kiritish va boshqarish kaliti esa



2.19-rasm.Klaviatura.

Klaviatura printer mashinasining klaviaturasiga o'xshaydi. U o'z ichiga alifbo, raqamlar, maxsus buyruqlar va boshqa boshqarish kalitlarini oladi. Uning asosiy maqsadiga odatda kursorni boshqarish va funksiya kalitlarini o'z ichiga oladi.

Klaviaturaning maxsus tugmachalari

Maxsus tugmacha	Vazifasi
Backspace	Kursorning chap tarafida joylashgan obyektни o'chirish.
Caps lock	Harflarni kattalashtirish
Del	Kursorning o'ng tarafida joylashgan obyektни o'chirish
End	Kursorni satr oxiriga olib obradi
Enter	Hujjatni va kursorni xatboshiga o'tkazadi
Esc	Buyruqni bekor qiladi
Home	Kursorni qator boshiga ko'chiradi
Ins	Obyektни kiritadi
Shift	Tugmaning qo'shimcha funksiyalarini bajaradi. Harfni kattalashtiradi
Space	Bo'shliq kiritadi
Tab	Ikki so'z orasida katta bo'shliq kiritadi

1.1-jadval. Klaviaturaning maxsus kalitlari ko'rsatilgan

Sichqoncha. Sichqoncha belgilovchi qurilma. U qo'lda ushlashga mo'ljallangan qulay qutidir. U kursorni joylashuvini belgilash uchun ishlatiladi. Harakat yo'nalishi esa sichqonchadagi g'ildrakcha yordamida tanlash mumkin. G'ildrakchanning qurollar va to'g'ri burchaklari mavjud. Har bir g'ildirak yo'nalishni aniqlaydi. Uning masofasi shu pulslarning soni bilan aniqlanadi. Undan tashqari sichqonchani belgilash tugmalari mavjud. O'ng tugma, chap tugma, ikki marta o'ng tugma. Sichqoncha ekrandagi obyektlarni ochish yoki yopish uchun kerak 1.20-rasm.



2.20-rasm. Sichqoncha.

Afzalliklari:

1. U oddiy qurilma va ishlatishga qulay;
2. U qimmat emas;
3. U kursorni klaviaturaga qaraganda tezroq harakatlantiradi.

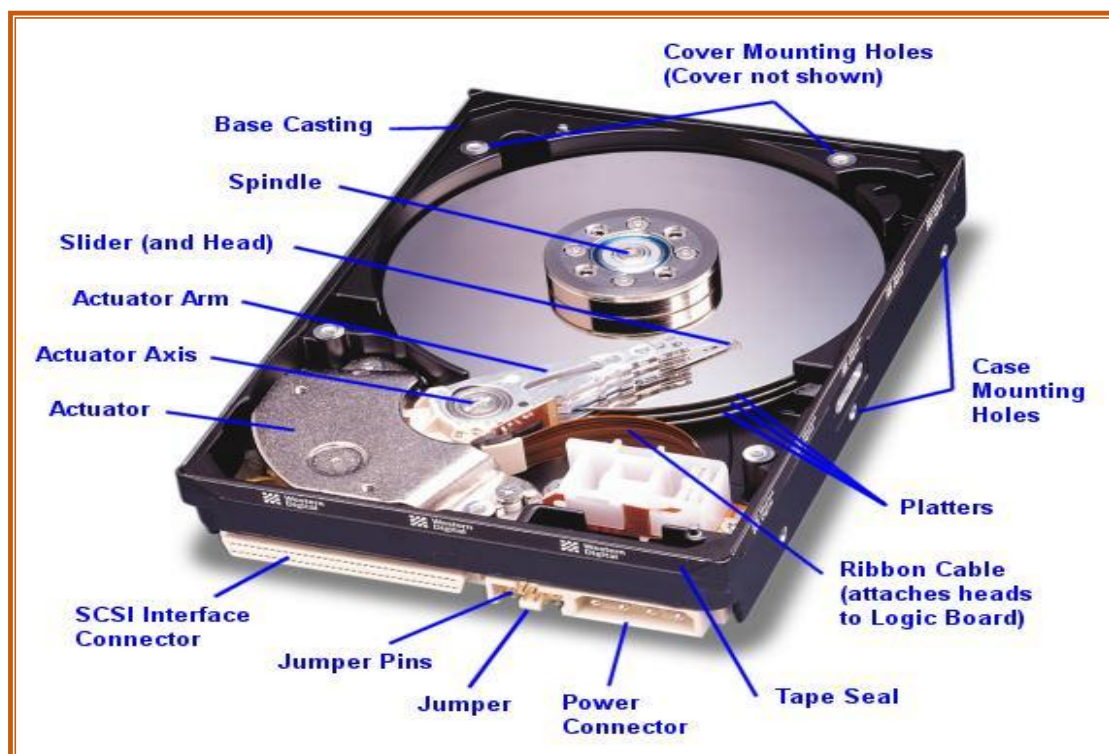
2. Agar g'ildirakcha va qurilma orasidagi aloqa uzilsa kursor harakatlanmaydi

Skaner. Skanerlar yorug'lik sensori yordamida, yozuvlarni, qog'oz hujjatlarni, rasmlarni raqamli ko'rinishga o'girib beradi (2.21-rasm). Rasmlar kompyuter orqali boshqariladi, saqlash qurilmasida saqlanadi yoki boshqa kompyuterga yuborilishi mumkin.

Skaner nusxa olishqa o'xshab ketadi, lekin skaner ma'lumotni elektron ko'rinishga keltira oladi, kseroks esa faqat qog'oz nusxasini yaratadi. Yuritgichdagi platalar bo'sh joylar orqali ajratiladi va qaytib bir milya uchun siqiladi ya'ni barcha platalar birgalikda aylanadi.



Qattiq disklar yopiq qattiq disk birligi ichida tushmasligi mobaynida qanday chetki masalani oldini olish uchun mahkam ko'tarilgan. Ma'lumotlar disk



1.22-rasm. Mikrokompyuterdagi qattiq disk.

platasining ikkala tomonida ham qayd qilinishi mumkin. 1.22-rasmda mikrokompyuterdagi qattiq disk tizim birligida o'ralgan.

2.3. Aloqa va kommunikatsiya vositalari. Axborot tashuvchi va saqlovchi vositalar

Ko'p yangi kompyuter tizimlari hozir standart jihozlangan DVD yuritgich bilan keladi. Eng katta afzalligi bu yuritgichlar standart CD-ROM disklerini ham o'qiy oladi, shuningdek hozirda siz DVD filmlarni ko'ra olasiz va bir yuritgichda CD-ROM ni ham yurita olasiz.

Magnit tasmasi bu o'zida katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlay oladigan 2-xotira qurilmasidir. Tasma ketma-ketlikdagi ruxsat etilgan mediadir va undagi ma'lumotlar ketma-ket qabul qilinadi. Katta hajmli fayllar unda saqlanadi. Uning xususiyatiga qarab, ular o'zgaruvchan ma'lumotlarni saqlash uchun qulay emas.

Katta kompyuterlarda, tasmalar maxsus kartrijlar ichida magnit tasmali bo'limda yoki kalavada foydalaniladi. Bu tasmalarning har biri 160 GB hajmni egallaydi. Mikrokompyuterlarda, tasma kartrijlarning qismida foydalaniladi, qismlar plastic ichidagi to'rtburchak tasmalardan iborat audio kasetalarga o'xshaydi. Ichki va tashqi disk yuritgich tasma mediasini foydalanishga muhtoj bo'ladi.

Flash karta mustahkam holatdagi xotira qurilmasidir. U magnit saqlash qurilmasiga o'xshash ko'chiriluvchi qismi yo'q, u optik yuritgichlarga o'xshamagan holda lazer hosil qiladi.

Multimedia vositalari: a) nutqli axborotni kiritish-chiqarish qurilmalari (mikrofon, kuchaytirgichlar, tovush kolonkalari); b) animatsion va vidyeo ma'lumotlarni kiritish va chiqarish qurilmalari (vidyeokamyeralar, vidyeoprojektor va ekranlar); v) tovushli va vidyeo ma'lumotlarni saqlovchi optik disklar.

Kommunikasiya vositalari kompyuterlarni o'zaro hamda internet tarmog'i bilan bog'lash uchun xizmat qiladi va ular orqali ma'lumotlar almashiniladi. Modem - telefon tarmog'i orqali kompyuter bilan aloqa qilish imkonini beruvchi qurilma.

Ma'lumot tashuvchi vositalar. Optik disklar Audio CD ni ishlatgan har bir kishi optik disklar bilan tanish. *Optik disk ko'chuvchi disk hisoblanadi, odatda diametri 4,75 inch va qalinligi 1/20 inch dan ko'ra kamroq bo'ladi. Ma'lumotlar ustiga yoziladi va lazer yorug'ligi orqali o'qiladi.* Audio CD 74 minutlik hajmdagi stereo ovozni saqlay oladi, lekin ko'pchiligi birlashgan matnli, tasvirli, ovozli multimediya dasturlarini tarqatish uchun foydalaniladi.

Optik disklarning zich saqlash joyi juda katta bo'ladi, saqlash qiymati juda past va foydalanish vaqti nihoyatda tez. Optik disk ko'pi bilan 4,7 GB ma'lumotni saqlay oladi. Bu 1 millionta sahifaga teng. Deyarli har bir ShK bugun CD va DVD ko'rinishida sotiladi, shuningdek audio CD ni ham o'qiy oladi. Bular yozish va qayta yozishga mos variantlari bilan birga optic diskning kompyuterda foydalanishdagi 2 ta asosiy turi hisoblanadi. 2.23-rasmdagi shakl CD va DVD dan qanday foydalanishni ko'rsatadi.



2.23-rasm. CD va DVD disklar

Optik disklarning quyidagi turlari mavjud:

- 1) CD-rom – compact disk read only memory.
- 2) CD-r – compact disk recordable.
- 3) CD-RW– compact disk rewritable.
- 4) DVD-rom – digital versatile disk or digital video disk, read only memory.

1. *CD-ROM – faqat ma'lumot o'qish uchun. ShK foydalanuvchilari uchun optik diskning eng yaxshisi CD-ROM. CD-ROM optik disk hisoblanib matn, grafik va ovoz saqlashda foydalaniladi.*

2. *CD-R – bir marta yozish uchun. CD-Rga faqat bir marta yoza olamiz ammo bir nechamarta o'qishimiz mumkin. Siz diskda har qanday CD-ROMli va haqiqiy dasturli ShK ni tasvirlay olasiz. Ko'pchilik yangi kompyuterlar CD-R bilan jihozlanadi.*

3. *CD-RW – qayta yozish mumkin bo'lgan disk. CD-RW disk, shuningdek, ma'lumotlarni o'chirsa bo'ladigan optic diskdir va foydalanuvchi undan*

ma'lumotlarni yoza oladi va o'chira oladi, shuningdek, qayta-qayta foydalansa bo'ladi. CD-RW disklar CD-ROM yuritgichda o'qilmaydi. CD-RW diskarning hajmi 650-700 MB bo'ladi.

4. *DVD-ROM – ko'p xususiyatli video diskdir.* DVD-ROM katta hajmli CD-usulida va 4,7 GB yoki undan ortiq hajmga ega.

Ko'p yangi kompyuter tizimlari hozir standart jihozlangan DVD yuritgich bilan keladi. Eng katta afzalligi bu yuritgichlar standart CD-ROM disklerini ham o'qiy oladi, shuningdek hozirda siz DVD filmlarni ko'ra olasiz va bir yuritgichda CD-ROM ni ham yurita olasiz.

DVD lar CDni qayta ishlashda, dasturlar tarqatishda va ko'ngilochar o'yinlar uchun potensialga ega. CD ga o'xshab, DVDning faqat o'qiydigan va qayta yozsa bo'ladigan variantlari bor. DVD-R ga faqat bir marta foydalanuvchi tomondan yozsa bo'ladi. Bu diskning uch xil qayta foydalansa bo'ladigan turi bor. Bular DVD-RW, DVD-RAM bularning barchasiga bir nacha marta ma'lumot yozib, o'chirsa bo'ladi. DVD-R disklar 4,7 GBli bir tomonlama, 9,6 GBli ikki tomonlama bo'ladi. Optik disk yuritgichlarining va turli xil optik medialarning hammasi ham o'zaro mos emas. Sizga kerakli mahsulot axborotini sotib olishdan oldin siz xohlayotganingizni qabul qilayotganingizga amin bo'lishingiz kerak.

Magnit tasma. Magnit tasmasi bu o'zida katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlay oladigan 2.24-rasmdagi xotira qurilmasidir. Tasma ketma-ketlikdagi ro'xsat etilgan mediadir va undagi ma'lumotlar ketma-ket qabul qilinadi. Katta hajmli fayllar unda saqlanadi. Uning xususiyatiga qarab, ular o'zgaruvchan ma'lumotlarni saqlash uchun qulay emas.

Tasmaga o'xshab audio tasma ham foydalaniladi, magnit tasma ingichka tortishuvchan plastik modda bilan qoplangan. Ma'lumotlar tortishuvchi va tortishmaydigan nuqtalar orqali tasvirlanadi. Bugungi kunda, "magnit tasma" asosan saqlash va qayta ishlash uchun foydalaniladi, masalan tarixiy davomiy yozuvlar uchun qayerdagi tezlikda



2.24-rasm. Magnit tasma

zarur bo'lmaydigan yozuvlar uchun. Katta kompyuterlarda, tasmalar maxsus kartrijlar ichida magnit tasmali bo'limda yoki kalavada foydalaniladi. Bu tasmalarning har biri 160 GB hajmni egallaydi. Mikrokompyuterlarda, tasma kartrijlarning qismida foydalaniladi, qismlar plastic ichidagi to'rtburchak tasmalardan iborat audio kasetalarga o'xshaydi. Ichki va tashqi disk yuritgich tasma mediasini foydalanishga muhtoj bo'ladi.

Flash karta. Flash karta ruchka o'lchamidagi kompakt qurilmadir va turli xil shakllar va dizaynda ishlab chiqariladi (Masalan, ruchka ko'rinishida, hamyon ko'rinishida vab.) va turli xil xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin (Masalan, kamera bilan, yoki MP3/WMA/FM radio o'rnatilgan holda va bu bir kompyuterdan boshqa kompyuterga ma'lumotlar o'tkazishga qulay imkoniyat yaratadi. Flash karta mustahkam holatdagi xotira qurilmasidir. U magnit saqlash qurilmasiga o'xshash ko'chiriluvchi qismi yo'q, u optik yuritgichlarga o'xshamagan holda lazer hosil qiladi. Bularning o'rniga, u RAM ga



o'xshab ishlaydi. Farqi ma'lumotlar flash karta xotirasida saqlanadi, hattoki o'chgan holatda ham. Flash karta tiqiluvchi va ishlovchi qurilma hisoblanadi, oddiy qilib aytganda kompyuterning USB portiga tiqiladi. Kompyuter avtomatik ravishda ko'chuvchi karta sifatida ochadi. Flash karta hech qanaqa quvvatlovchiga, batareykaga yoki dasturga muhtoj emas va ko'pchilik USB portly ShKlarga, disktoplarga va laptoplarga mos keladi. Barcha xususiyatlari uni tashqi ma'lumotlarni saqlash uchun kishilar bir kompyuterdan boshqasiga qiyinchiliksiz ko'chiradi va olib yuradi. U ma'lumotlarni 10 yildan ortiq saqlash xususiyatiga ega.

Yaroqli saqlash qobiliyati 8 MB, 16 MB, 64 MG, 128 MB, 256 MB, 512 MG, 1 GB, 2 GB, 4 GB va 8 GB ruchka ko'rinishdagi 16 MB lisi 1,44 MB diskdan ko'ra 5600 marta ko'proq saqlash xususiyatiga ega. Hozirgi paytda 2TB (terrabayt) informatsiyani saqlash imkoniga ega bo'lgan flash kartalari mavjud. 1.25-rasmda flash karta ko'rsatilgan. U asosiy qism va odatiy bog'lovchi qismlar bilan qoplangan. Qoplama ko'chuvchi yoki port bog'lovchi bo'ladi. Siz uni olib qo'yasiz,

qachonki kompyuterning USB portiga tiqqaningizda. O'qish va yozish indikatoriga va tasma qismiga ega bo'ladi. Shuningdek, ba'zi afzalliklari yuritgich bilan foydalanuvchi dasturlarni ta'minlaydi.

Multimedia vositalari va ularning ahamiyati. Multimedia vositalari va ularning ahamiyati. Mikrofon, audiokolonka, raqamli fotoapparat va videokamera vositalarining ahamiyati. Nutqli axborotni kiritish-chiqarish qurilmalari (mikrofon, kuchaytirgichlar, tovush kolonkalari);

- animatsion va vidyeo ma'lumotlarni kiritish va chiqarish qurilmalari (vidyeokamyeralar, vidyeoproyektor va ekranlar)

- tovushli va vidyeo ma'lumotlarni saqlovchi optik disklar

Kommunikasiya vositalari kompyuterlarni o'zaro hamda internet tarmog'i bilan bog'lash uchun xizmat qiladi va ular orqali ma'lumotlar almashiniladi. 2.26-rasm.



1.26-rasm. Multimedia vositalari

Modem - telefon tarmog'i va boshqalar. Modem - telefon tarmog'i orqali kompyuter bilan aloqa qilish imkonini beruvchi qurilma. 2.27-rasm.



1.27-rasm. Modem va telefon tarmog'i vositalari

Simsiz modem - GSM modem Simsiz modem (modul yoki shlyuz) ma'lumot uzatish va qabul qilish uchun uyali aloqa operatorlari tarmog'idan foydalanadigan transmitter

Kommunikasiya vositalari kompyuterlarni o'zaro hamda internet tarmog'i bilan bog'lash uchun xizmat qiladi va ular orqali ma'lumotlar almashiniladi. Modem - telefon tarmog'i orqali kompyuter bilan aloqa qilish imkonini beruvchi qurilma.

2- bobga doir savollar

1. Axborot jarayonlarining texnik ta'minoti va tashkil etuvchilari nimalardan iborat?
2. Kiritish qurilmalariga nimalar kiradi?
3. Chiqarish qurilmalari va ularning turlarini aytib bering?
4. Aloqa va kommunikatsiya vositalariturklarini ayting
5. Axborot tashuvchi vositalar nimalar va ularning qanday turlari mavjud?
6. Axborot saqlovchi vositalar nimalardan iborat?

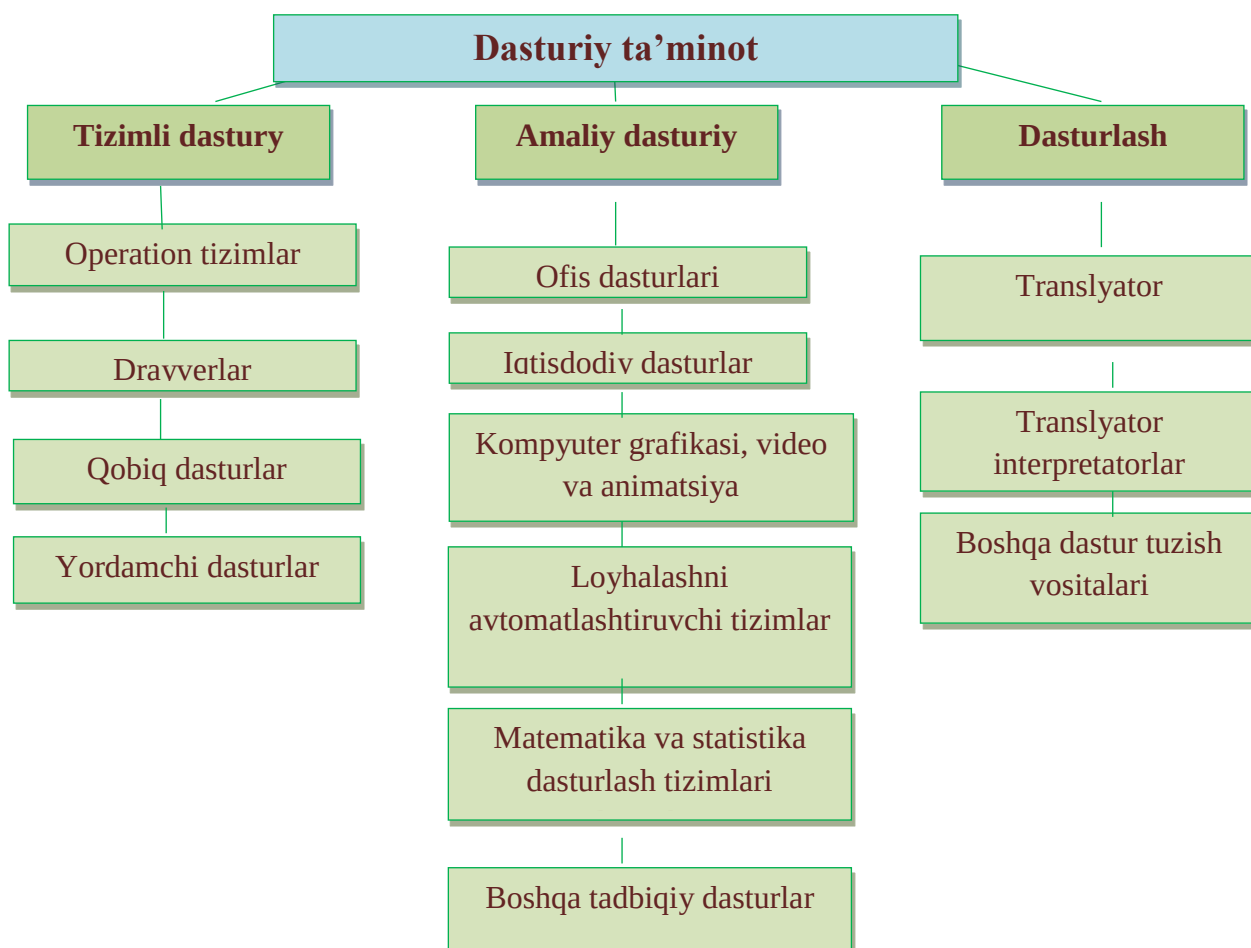
*Bilimdan qudratliroq kuch yo'q, bilim bilan
qurollangan odam yengilmasdir.*

M.Gorkiy

3-BOB. AXBOROT JARAYONLARINING DASTURIY TA'MINOTI

3.1. Axborot jarayonlarining dasturiy ta'minoti

Axborot jarayonlarining *dasturiy ta'minoti* – kompyuter texnikasi vositalari bilan ma'lumotlarni qayta ishlash tizimini yaratish va ulardan foydalanish uchun dasturiy va hujjatli vositalar majmuasidir. Dasturiy ta'minot(DT)ni bajaradigan funksiyalariga bog'liq holda uchta sinfga ajratish mumkin: *tizimli dasturiy ta'minot*, *amaliy dasturiy ta'minot* va *dasturlash texnologiyasining uskunaviy vositalari* (3.1-rasm).



3.1-rasm. Dasturiy ta'minotning tarkibi

Dasturiy ta'minotning imkoniyatlaridan samarali foydalanish avtomatlashtirilgan ish joylari (AIJ) ishini tashkil qilishni takomillashtirish,

foydalanuvchi ishining unumdorligi va sifatini oshirish, foydalanuvchining dasturlarini aniq muammo sohaning resurslariga moslashtirishga imkon beradi.

Axborot texnologiyalarining eng muhim tarkibiy qismlari – apparat ta'minot (hardware) va dasturiy ta'minot (software) lardir. Apparat ta'minoti – birinchi navbatda kompyuterning asosiy va qo'shimcha qurilmalaridir.

Dasturiy ta'minot axborot texnologiyalarining ikkinchi muhim tarkibiy qismi bo'lib, u ma'lumotlarga ishlov beruvchi dasturlar majmuasini va kompyuterni ishlatish uchun zarur bo'lgan dasturlarni o'z ichiga oladi. Kompyuterning apparat va dasturiy ta'minoti orasida bog'lanish qanday amalga oshiriladi?

Avvalo ular orasidagi bog'lanish *interfeys* deb atalishini bilib olishimiz lozim. Kompyuterning turli texnik qismlari orasidagi o'zaro bog'lanish *apparat interfeysi*, dasturlar orasidagi o'zaro bog'lanish – *dasturiy interfeys*, apparat qismlari va dasturlar orasidagi o'zaro bog'lanish – *apparat-dasturiy interfeys* deyiladi. Shaxsiy kompyuterlar haqida gap ketganda kompyuter tizimi bilan ishlashda uchinchi ishtirokchini, ya'ni insonni (foydalanuvchini) ham nazarda tutish lozim. Inson kompyuterning ham apparat, ham dasturiy vositalari bilan muloqotda bo'ladi. Insonning dastur bilan va dasturning inson bilan o'zaro muloqoti *foydalanuvchi interfeysi* deyiladi.

3.2. Dasturiy ta'minot turlari

Kompyuterning dasturiy ta'minoti bilan tanishib chiqaylik. Barcha dasturiy ta'minotlarni uchta kategoriya bo'yicha tasniflash mumkin:

- *tizimli dasturiy ta'minot*;
- *amaliy dasturiy ta'minot*;
- *dasturlash texnologiyasining uskunaviy vositalari*.

Tizimli dasturiy ta'minot (System software) – kompyuterning va kompyuter tarmoqlarining ishini ta'minlovchi dasturlar majmuasidir.

Amaliy dasturiy ta'minot (Application program package) aniq bir predmet sohasi bo'yicha ma'lum bir masalalar sinfini yechishga mo'ljallangan dasturlar majmuasidir.

Dasturlash texnologiyasining uskunaviy vositalari – yangi dasturlarni ishlab chiqish jarayonida qo'llaniladigan maxsus dasturlar majmuasidan iborat vositalardir. Bu vositalar dasturchining uskunaviy vositalari bo'lib xizmat qiladi, ya'ni ular dasturlarni ishlab chiqish (shu jumladan, avtomatik ravishda ham), saqlash va joriy etishga mo'ljallangan.

Tizimli dasturiy ta'minot quyidagilarni bajarishga qaratilgan:

- kompyuterning va kompyuterlar tarmog'ining ishonchli va samarali ishlashini ta'minlash;
- kompyuter va kompyuterlar tarmog'i apparat qismining ishini tashkil qilish va profilaktika ishlarini bajarish.

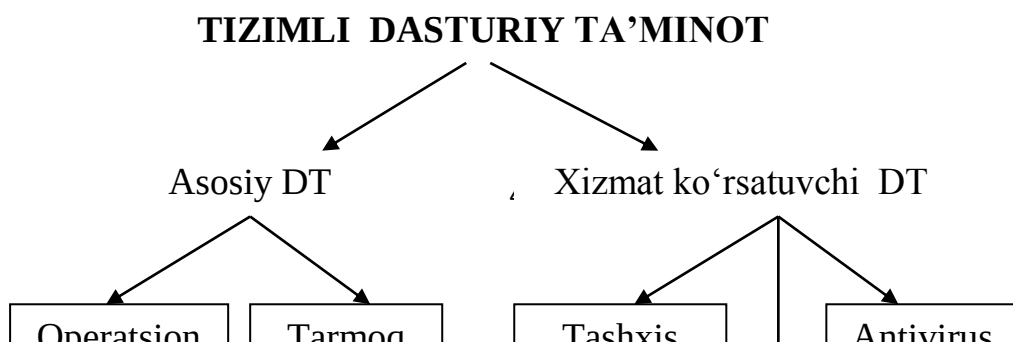
Tizimli dasturiy ta'minot ikkita tarkibiy qismdan – *asosiy (bazaviy) dasturiy ta'minot* va *yordamchi (xizmat ko'rsatuvchi) dasturiy ta'minotdan* iborat (2.2-rasm). Asosiy dasturiy ta'minot kompyuter bilan birgalikda yetkazib berilsa, xizmat ko'rsatuvchi dasturiy ta'minot alohida, qo'shimcha tarzda olinishi mumkin.

Asosiy dasturiy ta'minot (base software) kompyuter ishini ta'minlovchi dasturlarining minimal to'plamidan iborat.

Ularga quyidagilar kiradi:

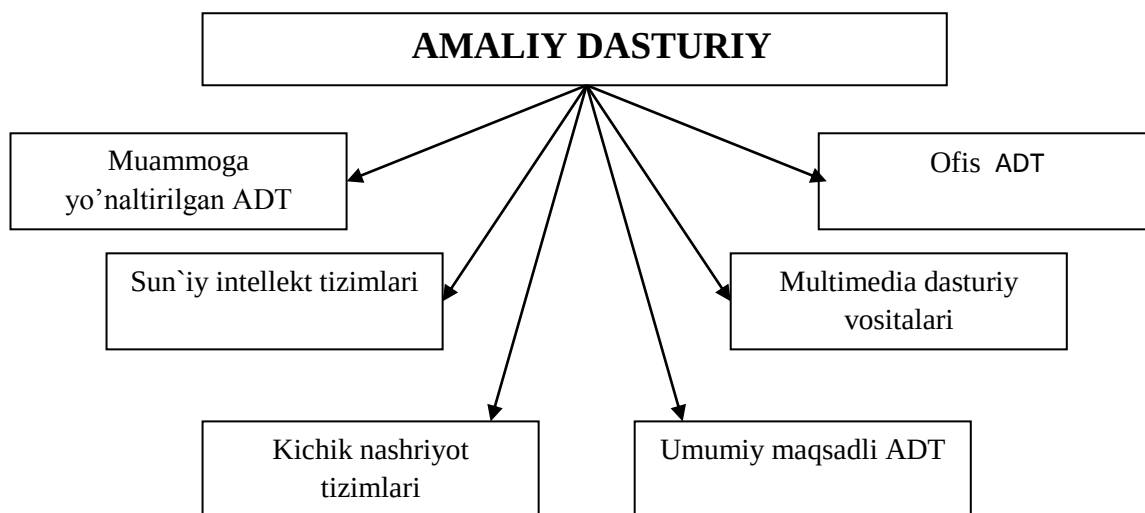
- *operatsion tizim (OT)*;
- *tarmoq operatsion tizimi*.

Yordamchi (xizmat ko'rsatuvchi) dasturiy ta'minotga asosiy dasturiy ta'minot imkoniyatlarini kengaytiruvchi va foydalanuvchining ish muhitini (interfeysini) qulayroq tashkil etuvchi dasturlar kiradi. Bular tashxis qiluvchi, kompyuterning samaradorligini oshiruvchi, antivirus, tarmoq ishini ta'minlovchi va boshqa dasturlardir.



3.2-rasm. Tizimli dasturiy ta'minot tuzilishi.

Kompyuterning dasturiy ta'minoti orasida eng ko'p qo'llaniladigani **amaliy dasturiy ta'minot** (ADT) dir. Bunga asosiy sabab – kompyuterlardan inson faoliyatining barcha sohalarida keng foydalanilishi, turli predmet sohalarida avtomatlashtirilgan tizimlarning yaratilishi va qo'llanilishidir. Amaliy dasturiy ta'minotni quyidagicha tasniflash mumkin (3.3-rasm).



3.3-rasm

*Muammoga yo'naltirilgan ADT*ga quyidagilar kiradi:

- buxgalteriya uchun DT;
- personalni boshqarish DT;
- jarayonlarni boshqarish DT;
- bank axborot tizimlari va boshqalar.

Umumiy maqsadli ADT – soha mutaxassisi bo'lgan foydalanuvchi axborot texnologiyasini qo'llaganda uning ishiga yordam beruvchi ko'plab dasturlarni o'z ichiga oladi. Bular:

- kompyuterlarda ma'lumotlar bazasini tashkil etish va saqlashni ta'minlovchi ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT);
- matnli hujjatlarni avtomatik ravishda bichimlashtiruvchi, ularni tegishli holatda rasmiylashtiruvchi va chop etuvchi matn protsessorlari;
- grafik muharrirlar;
- hisoblashlar uchun qulay muhitni ta'minlovchi jadval protsessorlari;
- taqdimot qilish vositalari, ya'ni tasvirlar hosil qilish, ularni ekranda namoyish etish, slaydlar, animatsiya, filmlar tayyorlashga mo'ljallangan maxsus dasturlar.

Ofis ADT idora faoliyatini tashkiliy boshqarishni ta'minlovchi dasturlarni o'z ichiga oladi. Ularga quyidagilar kiradi:

- rejalovchi yoki organayzerlar, ya'ni ish vaqtini rejalashtiruvchi, uchrashuvlar bayonnomalarini, jadvallarni tuzuvchi, telefon va yozuv kitoblarini olib boruvchi dasturlar;
- tarjimon dasturlar, ya'ni berilgan boshlang'ich matnni ko'rsatilgan tilga tarjima qilishga mo'ljallangan dasturlar;
- skaner yordamida o'qilgan axborotni tanib oluvchi va matnli ifodaga o'zgartiruvchi dasturiy vositalar;
- tarmoqdagi uzoq masofada joylashgan abonent bilan foydalanuvchi orasidagi o'zaro muloqotni tashkil etuvchi kommunikatsion dasturlar.

Kichik nashriyot tizimlari «kompyuterli nashriyot faoliyati» axborot texnologiyasini ta'minlaydi, matnni bichimga solish va tahrirlash, avtomatik ravishda betlarga ajratish, xat boshlarini yaratish, rangli grafikani matn orasiga qo'yish va hokazolarni bajaradi.

Multimedia dasturiy vositalari dasturiy mahsulotlarning nisbatan yangi sinfi hisoblanadi. U ma'lumotlarni qayta ishlash muhitining o'zgarishi, lazerli disklarning paydo bo'lishi, ma'lumotlarning tarmoqli texnologiyalarining rivojlanishi natijasida shakllandi.

Sun'iy intellekt tizimlari. Bu sohadagi izlanishlarni to'rt yo'nalishga bo'lish mumkin:

– Ijodiy jarayonlarni imitatsiya qiluvchi tizimlar.

Ushbu yo‘nalish kompyuterda o‘yinlarni (shaxmat, shashka va h.k.) dasturlash va boshqalarni amalga oshiradigan dasturiy ta‘minotni yaratish bilan shug‘ullanadi.

– Bilimlarga asoslangan intellektual tizimlar.

Ushbu yo‘nalishdagi muhim natijalardan biri ekspert tizimlarning yaratilishi hisoblanadi. Shu tufayli sun‘iy intellekt tizimlarini ma‘lum va kichik sohalarning eksperti sifatida tan olinishi va qo‘llanishi mumkin.

– EHMLarning yangi arxitekturasini yaratish.

Bu yo‘nalish sun‘iy tafakkur mashinalari (beshinchi avlod EHMLari) ni yaratish muammolarini o‘rganadi.

– Intellektual robotlar.

Bu yo‘nalish oldindan qo‘yilgan manzil va maqsadga erisha oladigan intellektual robotlar avlodini yaratish muammolari bilan shug‘ullanadi.

Hozirgi paytda ***dasturlash texnologiyasining uskunaviy vositalarini*** yaratish bilan bog‘liq yo‘nalish tez sur‘atlar bilan rivojlanmoqda. Bunday uskunaviy vositalar dasturlar yaratish va sozlash uchun kuchli va qulay vositalarni tashkil etadi. Ularga *dasturlar yaratish vositalari* va *Case-texnologiyalar* kiradi.

Dasturlar yaratish vositalari. Ushbu vositalar dasturlar yaratishda ayrim ishlarni avtomatik ravishda bajarishni ta‘minlovchi dasturiy tizimlarni o‘z ichiga oladi. Ularga quyidagilar kiradi:

- kompilyator va interpretatorlar;
- dasturlar kutubxonasi;
- turli yordamchi dasturlar.

Kompilyator dasturlash tilidagi dasturni mashina kodidagi dasturga aylantirib beradi. Interpretator yuqori darajadagi dasturlash tilida yozilgan dasturning bevosita bajarilishini ham ta‘minlaydi.

Dasturlar kutubxonasi oldindan tayyorlangan dasturlar to‘plamidan iborat.

Dasturlar yaratish vositalariga *Makroassembler MASM*, *Visual C++ for Windows Professional Edition* kompilyatori, *Visual Basic for Windows* va boshqalar kiradi.

CASE-texnologiyasi informatikaning xozirgi paytda eng tezkor rivojlanayotgan sohalaridan biridir.

CASE (Computer Aided Sistem Engineering) – axborotlar tizimini avtomatlashtirilgan usulda loyihalash degani bo‘lib, Case-texnologiyasi turli mutaxassislar, jumladan, tizimli tahlilchilar, loyihachilar va dasturchilar ishtirok etadigan ko‘pchilikning qatnashishi talab etiladigan axborot tizimlarini yaratishda qo‘llaniladi.

Case-texnologiyalari vositalari o‘tgan asrning 80-yillari oxirida shakllangan yo‘nalishdir. Ulardan keng ko‘lamda foydalanish qimmatligi tufayli chegaralangandir.

Case-texnologiyasi – murakkab dasturiy tizimlarni tahlil etish, loyihalash, ishlab chiqarish va kuzatib turish texnologik jarayonini avtomatlashtiruvchi dasturiy ta‘minotdir. Case-texnologiyasining asosiy yutug‘i – kompyuterlarning mahalliy tarmog‘ida ishlayotgan mutaxassislarni birgalikda, hamkorlikda loyiha ustida ishlashini tashkil eta olishi, loyihaning ixtiyoriy fragmentini eksport-import qila olishi va loyihani tashkiliy boshqara bilishidadir.

3- bobga doir savollar

1. Kompyuterning dasturiy ta‘minoti deganda nima tushuniladi?
2. Tizimli dasturiy ta‘minot qanday vazifalarni bajaradi?
3. Tizimli dasturiy ta‘minotning tarkibiy qismlarini sanab bering.
4. Xizmat ko‘rsatuvchi dasturiy ta‘minotning vazifasi nimalardan iborat?
5. Operatsion tizim nima? Uning tarkibiga qanday dasturlar kiradi?
6. Interfeys nima? Qanday interfeyslarni bilasiz?
7. Qanday dasturlar amaliy dasturlar deyiladi? Ularga misol keltiring.
8. Ofis ADT tarkibiga kiruvchi dasturlar haqida nimalarni bilasiz?

9. Qanday dasturlar tizimli dasturlar deyiladi? Ularga misol keltiring.
10. Dasturlar yaratish vositalari qanday ishlarni bajaradi?
11. Case-texnologiyasi nima?

4-BOB. OPERATSION TIZIMLAR

4.1. Operatsion tizimlar, ularning vazifasi, tarkibi va asosiy funksiyalari

Operatsion tizim – kompyuter qurilmalarini va hisoblash jarayonlarini boshqarish, kompyuter resurslarini samarali taqsimlash, kompyuter qurilmalari, amaliy dasturlar va foydalanuvchi o'rtasidagi o'zaro aloqani ta'minlash uchun mo'ljallangan dasturlar majmuasidir.

Operatsion tizim quyidagi vazifalarni amalga oshiradi:

- ✓ kompyuter qurilmalarining ishini va ular o'rtasidagi o'zaro aloqani boshqarish;
- ✓ dasturlarning bajarilishini boshqarish;
- ✓ axborotning tashqi xotirada saqlanishini tashkil qilish;
- ✓ foydalanuvchining kompyuter bilan muloqotini, ya'ni foydalanuvchining interfeisini ta'minlash.

Har qanday operatsion tizimning asosida axborotni saqlashning tashqi qurilmasi ishini tashkil qilish tamoyili yotadi. Tashqi xotira texnik tomondan turli xil moddiy qurilmalar shaklida yaratilgan bo'lishi mumkin, lekin ularning hammasida ham axborotni fayl, ya'ni mantiqan o'zaro bog'liq axborot shaklida saqlash tashkil etilgan.

Kompyuterlarga kerak bo'ladigan kompyuter qismlari yuqori darajadagi tarjimon, shuningdek doimo yordamchi dasturlar albatta foydalanish uchun kerak bo'ladigan sifatli dasturlardir. Operatsion tizim doimo ta'minlanganlik darajasi yuqori bo'lganini ko'rsatadi. Kompyuterda faqat bosh texnika yoki bo'lmasa fizik qurollar ta'sir etib bo'lmaydi. Unga texnika, to'plamlar, operatsion tizim, turli dasturlar orqali ta'sir etsa bo'ladi.

Qachonki biz kompyuter yoqqanimizda operatsion tizim yoki uning bir bo'lagi (bir qismi) ishga tushishni boshlaydi. U ishga tushganda uning eng asosiy qismlari operaiv xotiraga qattiq diskdan yuklab olinadi, so'ng shu diskdagi buyruqlarni birin ketin bajaraveradi. Dasturni ochishda shu dastur joylashgan qattiq diskdagi sektorga yetib boradi va u yerdan ham dasturning kerakli qismlarigina olib chiqadi. So'ng ularni operativ xotiraga qo'yadi.

1. **Formatlash.** Formatlar ma'lumotlarni va dasturlarni saqlash uchun xizmat qiladi.

2. **Kompyuter resurslaridan foydalanish.** Supervizor yordamida grafik interfeys boshqariladi va boshqa dasturlarni amalay dasturlarda masalalarni echishni qo'llab kuvvatlash uchun yunaltiradi.

2.2. Xotirani boshqarish. Operativ xotirada ma'lumotlar va dasturlar saqlangan joyni qidiradi. Ma'lumotlar va dastur operativ va tashqi xotira o'rtasida xarakatni prioritet qismlar va buferlardan foydalangan holda boshqarish.

3. **Fayllarni boshqarish.** Bir diskdan boshqasiga nusxa olish, Fayllarni dasturlarni nusxasini saqlash, fayllarni dasturlarni o'chirish, fayllarni qayta nomlash. Tizimli dasturiy ta'minot quyidagicha tasniflanadi:

Bazaviy dasturiy ta'minlanish (base software)-kompyuterini ishlashini ta'minlovchi dasturiy vositalarning eng kichik majmuasidir.

Servisli dasturiy ta'minlanish- bazaviy dasturiy ta'minlanishning imkoniyatlarini oshiruvchi va foydalanuvchiga qulayroq ish muhitini tashkil qiluvchi dasturlar va dasturiy majmualardir.

Bazaviy dasturiy ta'minlashga quyidagilar kiradi:

- operatsion tizim;
- operatsion qobiq(matnli va jadvalli);
- tarmoqli operatsion tizim.

Operatsion tizim foydalanuvchi fayllarini bajarish, kompyuter hisoblash resurslarini rejalashtirish va boshqarish uchun mo'ljallangan.

4. **Masalalarni boshqarish.** Shaxsiy kompyuterlar uchun operatsion tizimlar quyidagilarga bo'linadi:

- bir yoki ko'p masalali (parallel bajariladigan amaliy jarayonlarning soniga ko'ra);
- bir yoki ko'p foydalanuvchili (operatsion tizimda bir vaqtda ishlovchi foydalanuvchilarning soniga ko'ra);
- kompyuterlarning boshqa turlariga ko'chirilmaydigan va ko'chiriladiganlar;
- kompyuterlarning mahalliy hisoblash tarmog'ida ishlashni ta'minlovchi

tarmoqsiz va tarmoqli.

5.Tarmoq operatsion tizimlari – tarmoqqa ma'lumotlarni ishlab chiqish, uzatish va saqlashni ta'minlovchi dasturlar majmuasidir. Tarmoqli tizimlarning har xil turlari (fayllarni boshqarish)ni taqdim etadi abonent tizimlarida ishlashni qo'llab-quvvatlaydi. Tarmoq operatsion tizimlari mijoz-server arxitekturasini va bir rangli arxitekturalardan foydalanadi.

Operatsion qobiqlar – foydalanuvchining operatsion tizimning buyruqlari bilan muloqatni engilashtirish uchun maxsus dasturlar. Operatsion qobiqlar yakuniy foydalanuvchi interfeysining matnli va jadvalli variantlariga ega.

6. Himoyani boshqarish – Operatsion tizim va kompyuterni boshqaruv tizimi ishlashi umuman kompyuterda qurilmalar ishlashida quyidagilarni o'z ichiga oladi: Protsessor, kompyuter xotirasi, faillar va qurilmalar. Ulardan foydalanishda albatta ishonchli va samaraga ega bo'lishi kerak. Resurslarni boshqaruvchisi sifatida operatsion tizim quyidagi funksiyalarni bajarishi kerak:

1. Qurilma holatini nazorat qilish. 2. Qurilmadan foydalanish vaqti va bajaradigan ishi haqida qaror qabul qilish. 3.Qabul qilingan qaror bo'yicha qurilma ishini boshqarish.

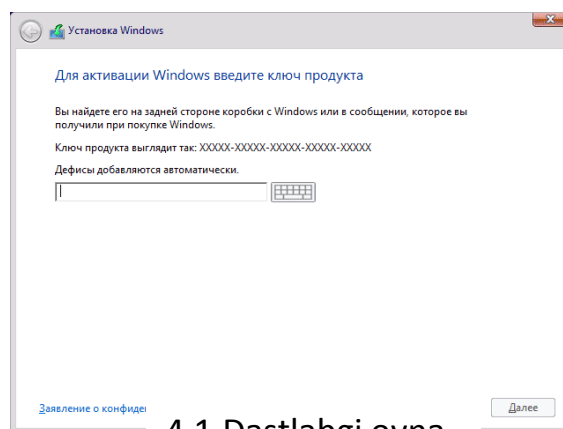
MS Windows 10 operatsion tizimi. MS Windows 10 operatsion tizimi (OT) – hozirgi kunda Pentium tipidagi shaxsiy kompyuterlarda qo'llaniladigan asosiy operatsion tizimdir. U yuqori darajadagi ishonchliligi, qulay interfeysi, o'z-o'zini rivojlantirish uchun maxsus vositalari mavjudligi bilan ajralib turadi. MS Windows grafik mahsulotning ko'rinishi, tovush va zamonaviy texnologiyalari bo'yicha yaratilgan multimedia ilovalarini qo'llash imkoniyatlarini yaxshilaydi. Universal Serial Bus (USB) shinasi yordamida tashqi qurilmalarning oson ulanishi va uzib qo'yilishini ta'minlaydi, televideniye hamda shaxsiy kompyuterning imkoniyatlarini birlashtirishga imkon yaratadi.

MS Windows kompyuter tarmoqlariga, shu jumladan, Internetga oson ulanish imkoniyatini beradi. Unda Web texnologiyasi bo'yicha o'zgaruvchan yordam tizimi va kompyuterda ishlashni o'rgatuvchi 15 ta dastur mavjud. Web-yo'naltirilgan interfeys foydalanuvchiga kompyuterda, mahalliy kompyuter

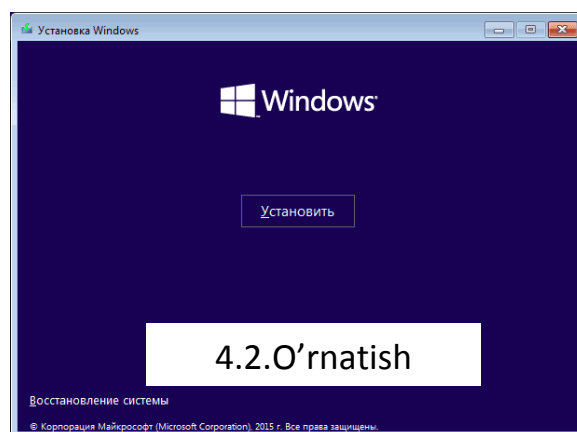
tarmog'ida hamda Web-texnologiyada axborotlarning bir xil shaklda ifodalanishini ta'minlaydi va shu bilan birga axborotlar qidiruvini osonlashtiradi.

MS Windows 10 operatsion tizimini o'rnatish. MS Windows 10 OT asosan o'rnatuvchi disk yoki fleshkani o'rnatish uchun tayyorlab o'rnatish mumkun. Ikkala holatda ham Windows kerakligicha o'rnatiladi. Biz hozir Windows 10 OT ni o'rnatish diski orqali o'rnatishni ko'rib chiqamiz.

1. Dastlab, operatsion tizim diskini kompyuterga qo'yib, shu diskdan yuklanishni biosda ko'rsatib o'tamiz, ya'ni kompyuter yonganda dastlab shu disk ishlasin. Agar bunday qilish qo'lingizdan kelmasa, diskni kompyuterga qo'yib, uni yoqing, odatda avtomat disk o'qiladi (ko'p hollarda). Shunda ekranga quyidagi oyna chiqadi va diskdan yuklanish uchun istalgan biror tugmani bosish talab qilinadi. 2.3-rasm.



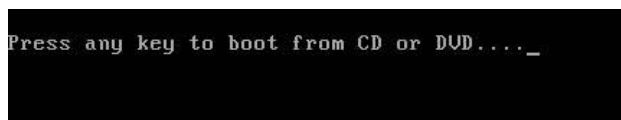
4.1.Dastlabgi oyna



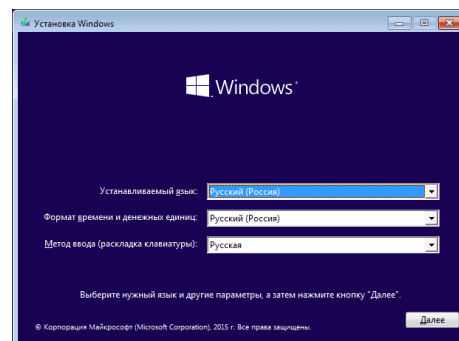
4.2.O'rnatish

2.3-rasm.

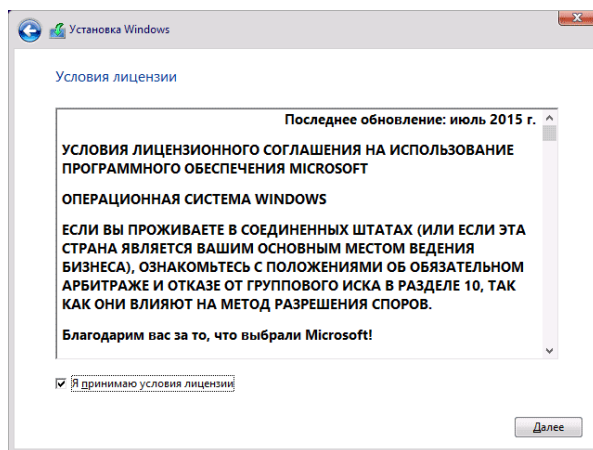
Biror tugmani bosib, kompyuterni disk orqali yuklanishini tasdiqlaymiz.



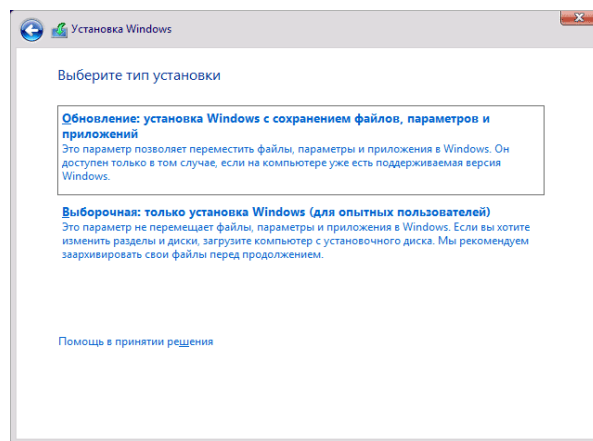
Kompyuter avtomatik tarzda diskovoddagi ustunovichniy diskni o'qishni boshlaydi.2.4-rasm.



2.4-rasm



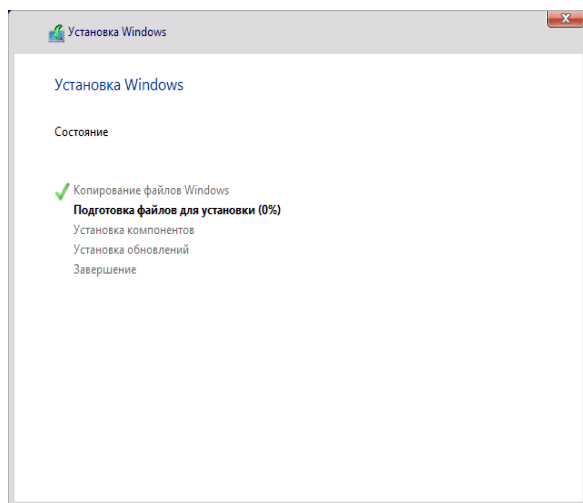
2.5-rasm.



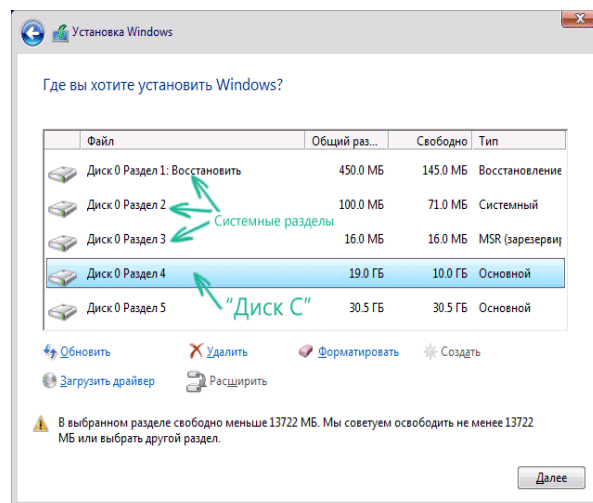
2.6-rasm.

Bu yerdan OS o'rnatiladigan til, soat formati va klaviatura tili tanlanadi. Russkiyni tanlaymiz va **Далее ni bosamiz**. 2.5-rasm. Установить ni tanlaymiz va Далее ni bosamiz. 2.6-rasm.

Bu bo'limda Windows 10 OS dasturiy ta'minotidan foydalanish haqida litsenziya shartlari bilan tanishib chiqishimiz mumkin. Biz litsenziya shartlariga rozi bo'lgan holda **Далее ni bosamiz**. 2.7-rasm. Yangilash yoki to'liq o'rnatishdan birini tanlash kerak bo'ladi, biz «**Полная установка**» bo'limini tanlaymiz. Chunki o'rnatilish to'liq va boshidan amalga oshirilishi kerak. 2.8-rasm.



2.7-rasm



2.8-rasm

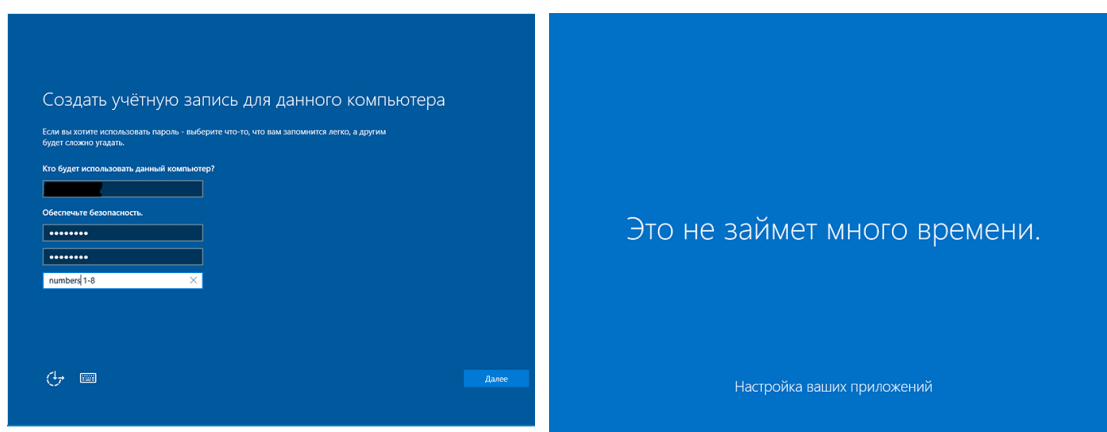
Bu oynada kompyuterimiz qattiq diskida mavjud bo'lingan mantiqiy hamda sistemniy disklar paydo bo'ladi. Ko'pgina kompyuterlarda 2 ta razdel disk paydo bo'ladi. Biz o'zimizga kerakli diskni tanlaymiz va formatirovni ezib (C diskni adashtirib yubormaslik kerak. Aks holda ma'lumotlarimiz o'chib ketishi mumkun) **Далее ni bosamiz**. 2.9-rasm.

2.9-rasm

2.10-rasm

O'rnatilish jarayoni boshlanadi. O'rnatilish tugaganidan so'ng, kompyuter qayta yuklanadi va sozlash ishlari boshlanadi, dastlab kompyuter foydalanuvchisi nomi va kompyuter nomi kiritilish so'raladi. 2.10-rasm.

Shundan so'ng, foydalanuvchi nomi va parol, parolni qaytadan kiritish, parolni yodga soladigan so'z yoki gap kiritilish talab qilinadi. Далее ni bosamiz. 2.11-rasm. Shundan so'ng windows 10 os ni o'rnatish oxirgi bosqichi



2.11-rasm

2.12-rasm

jarayoni boshlanadi. Bir necha minut o'z interfeysi sozlanmalarini o'rnatadi va ishchi stol oynasiga o'tiladi. 2.12-rasm. O'rnatilish yakuniga yetdi. Windows 10 ishchi stoli avtomatik tarzda ishga tushadi. Bemalol unga qo'shimcha dasturlar o'rnatib undan foydalanish mumkun. 2.13-rasm.



2.13-rasm

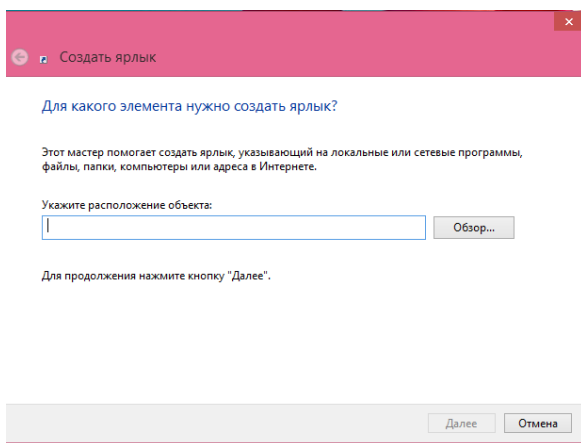
MS Windows ekranining asosiy qismlari:

- ✓ ish stoli – asosiy soha;
- ✓ masalalar paneli («Пуск» tugmachasi bilan boshlanadigan qator) – odatda ekranning quyi qismida joylashadi.

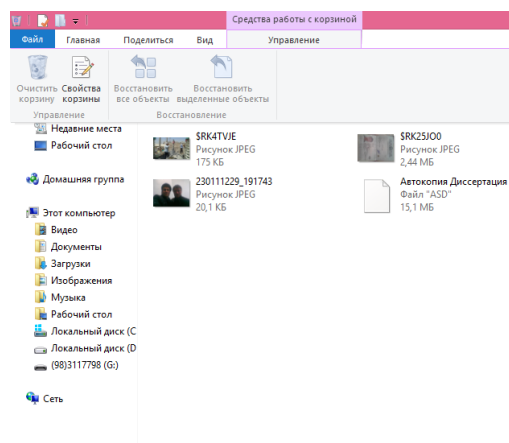
Ish tugagach, sichqonchani «Пуск» tugmachasida bosib **«Завершение работы»** bo'limini tanlash kerak, hosil bo'lgan savol-javob oynasida **«Выключить компьютер»** (Kompyuterni o'chirish) buyrug'ini tanlab, **«Да»** (Ha) tugmachasini bosish zarur. Bunday ketma-ketlik MS Windows tizimiga o'z ishini to'g'ri tugatish va vaqtinchalik fayllarni yopish uchun imkon beradi.

Kompyuterni o'chirishdan avval barcha ochilgan ilovalarni yopib, «Завершение работы» rejimini tanlash zarur.

MS Windows 10 operatsion tizimining ish stoli. MS Windows ish stolida tizim ilovalarining piktogrammalari (rasmchalari) va belgilari (yorliqlar) joylashgan. Tizimning standart o'rnatilishida bu quyidagi ilovalardir: **«Мои документы»** (Mening hujjatlarim), **«Мой компьютер»** (Mening kompyuterim), **«Панель управления»** (Boshqarish paneli), **«Корзина»** (Savat), **«Выход в Internet»** (Internetga chiqish). Lekin, zaruriyatga qarab, ish stoliga foydalanayotgan ilovalarning yorliqlarini chiqarib olish mumkin. Buning uchun sichqoncha ko'rsatkichini stolning ixtiyoriy bo'sh joyiga olib borib, sichqonchanning o'ng tugmachasini bosish zarur.



2.14 - rasm



2.15 -расм

Namoyon bo'lgan buyruqlar ro'yxatida «Создать» (Yaratish) buyrug'ini tanlab, navbatdagi paydo bo'lgan ro'yxatda «Ярлык» (Yorliq) qatorini bosing. Ekranda «Создание ярлыка» (Yorliqni yaratish) muloqot oynasi namoyon bo'ladi, unda «Обзор» (Ko'rib chiqish) tugmachasini faollashtirish kerak va paydo bo'lgan papkalar va fayllar ro'yxati ichidan kerakli ilovaning buyruq faylini topish zarur. 2.14-rasmdagi oyna paydo bo'lgandan keyin, agar qidirilayotgan element to'g'ri bo'lsa «Далее» (Keyingi) tugmachasini bosish kerak.

Keyingi oynada «Готово» (Tayyor) tugmachasini bosing. Shu yerning o'zida yorliqning nomini o'zgartirish mumkin. Natijada yorliq tayyor bo'ladi.

Agar ish stoli turli Ilovalar va Dasturlar belgilari bilan to'lib ketsa, uni «tozalash» mumkin. Buning uchun ko'rsatkichni ortiqcha elementga olib borib, sichqonchanning chap tugmachasini bosish hamda tugmachani qo'yib yubormasdan, ko'rsatkichni «Корзина» (Savat) ustiga siljitish zarur, «Корзина» (Savat)ning ustida sichqonchanning tugmachasini qo'yib yuboring. Bu amal bilan Siz ortiqcha belgini «Корзина» (Savat) ga olib tashlaysiz. «Корзина» (Savat) ga tashlangan hujjatlarni zarur bo'lganda qayta tiklash mumkin. Agarda vaqt o'tgan sayin «Корзина» (Savat) yangi fayllar va papkalar bilan to'lib borsa, uni ham tozalash mumkin. Buning uchun «Корзина» belgisi ustida sichqonchanning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak. Bunda 2.15-rasmda ko'rsatilgan ish oynasi paydo bo'ladi. «Корзина» ni tozalash uchun «Управление» menyusidagi «Очистить корзину» (Savatni tozalash) buyrug'i ustida sichqonchanning chap

tugmachasini bir marta bosing. Shuni ta'kidlash kerakki, «**Корзина**» (Savat) dan olib tashlangan ma'lumotlarni qayta tiklab bo'lmaydi.

4.2. Fail tizimi va uni boshqarish

Oynalar bilan ishlash. MS Windows tizimi aynan **Windows – Oynalar** deb atalishi bejiz emas. Bu tizimda ishlash jarayonida kompyuter foydalanuvchi bilan oynalar yordamida muloqot yuritadi. Masalan, Ilovalar oyna ko'rinishida namoyon bo'ladi va h.k. Demak, oyna MS Windowsning asosiy ob'ekti ekan. Oynaning bir necha turlari mavjud: *asosiy oyna (ish snoli), papkalar oynasi, muloqot oynasi, ilovalar oynasi, ma'lumotlar tizimi oynasi.*

Papkalar oynasi hujjatlar va ilovalarni izlash, tanlash va yuklash uchun ishlatiladi. Papkalar oynasi MS Windowsning boshqa ob'ektlari belgilari va oynani boshqarish elementlarini o'z ichiga oladi.

Ilovalar oynasi asosan hujjatlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Bu oynalar ilovalarga hujjat sifatida yuklatilgan axborotni va ilovalarni boshqarish elementlarini o'z ichiga oladi.

Muloqot oynasi faqat boshqarish elementlarini o'z ichiga olishi bilan boshqa oynalardan farq qiladi. Ular yordamida operatsion tizim va uning ilovalarini boshqarish mumkin.

Ma'lumotlar tizimi oynasi operatsion tizim va ilovalar ishi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Endi papkalar oynasining asosiy qismlarini aniqlashtirib olamiz. Buni «**Корзина**» (Savat) oynasi misolida ko'rib chiqamiz. Birinchi satr (aksariyat hollarda bu ko'k rangdagi satr) – **sarlavha**. Agar shu satrdagi Ilovaning rasmchasiga bosilsa, oyna joylanishini va o'lchovlarini belgilovchi buyruqlar ro'yxati paydo bo'ladi. O'ng yuqori burchakda uchta tugmacha mavjud:



Birinchisi — «**Свернуть**» (Yig'ib olish). U Ilova oynasini masalalar panelida to'rtburchak tugmacha shaklida (darchadek) yig'ib oladi. Sichqoncha tugmachasini «darcha» ustida bir marta bosish oynaning oldingi o'lchovi va

joylashishini tiklaydi. (Bu to'rtburchak tugmachalar barcha minimallashtirilgan oynalar ko'rinishi uchun uning o'lchovini avtomatik ravishda o'zgartiradi).

Ikkinchisi — **«Развернуть»** (Yoyish). U Ilova oynasini butun ekranga (yoki hujjat oynasini butun ilova oynasiga) yoyib tashlaydi. Shunga ahamiyat berish kerakki, Masalalar paneli oyna maksimallashtirilgan holda ham ko'rinish turadi. Sichqoncha **«Развернуть»** (Yoyish) tugmachasi ustida bosilgandan keyin uning o'rnida boshqa ikki kvadratlik tugmacha paydo bo'ladi. Hosil bo'lgan tugmachaning ustida sichqoncha bosilsa, oyna oldingi holatiga qaytadi.

Uchinchisi – **«Заккрыть»** (Yopish). U joriy ilovani yopadi va bajarilayotgan ishning saqlab qolinmagan natijalarini saqlaydi. (Bu amalni klaviaturada Alt+F4 tugmachalar kombinatsiyasi yordamida ham bajarish mumkin.) Joriy Ilovani yopish uchun Ilovaning sistema menyusi tugmachasini ikki marta bosish ham mumkin.

Oynadagi keyingi satr – **Меню** satri. Unda bir nechtdan buyruqlarni o'z ichiga olgan menyu buyruqlari (2.16- rasm) joylashgan. Bular **«Файл»** (Fayl), **«Главная»** (Bosh), **«Вид»** (Ko'rinish), **«Поделиться»**(O'tish), **«Управление»** (Boshqarish) menyularidir.

Oynaning chetlarida vertikal va gorizontaal aylantirish tasmalarini ko'rish mumkin. Oynaning quyi qismida *holat satri* joylashgan. Menyu satri ostida *vositalar paneli satri* mavjud. Bu satrda ko'p ishlatiladigan buyruqlar belgilari joylashgan.

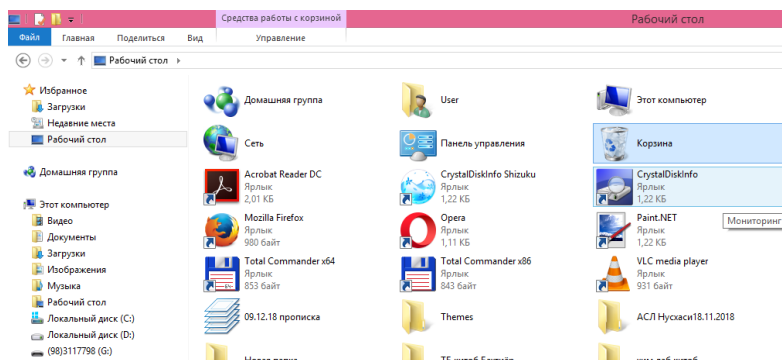
Undan keyin odatda adres satri joylashadi.

Menyuning **«Вид»** (Ko'rinish) buyrug'iga kirib, oynada namoyon bo'lgan ob'ektlarning belgilarini o'zgartirish mumkin. **«Крупные значки»** (Yirik belgilar) buyrug'i ob'ektlarni katta piktogrammalar shaklida ko'rsatadi. **«Мелкие значки»** (Mayda belgilar) buyrug'i ob'ektlarni mayda shaklda, **«Список»** (Ro'yxat) — ob'ektlarni ro'yxat shaklida, **«Таблица»** (Jadval) — ob'ektlarni unga tegishli ma'lumotlari (hajmi, yaratilish vaqti, sanasi) bilan birgalikda ko'rsatadi.

Ish stolida joylashgan yorliqlar o'lchamini o'zgartirmoqchi bo'lsangiz, yana ish stolining bo'sh joyida sichqonchaning o'ng tugmachasini bosasiz. Hosil bo'lgan ro'yxatdan **«Свойства»** (Xossalar) buyrug'ini tanlang. Namoyon bo'lgan oynada

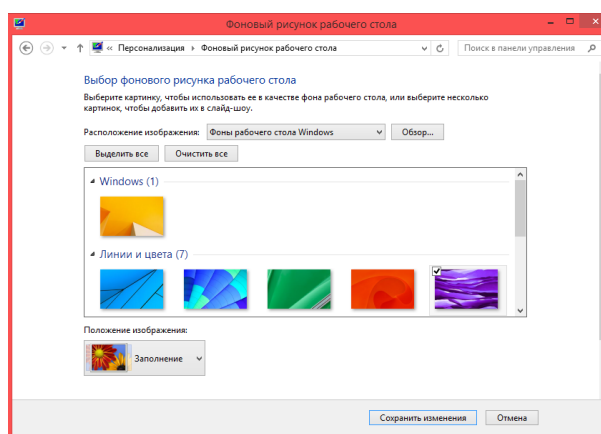
«**Параметры**» (Parametrlar), so'ng «**Настройка**» (Sozlash) qismiga kiring. «**Рабочий стол**» (Ish stoli) qismida ko'rsatkich «**Меньше**» (Kichik) tomonga surilsa, ekrandagi yorliqlar o'lchovi kattalashadi, aksincha, «**Больше**» (Katta) tomonga surilsa — kichiklashadi.

«Главная» menyusining «**Свойства**» qismiga o'tilsa, ish stolining rasmini, ya'ni *fonni* o'zgartirish mumkin. Oynadagi ekran namunasining tagida ikkita ustun mavjud: birida



2.16-rasm

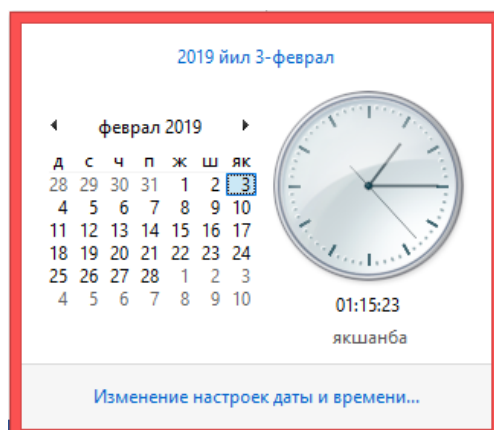
naqshlar ro'yxati, boshqasida — rasmlar ro'yxati aks ettirilgan bo'ladi (2.17-rasm). Kerakli rasmni tanlab olib, uni ekran namunasida ko'rganingizdan so'ng, «**Сохранить изменения**» (Qo'llash) tugmachasini sichqoncha bilan bossangiz, rasm o'zgaradi.



2.17-rasm

Masalalar paneli va bosh menyu buyruqlari. Masalalar panelida chap tomonda «**Пуск**» (Boshlash) tugmachasi, o'ng tomonda joriy vaqt, klaviaturaning indikatorlari aks ettirilgan. Agar sichqoncha ko'rsatkichini vaqt indikatoriga olib

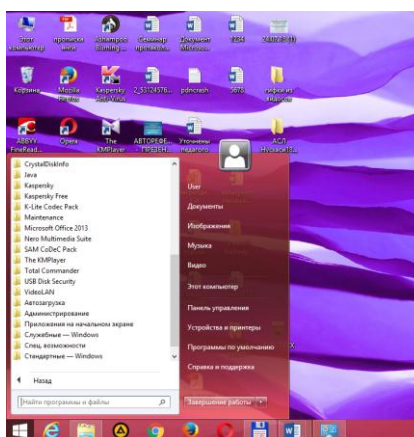
borilsa, sana ko'rsatiladi. Agarda sichqonchani chap tugmachasi vaqt indikatorida ikki marta bosilsa, «Свойства: Дата\время» (Xossalar: Sana\vaqt) oynasi paydo bo'ladi. Bu yerda joriy sanani, vaqtni o'zgartirishingiz mumkin. Oy nomi, yil, soat, daqiqa, soniya raqamlari turgan darchalar yonida pastga, tepaga qaragan ko'rsatkichlar (uchburchaklar) bor. Tepaga qaragan uchburchak ustida sichqonchani bosilsa, raqam o'sadi, pastga qaragan uchburchak ustida bosilsa – raqam kamayadi.



2.18-rasm

Sichqonchani klaviatura indikatorida bosib, alifbolar ro'yxatini ochishingiz hamda kerakli: lotin yoki kirillcha alifboga o'tishingiz mumkin. 2.18-rasm.

«Пуск» (Boshlash) tugmachasi MS Windowsning Bosh menyusini aks ettiradi. Menyudan ilovalar va hujjatlarga murojaat etiladi. «Пуск» (Boshlash) tugmachasi bosilganda, Bosh menyuning quyidagi tasviri paydo bo'ladi (2.19-rasm).



2.19-rasm

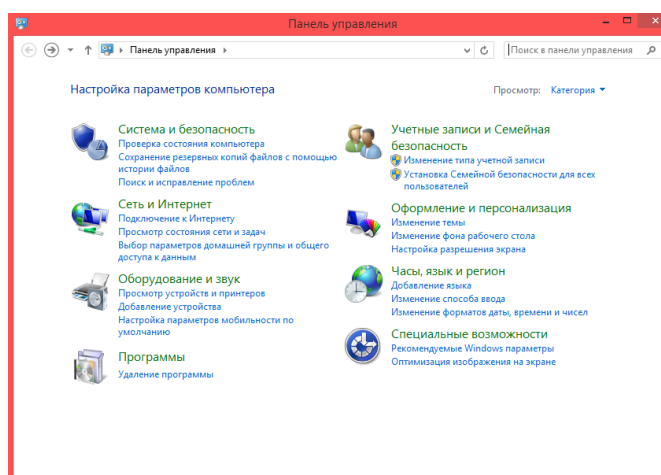
«Все Программы» (Dasturlar) opsiyasi kompyuterga o'rnatilgan amaliy dasturlar menyusini ko'rsatadi. Ushbu menyuda foydalanuvchilar tomonidan

ishlatiladigan barcha amaliy dasturlar ro'yxati mavjud. Sichqoncha ko'rsatkichini shu opsiya bo'yicha harakatlantirganingizda ekranda yana bir ro'yxat paydo bo'ladi. Bu dasturlar bloking ro'yxatidir. Siz xohlagan blokni tanlaganingizda uning ichida joylashtirilgan dasturlar ro'yxati paydo bo'ladi va sichqonchani ulardan birining ustida bossangiz, ushbu dastur ishga tushadi. Shu zahoti masalalar panelida to'g'ri to'rtburchakli tugmacha (darcha) paydo bo'ladi va u ushbu dastur bajarilayotganini anglatadi. Tugmachaning (darchaning) faollashtirilgan holati – to'rtburchak «yorug'» holatda, faollashmagani – «xira yorug'» holatda bo'ladi. Tugmachani faollashtirish uchun sichqoncha ma'lum to'rtburchak ustida bosiladi.

«Документы» (Hujjatlar) opsiyasi foydalanuvchilar tomonidan ishlatilgan oxirgi 15 ta hujjat ro'yxatini ko'rsatadi. Ro'yxatdagi hujjatlarni ochish uchun sichqoncha ko'rsatkichi shu hujjat nomi ustida bosiladi.

«Настройка» (Sozlash) — MS Windows muhitini sozlash va uni foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashtirish uchun xizmat qiladi.

«Панель управления» (Boshqarish paneli) (2.20-rasm) bo'limida ba'zi qurilmalarning imkoniyatlari, xususan, parametrlarini foydalanuvchi o'z ehtiyojlariga mos ravishda o'zgartirishi mumkin. Masalan, ushbu bo'lim yordamida sichqonchanning, klaviaturaning parametrlarini o'zgartirish mumkin.



2.20-rasm.

«Принтеры» (Printerlar) bo'limida printerni o'rnatish va sozlash ishlari bajariladi. Printerni kompyuterga ulagandan so'ng kompyuterga yangi qurilma haqida ma'lumot berish va shu ma'lumotni xotiraning biror joyiga yozib qo'yish

kerak. Bu jarayon installyatsiya jarayoni deyiladi. **«Настройка»** (Sozlash) opsiyasidagi **«Принтеры»** (Printerlar) qismini ishga tushiramiz (sichqonchani **«Принтеры»** qatorida bir marta bosamiz). Hosil bo'lgan oynada **«Установка принтера»** (Printerni o'rnatish) qatorini faollashtiramiz. Kompyuter chiqargan muloqot oynalarida berilgan savollarga ketma-ket javob berib boramiz. Tizim disketani so'raganda printer komplektiga kiruvchi installyatsion disketani diskovodga solamiz. Agar kompyuter printeriga kerak bo'lgan drayverni (ma'lumotlarni bir ko'rinishdan boshqa ko'rinishga o'giruvchi dastur) o'z xotirasidan topa olsa, Bizning yordamimiz kerak bo'lmaydi. Ish nihoyasida tizim Bizdan bir namoyish varag'ini chiqarish zarur yoki zarur emasligini so'raydi. Ijobiy javobdan keyin bir varaqni printeriga solib, natijani olasiz, agar varaqdagi ma'lumotni o'qiy olsangiz – printerni yaxshi o'rnatibmiz, aks holda yuqoridagi amallarni yana bir marta bajaramiz.

«Панель задач» (Masalalar paneli) bo'limida masalalar panelining shakli tanlanadi. Buning uchun **«Панель задач»** oynasida **«Параметры панели задач»** (Masalalar panelining parametrlari) bo'limi tanlanadi. Foydalanish mumkin bo'lgan opsiyalar:

- **«Расположить поверх всех окон»** (Barcha oynalar ustida joylashtirish) opsiyasi Masalalar panelining har doim (Ilovaning oynasi maksimallashtirilgan holda ham) ko'rinib turishini ta'minlaydi.

- **«Автоматически убирать с экрана»** (Ekrandan avtomatik holda olib tashlash) opsiyasi Masalalar panelini berkitib turadi. Uni ko'rinadigan qilish uchun sichqoncha ko'rsatkichini ekran chetiga, Masalalar paneli joylashgan joyga siljitish kerak.

- **«Мелкие значки в главном меню»** (Asosiy menyudagi mayda belgilar) opsiyasi **«Пуск»** (Boshlash) menyusidagi rasmchalar o'lchovini kamaytiradi.

«Отображать часы» (Soatni aks ettirish) opsiyasi Masalalar panelining o'ng tomonida soatni aks ettiradi. **«Настройка меню»** (Menyuni sozlash) bo'limining **«Пуск»** (Boshlash) qismida **«Программы»** (Dasturlar) ro'yxatiga ilovalar nomini qo'shish hamda olib tashlash mumkin.

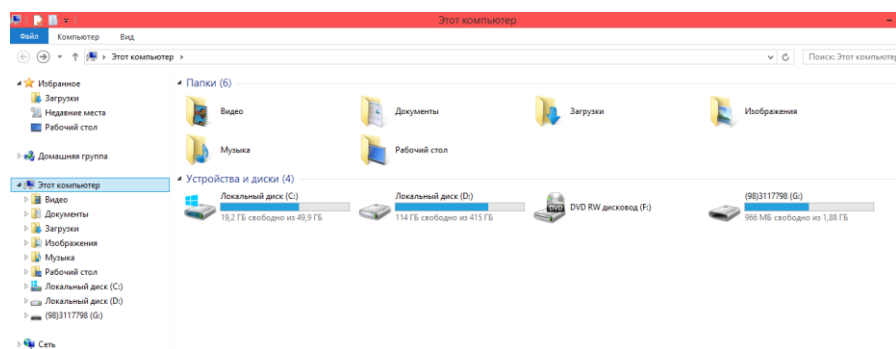
«**Завершение работы**» (Ishni tugatish) qismi ish tugagach, kompyuterni bezarar o'chirishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, ushbu qism kompyuterni yangidan ishga tushirish yoki tarmoqda yangidan ro'yxatdan o'tkazish imkoniyatlariga ega.

«**Этот компьютер**» (Bu kompyuter) ilovasi bilan ishlash. MS Windows tizimi kompyuterda ma'lumotlarni saqlash strukturalarini boshqarish va ko'rib chiqishni ikki usulda bajaradi: «**Этот компьютер**» (Bu kompyuter) va «**Проводник**» (Boshlovchi) ilovalari yordamida.

«**Этот компьютер**» (Mening kompyuterim) ilovasi kompyuterning faylli strukturasini va disklarini, papka va fayllarni, shu jumladan, «**Панель управления**» (Boshqarish paneli) va «**Принтеры**» (Printerlar) ilovalari faoliyatini muvofiqlashtirib boshqarish imkoniyatlarini yaratib beradi. «**Этот компьютер**» fayllarni o'chirish, nomini o'zgartirish, joyini o'zgartirish, ulardan nusxa olish uchun ishlatilishi ham mumkin.

Ish stolidagi «**Этот компьютер**» ob'ektida sichqonchani ikki marta bossangiz, ilova oynasi ochiladi (2.21-rasm). «**Этот компьютер**» oynasi ochilganda, unda fayllar strukturasining yuqori pog'onasi aks etadi. Barcha ochish mumkin bo'lgan disklar kulrang ob'ektlar bo'lib, qolgan resurslar — sariq papka ko'rinishida namoyish etiladi.

Agar (c:) disk belgisi ustida sichqonchanning chap tugmachasi bir marta bosilsa, oynaning past qismida joylashgan holat satrida diskdagi bo'sh joy miqdori aks etadi.



2.21-rasm

Diskdagi fayllar va papkalarni ko'rib chiqish uchun diskning rasmchasi ustida sichqonchani ikki marta bosamiz. Natijada oynada disk ichidagi axborot namoyon

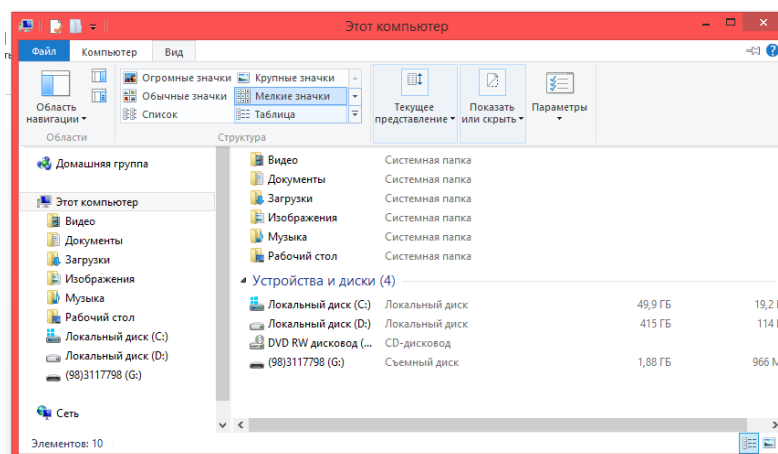
bo'ladi. Agar disk ichidagi papka ustida sichqoncha ikki marta bosilsa, oyna o'zgarib, monitor ekranida *papka* ichidagi axborot paydo bo'ladi. Boshqa ob'ektlarda ham ikki marta sichqonchani bosish mumkin:

- agar bu Ilova bo'lsa – Ilova ishga tushadi;
- agar bu hujjat bo'lsa – mos ilovadagi hujjat ochiladi.

Faylli strukturaning pog'onalarini aks ettirish uchun ekranga **«Панель инструментов»** (Vositalar paneli)ni chiqarish mumkin. Buning uchun **«Вид»** (Ko'rinish) menyusidan **«Панель инструментов»** (Vositalar paneli) buyrug'ini tanlang. Ekranga bir nechta vositalar panellaridan iborat ro'yxat chiqadi. Keyin **«Переход на один уровень вверх»** (Yuqoriga bir pog'ona o'tish) sariq piktogrammasini bosib, oldingi pog'onaga o'ting.

«Адрес» (Manzil) qatoridan turli diskarga, papkalarga, katta papkalarga o'tish uchun muqobil usul ishlatilishi mumkin. Buning uchun Siz adres qatori oxirida turgan **«pastga»** ko'rsatkichini bossangiz, turli disklar va papkalar ro'yxati chiqadi. Kerakli ob'ekt ustida sichqoncha tugmachasini bossangiz, oynada ob'ektdagi axborot aks ettiriladi.

Siz oyna ichidagi ob'ektlar tasvirlanishi turlarini **«Вид»** (Ko'rinish) menyusini yoki vositalar panelining o'ng tomonida joylashgan to'rtta piktogrammani ishlatib o'zgartirishingiz mumkin. Ular quyidagilar: **«Крупные значки»** (Yirik belgilar), **«Мелкие значки»** (Mayda belgilar), **«Список»** (Ro'yxat) va **«Таблица»** (Jadval) (2.22-rasm).



2.22-rasm

«Этот компьютер» (Bu kompyuter)da ob'ektlar tasvirlanishi tartibini o'zgartirishning ikki usuli mavjud:

«Вид» (Ko'rinish) menyusidagi «Упорядочить значки» (Belgilarni tartiblash) ro'yxatida ob'ektlar saralanishining shartlarini tanlash kerak.

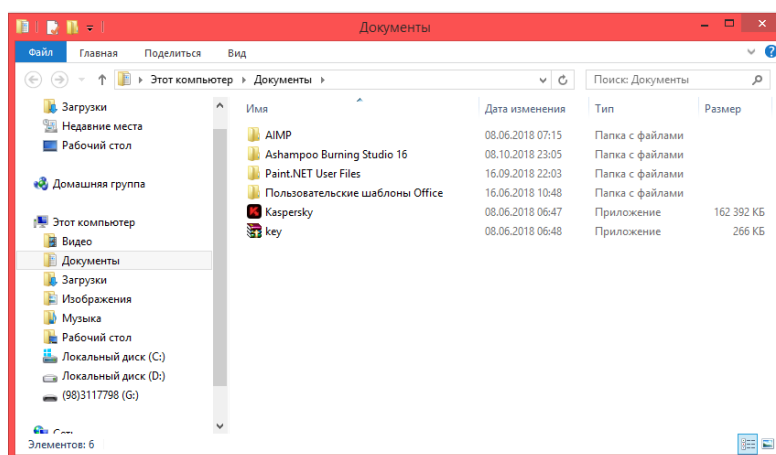
– «Таблица» (Jadval) rejimida har bir ustunning tepasida «Имя» (Nom), «Размер» (O'lchov), «Тип» (Tur) va «Изменён» (O'zgartirilgan) tugmachalari aks ettirilgan.

– Ustunning sarlavhasiga mos o'sib borish yoki kamayish tartibida ob'ektlarni saralash uchun kerakli tugmachani bosish kerak.

«Проводник» (boshlovchi) ilovasi bilan ishlash. «Проводник» (Boshlovchi) ilovasi MS Windows operatsion tizimi standart dasturlari tarkibiga kiruvchi dastur bo'lib, disk, papka va fayllar bilan ishlashni osonlashtirish uchun xizmat qiladi.

«Проводник» (Boshlovchi) ilovasida kompyuterdagi mavjud axborotlarning faylli strukturasi daraxt shaklida ko'rish mumkin.

«Проводник» (Boshlovchi) ilovasi «Этот компьютер» (Bu kompyuter) ilovasiga o'xshash bo'lib, faqat «Сервис» (Xizmat ko'rsatish) menyusida mavjudligi bilan farq qiladi. «Проводник» (Boshlovchi) ilovasining menyusida quyidagi bo'limlar mavjud (2.23-rasm):



2.23-rasm

Файл, Компьютер, Вид.

«Сервис» (Xizmat ko'rsatish) menyusi yordamida fayllarni qidirish mumkin. Bu amal **«Пуск»** tugmachasi orqali chiqariladigan **«Поиск»** (Qidirish) opsiyasida ham bajariladi. Mazkur menyuda tarmoq diskini ulash va olib tashlash amallari ham bajariladi.

Boshqa dasturlar kabi **«Проводник»** dasturi ham o'zining oynasida yopish, o'lchamini o'zgartirish, yopish tugmalari hamda o'z menyusiga ega. Oyna ikki: o'ng va chap bo'laklardan iborat. Chap bo'lakda disk va papkalar ro'yxati, o'ng bo'lakda esa chap bo'lakdan tanlangan ob'ektlar ichida mavjud papka va fayllar ro'yxati joylashtiriladi. Chap bo'lakda ob'ektlar oldida «+» belgi joylashgani shu disk yoki papka ichida papka joylashganini bildiradi. Bu belgi ustida sichqonchaning chap tugmasi bosilsa «-» belgiga aylanadi va ro'yxatdan ichki papkalar nomlari ham joy oladi. Papka ichida bir nechta ichma-ich joylashgan papkalar bo'lishi mumkin. «-» belgining ustida sichqonchaning chap tugmasi bosilsa belgi yana «+» belgiga aylanadi.

4-bobga oid savollar

1. Operatsion tizimlar va ularning qanday turlari mavjud?
 2. Windows operatsion tizimining qanday turlari mavjud?
 3. Windows sozining ma'nosi nima?
 4. Windows 10 operatsion tizimining qanday imkoniyatlari mavjud ?
 5. Windows 10 operatsion tizimini o'rnatish ketma ketligi qanday amalga oshiriladi?
 6. Windows 10 operatsion tizimida fayllar bilan qanday ishlash mumkin?
 7. Windows operatsion tizimida katalog yaratish qanday amalga oshiriladi?
 8. **Мой компьютер»** (Mening kompyuterim) ilovasi yordamida qanday vazifalarni bajarish mumkin?
- Diskdagi fayllar va papkalarni ko'rib chiqish qanday amalga oshiriladi?
9. **«Правка»** (Tahrirlash) menyusi yordamida qanday amallar bajariladi?
 10. Yangi papkani yaratish qanday amalga oshiriladi?
 11. Masalalar panelida nimalar aks ettirilgan?

12. **«Программы»** (Dasturlar) opsiyasi nima vazifani bajaradi?
13. MS Windows dasturida oynalar deganda nima tushuniladi? Uning qanday turlarini bilasiz?
14. Ish stolidagi yorliqlar o'lchami qanday o'zgartiriladi?
15. MS Windows dasturining ish stolida nimalar joylashgan?
16. **«Корзина»** (Savat) qanday tozalanadi?
17. MS Windows qanday imkoniyatlarga ega?
18. **«Проводник»** (Boshlovchi) dasturi nima uchun xizmat qiladi?

*Ishga yarab qolsa ilming bir muddat,
yana oshirmoqqa aylagil shiddat.*

M.Ulug'bek

5-BOB. MUTAXASSISLIK MASALALARINI YECHISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH

5.1. Axborotlarni hujjatlar shaklida tahrirlash texnologiyasi

Matnlar ustida ishlash dasturiy ta'minoti matnli fayllarni yaratish, o'zgartirish, formatlash, nashr qilish va saqlash uchun xizmat qiladi. Word protsessorlari eng ko'p tarqalgan dasturiy ta'minot ilovalaridan hisoblanadi. Ular ichidan eng mashhurlari: microsoft word; Writer; Wordpad; Text Editor; Star Word.

Matnlar ustida ishlash dasturiy ta'minoti foydalanuvchilarga matnli fayllar orasida ishlab ular ustida har xil amallarni bajarish, o'chirish, qo'yish yoki almashtirish va boshqa asosiy o'zgartirish va to'g'irlash amallarini bajarishga imkon beradi. Shuningdek, har xil turdagi eslatmalar, qo'lyozmalar, maqolalar va shartnomalarni yaratishda formatlash, nashr qilish va saqlash kabi amallar ham qo'llaniladi.

Microsoft Word eng mashhur matnlar ustida ishlash dasturiy ta'minot ilovasi bo'lib, sizni bir necha foydali va kerakli bo'lgan matnlar ustida ishlash imkoniyatlari bilan ta'minlaydi. Umuman, matn protsessorida har xil yo'llar orqali so'z bilan ishlashi mumkin. Bundan tashqari siz o'z hujjatlaringizni matn protsessorida saqlab qyadi va kerak bo'lganda qaytadan ishlatishingiz mumkin.

Matn protsessorlaridagi bor xususiyatlar (faylni o'zgartirish, formatlash)ning hammasi Microsoft Wordda ham bor, shuningdek, ushbu ilova boshqa yangi xususiyatlarni ham o'zida mujassam etadi.

Microsoft Word bu Microsoft tomonidan ta'minlanadigan Microsoft Office ning bir a'zosi bo'lib, asosan WINDOWS operatsion tizimida ishlatiladi. Microsoft Wordda ishlashni istasangiz avvalo WINDOWS tizimini o'z kompyuteringizga o'rnatishingiz kerak. Matnlar ustida ishlash eng ko'p tarqalgan kompyuter dasturiy

ta'minoti ilovasidir, chunki u asosan muloqotda ishlatiladi, holbulki muloqot bizning eng ko'p foydalanadigan mashg'ulotimizdir. Matnlar ustida ishlash dasturiy ta'minoti har xil turdagi qo'lyozmalarni, eslatmalarni, xatlarni va kontraktlarni yozishda, o'zgartirishda, formatlashda ishlatiladi. Ma'lumotlarning qanaqa turda ekanligi, qay ko'rinishda ekanligiga qaramasdan, ushbu ma'lumotning o'zak ko'rinishi matnli bo'lganligi shak-shubhasizdir. Matn ustida ishlash bu shunday dasturiy ta'minotki, u matn o'zgartirish dasturiga qaraganda ko'proq imkoniyatlarga ega bo'lgan grafik ishchi ko'rinishga egadir. Uning asosiy afzalligi shundaki, u WYSIWYG (What You See Is What You Get (Ko'rgan narsang olgan narsangdir)) xususiyati o'zgartirishlarni tez va oson kiritishga yordam beradi. Bugungi kunda matn ustida ishlash dasturiy ta'minotining asosiy to'plamlari quyidagilar:

1. Kursor: Kursor bu moni-tordagi kichik harakatlanadigan belgi bo'lib, u bizning keyingi ma'lumotni qo'yishimiz mumkin ekanligini ko'rsatadi. Uning ko'rinishi asosan o'chib yonadigan to'rt-burchak yoki I belgisidir. Biz kursorni klaviaturaning yo'naltirish tugmalarini bosib yoki sichqoncha yordamida harakatga keltirishimiz mumkin. Kursor turgan nuqta bu *kiritish nuqtasi* deb ataladi.

2. Aylantirish: Aylantirish bu matn bo'ylab tez yuqoriga yoki pastga yoki yonga yurish hisoblanadi. Standart monitor ekrani matnning 20-22 qatorini ko'rsata oladi xolos, matnning qolgan qismini ko'rish uchun biz *aylantirishdan* foydalanishimiz zarur. Yo'naltirish tugmalari, sichqoncha yoki aylantirish quitsi orqali biz matn bo'ylab harakatlanishimiz mumkin.

3. Word Wrap: Word Wrap bu matnning avtomatik tarzda qatorning o'ng chegarasiga yetilgandan so'ng keyingi qatorga tushishidir. Biz boshqa matn o'zgartirish dasturiy ta'minotlardagidaqa qatorni pastga tushurish uchun alohida tugmani bosib o'tirishimiz shart emas.

Matnli hatolarni to'g'irlashda matnli hujjatga o'zgartirish kiritish uchun, shunchaki kiritish nuqtasini bizga kerak bo'lgan nuqtaga olib borib yangi matnni kiritish kerak bo'ladi. Belgilarni o'chirish uchun biz *Backspace* yoki *Delete* tugmalarini bosishimiz kerak. Backspace tugmasini bosganimizda kursordan chapda joylashgan belgilar, Delete tugmasini bosganimizda esa kursordan o'ngdagi belgilar

o'chiriladi. Bundan tashqari biz sichqoncha orqali biron bir matn qismini belgilab boshqa faylga nusxasini ko'chirishimiz, matndagi o'rnini almashtirishimiz, yangi format berishimiz yoki birdaniga belgilangan qismni o'chirib tashlashimiz mumkin.

1. Topib almashtirish: *Topish* yoki *Qidirish* buyruqlari matndagi o'zgartirilishi kerak bo'lgan so'z yoki so'z birikmasini topadi. *Almashtirish* buyrug'i esa topilgan so'z, so'z birikmasini o'rniga bizga kerakligini qo'yishga xizmat qiladi.

2. Hatoni tekshirish: *Hatoni tekshirish* buyrug'i matnda ishlatilgan so'zlarni dasturning o'zida mavjud lug'at bilan solishtiradi. Lug'atda yo'q bo'lgan so'zlar belgilab qo'yiladi va biz ularni o'zgartirishimiz, shundayligicha qoldirishimiz yoki lug'atga qo'shib qo'yishimiz mumkin bo'ladi. Biz shuni bilishimiz kerakki, belgilab qo'yilgan so'z albatta hatolikdan dalolat bermaydi, ushbu so'z shunchaki dastur lug'atida yo'q. Lug'atga qo'shib qo'yilgan so'z boshqa belgilanmaydi. Ular yaxshi va to'liq hujjatlarni tayyorlashda juda ham qo'l keladi.

3. Grammatik tekshiruv: *Grammatik tekshiruv* matndagi grammatik hatoliklarni, noto'g'ri birikmalarni tekshirishda qo'llaniladi. Ushbu dastur avtomatik tarzda hatolarni to'g'irlamaydi. U shunchaki hatolik bo'lishi mumkin bo'lgan sohani belgilab qo'yadi xolos. Grammatik tekshiruv yaxshi yozilishi kerak bo'lgan hujjatlar tayyorlashda yordam beradi.

4. Tesauros: Ushbu dastur sizga mos bo'lishi mumkin so'zlarni yoki sizning so'zingizga sinonim/antonym so'zlarni topib berishda qo'l keladi. Formatlash hujjatni chiroyliroq va o'qish uchun osonroq qilib berishga xizmat qiladi. Barcha so'zlar ustida ishlash dasturiy ta'minot programmalari o'zida ichki qurilgan formatiga, ishlash va o'zgartirish oson bo'lgan formatga ega.

Na'munalar: Ular oldindan formatlangan hujjatlar bo'lib, bizning yakuniy hujjatimizni shakllantirishda asosiy qurol bo'lib xizmat qiladi – masalan shrift shakli, rangi, formati yoki xat uchun zarur bo'lgan formatni saqlovchi fayllar.

Yordamchilar: Bular foydalanuvchi savollariga javob berib, ularga asoslangan holda hujjatning ko'rinishi va formatini belgilab beruvchilardir. Wordda, biz *Memo Wizard (Ishchi Xati Ustasi/Yordamchisi)* dan yoki *Resume Wizard*

(Rezume Ustasi/Yordamchisi) dan foydalangan holda professional ishchi xatlari va rezumelar tayyorlashimiz mumkin. Formatlashning asosiy aspektlari bu quyidagilar:

1. Chegaralar: Bu matn varog'ining 4 tarafidagi oq bo'shliqlardir. Ular matnni chegara bilan masofasini o'zgartirgan holda hujjatga tashqi chiroy beradi.

2. Yuqorigi va pastki kolontitul: Ular matnning bo'limi, sahifasi, va boshqa kerakli bo'lgan ma'lumotlarni ta'minlaydi.

3. Raqamlar: Ular matndagi har xil ro'yhatlar tuzilayotganida raqamlashda yordam beradi va avtomatik tarzda chiqarilib turadi.

4. Ro'yhatlo'vchi ramzlar: Ushbu har xil shakllarda bo'lishi mumkin bo'lgan ramzlarni matndagi ketma-ketligi muhim bo'lmagan ro'yhatlar uchun ishlatish mumkin.

5. Shriftlar: Matnga o'ziga xos kuchaytirishlar kiritish uchun, masalan, matnni qalinlashtirish, kuvsif qilish yoki tagiga chizish uchun qo'llaniladigan tizim.

6. Jadvallar: Jadvalli ma'lumotlarni kiritishga xizmat qiladi.

7. Abzats: Har paragrafning boshidagi bo'shlik (otstup).

8. Sahifa raqamlari: Bular sahifalarni har xil usularda raqamlab (masalan, Rim raqamlari, Arab raqamlari) berishda ishlatiladi.

Taxrirlash bu fayidagi ma'lumotlarni tuzatish yoki formatini o'zgartirish deganidir. Ba'zi O'zgartirish funksiyasiga misol qilib kiritish, o'chirish, o'chirishni qaytarish, topib almashtirish, qirqib/nusxalab qo'yish, hatoliklarni tekshiruv, Grammatik hatolarni tekshiruv va boshqalarni keltirishimiz mumkin. Bularning barchasi Главная asosiy menyusida ko'rsatilgan.

Kompyuterga ulangan printer orqali hujjatlarni bosmadan chiqarish uchun kerak bo'ladigan ma'lum parametrlar, bosmadan chiqarish uchun betlar diapozoni, nusxa miqdori va h.k. haqida umumiy axborotni kiritib, chop etishingiz mumkin.

Hujjatni ma'lumot kiritayotganda ichki xotiraga ma'lumot saqlanadi. Hujjatni yaratib qaysi diskda saqlash kerakligi ko'satiladi. Hujjatni saqlash kelgusida bexavotir ishlashimiz uchun zarur. Matn hujjatlarni saqlashimiz uchun:

1. Office tugmasini bosing.
2. Saqlash tugmasi bosing.

3. Hujjatni saqlash va unga nom berish va qaysi papkaga saqlashni ko'rsatish kerak.

Saqlash oynasi quyidagi xolatlarda namoyon bo'ladi:

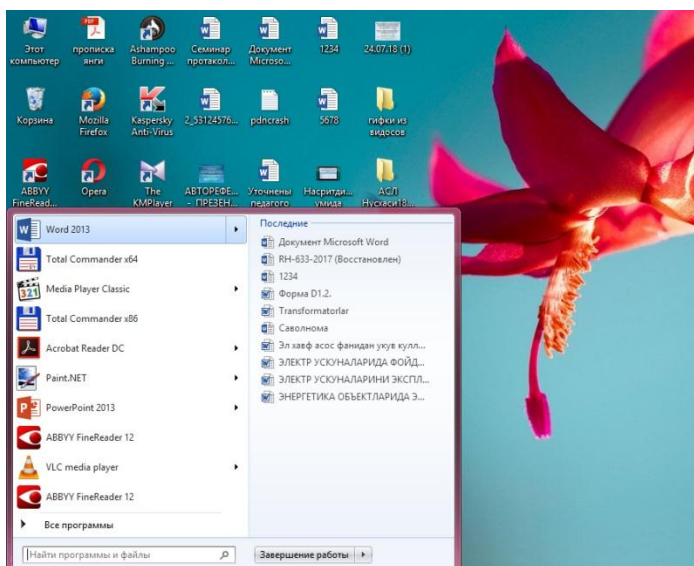
- (i) Soxranit kak tugmasini bosganda;
- (ii) Soxranit tugmasini yoki hujjatni birinchi saqlayotganda.

4. Saqlash tugmasi bosiladi.

Saqlangan faylga o'zgartirish kiritilgandan so'ng X tugmasini bosganimizda, saqlash uchun muloqot oyna ochiladi, o'zgartirishlar kiritib bo'lib saqlashimiz uchun Soxranit tugmasini bosamiz.

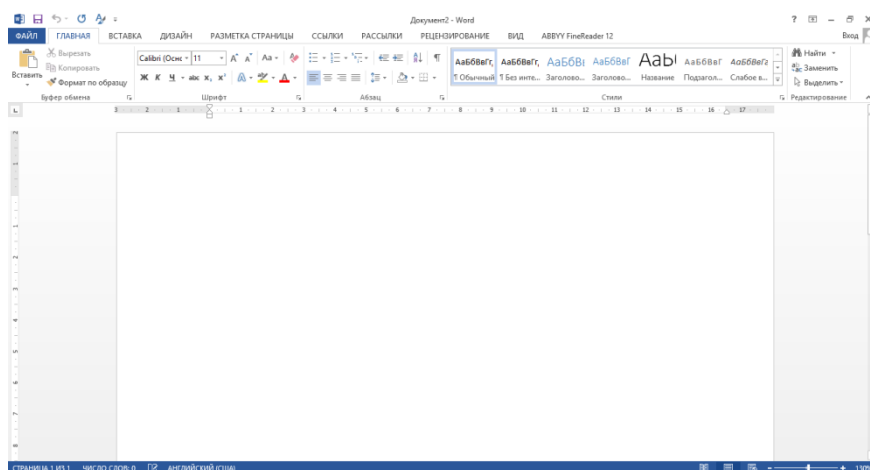
Ushbu qo'llanmada office dasturlari tarkibiga kiruvchi MS Word, MS Excel, MS Accses dasturlari ustida so'z yuritiladi barcha amallar Microsoft Office 2013 versiyasida bajariladi. Keyingi hollarda dastur nomi MS Word, MS Excel, MS Accses deb yuritiladi.

Matn protsessorini ishga tushirish uchun ish stolidagi uning yorlig'ini, ya'ni quyidagi rasmni toping va uning ustiga sichqoncha ko'rsatkichini olib kelib, chap tugmachasini ikki marta tezlikda bosing. Agar bu rasmchani ish stolidan topa olmasangiz, ekranning quyi qismida joylashgan Masalalar panelidagi «Пуск» (Boshlash) tugmachasi ustiga sichqoncha ko'rsatkichini olib kelib, chap tugmachasini bir marta bosing. Natijada MS Windows ning quyidagi bosh menyusi namoyon bo'ladi (2.24-rasm).



2.24-rasm

Ochilgan menyudan «**Программы**» (Dasturlar) qismini, so'ngra chap tomonda hosil bo'lgan ro'yxatdan **Microsoft Word** qatorini



2.25-rasm

tanlang va sichqonchaning chap tugmachasini bir marta bosning. Bu amallarni bajargandan so'ng MS Word matn protsessori ishga tushadi va uning interfeysi (oynasi) paydo bo'ladi (2.25-rasm).

Qulaylik yaratish maqsadida ba'zi atamalarni kelishib olishimiz lozim. «Sichqonchaning chap tugmachasini bosamiz» jumlasini «sichqonchani bosamiz» deb aytamiz. Agarda sichqonchaning o'ng tugmachasini ishlatish zaruriyati tug'ilib qolsa, bu holni alohida ta'kidlab ketamiz. Biror buyruqni, so'zni yoki tugmachani «faollashtiramiz» («aktivlashtiramiz») deganda ular ustiga sichqoncha ko'rsatkichini olib kelib, chap tugmachasini bir marta bosish nazarda tutiladi.

MS Word ning oynasi quyidagi elementlardan iborat:

1) **Sarlavha**. Oynaning eng yuqorisida dastur nomi yozilgan qator mavjud. Bu qator sarlavha deb ataladi. Shu qatorning o'ng tomonida, burchakda uchta boshqaruv piktogrammalari (ramziy belgilar) joylashgan. 

Ulardan birinchisi — «**Свернуть**» (Yig'ib olish) nomli piktogramma. Agar uning ustida sichqoncha bosilsa, ilova oynasi Masalalar paneli qatoriga («**Пуск**» tugmachasi joylashgan qatorga) to'rtburchak shakldagi tugmacha ko'rinishida (darchadek) yig'ib olinadi. Sichqonchaning chap tugmachasini «darcha» ustida bir marta bosish oynaning oldingi o'lchovini va joylanishini tiklaydi.

Ikkinchisi — «**Развернуть**» (Yoyish) tugmachasi. Agar uning ustida sichqoncha bosilsa, ilova oynasi butun ekranga (yoki hujjat oynasi butun ilova oynasiga) yoyib tashlanadi. Shunga ahamiyat berish kerakki, Masalalar paneli oyna kattalashgan holda ham ko'rinib turadi. «**Развернуть**» piktogrammasi ustida sichqoncha bir marta bosilgandan keyin eski piktogramma o'rnida yangi, ikkita ustma-ust joylashgan kvadrat shaklidagi piktogramma paydo bo'ladi. Hosil bo'lgan piktogrammaning ustida sichqoncha bosilsa, oyna oldingi holatiga qaytadi.

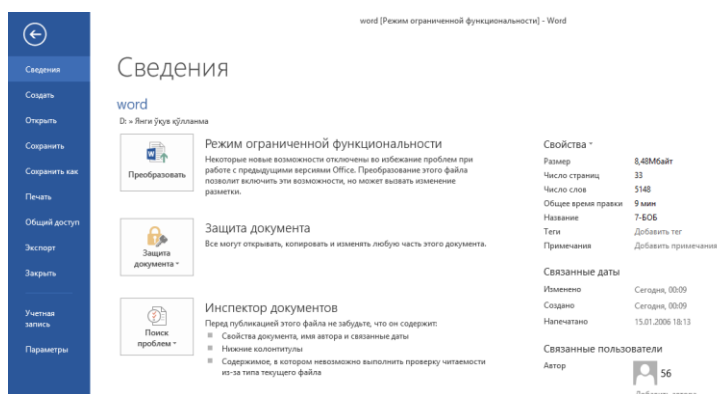
Uchinchisi — «**Заккрыть**» (Yopish) piktogrammasi. U joriy ilova oynasini yopadi va bajarilayotgan ishning saqlab qolinmagan natijalarini saqlaydi. MS Word ni yopish uchun ko'rib chiqilgan birinchi qator boshida joylashgan ilovaning sistema menyusi tugmachasini ikki marta bosish ham mumkin.

2) Oynadagi keyingi element — **bosh Menyu qatori:**

ФАЙЛ ГЛАВНАЯ ВСТАВКА ДИЗАЙН РАЗМЕТКА СТРАНИЦЫ ССЫЛКИ РАССЫЛКИ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ ВИД ABBYY FineReader 12

Unda ko'rsatilgan menyu buyruqlarining birortasi ustiga sichqoncha ko'rsatkichini keltirib, chap tugmachasi bosilsa, ijro etilishi mumkin bo'lgan amaliy buyruqlar ro'yxati chiqadi. Tanlab olingan amaliy buyruq ijro etilishi uchun uning ustida sichqonchani bir marta bosish zarur.

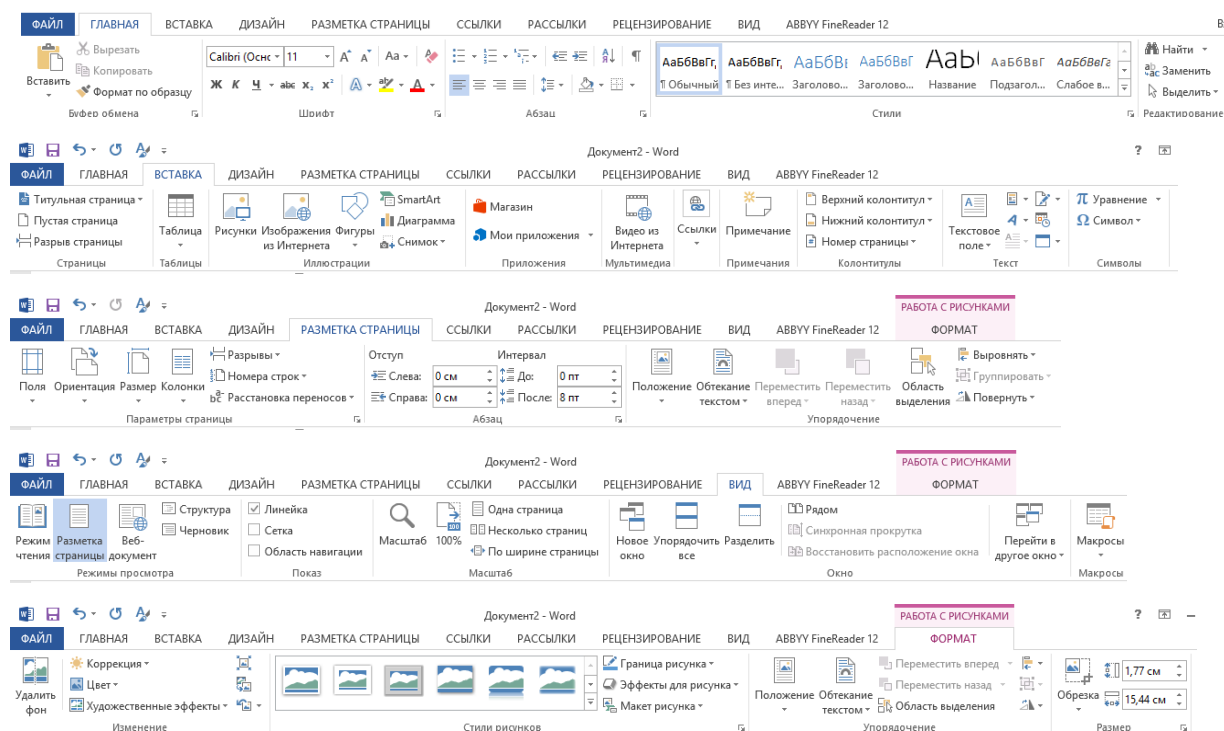
3) MS Word dasturining bosh menyu qatoridagi Fayl menyusida hujjatni saqlash, yangi sahifa hosil qilish, mavjud faylni ochish, yangi nom bilan saqlash, chop etish va hujjatni boshqa dasturga eksport qilish, hujjatni parametrlari haqida ma'lumot olish kabi buyruqlar mavjuddir. Yuqoridagi yo'nalish belgisi mavjud hujjatga qaytish buyrug'idir. 2.26–rasm.



2.26-rasm.

Bosh menyu qatorining boshqa menyulariga kirish uchun sichqoncha tugmasini bir marta bosish kifoyadir. Dasturning asosiy foydalaniladigan menyulari glavnaya, vstavka, razmetka stranitsi, va vid menyularidir. Va ularga qo'shimcha ravishda rasm yoki shakllar ustida amallar bajarilsa format menyusi menyu qatorida paydo bo'ladi.

menyu qatorida paydo bo'ladi.



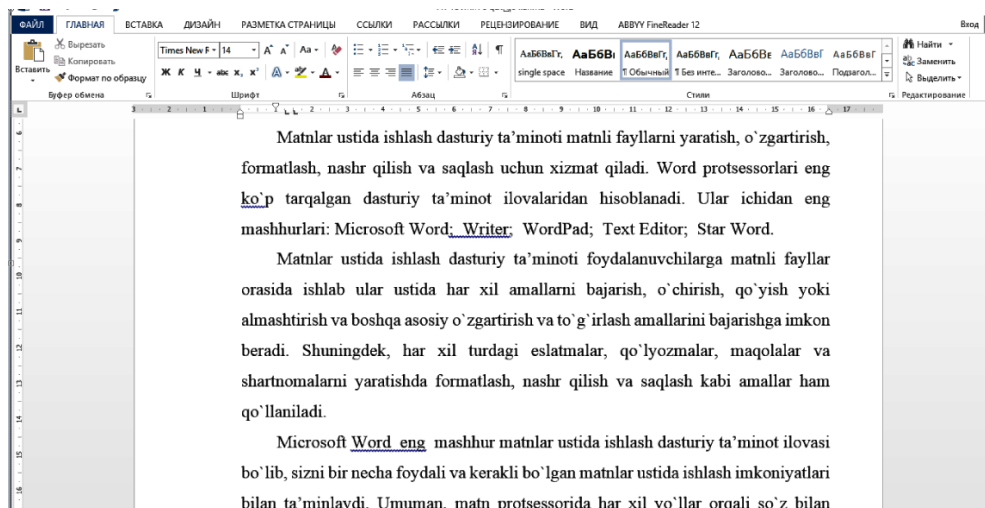
2.27-rasm. “Главная”, “Вставка”, “Разметка страницы”, va “Вид” menyulari ko’rinishi

4) MS Word oynasining keyingi elementi – **ish maydonidir**. Ish maydoni qog’oz varag’i ko’rinishiga ega.

Ish maydonining chetlarida vertikal va gorizontal harakatlantirish tasmalarini ko’rish mumkin. Bu tasmalar hujjatning ekranga sig’magan qismini ko’rish imkonini beradi. Gorizontal tasmada joylashgan chap tomondagi uchburchak ustida sichqonchaning ko’rsatkichi bosilsa, hujjatning chap tomoni, o’ng tomondagi uchburchak ustida sichqonchaning ko’rsatkichi bosilsa — hujjatning o’ng tomoni ko’rsatiladi. Vertikal tasmadagi tepaga va pastga qaragan uchburchaklar matnning yo’nalishlariga mos qismni ko’rsatib berishadi. Tasmada joylashgan tugmacha mos

ravishda Oldingi sahifaga o'tish va Keyingi sahifaga o'tish amallarini bajaradi. Klaviaturada bu amalni **Page Up** va **Page Down** tugmachalari bajaradi.

MS Word oynasi ichida hujjat oynasi joylashgan (2.27-rasm). Uning ham eng yuqorisida hujjat nomi aks etgan qator mavjud, so'ng menyu qatorlari joylashgan.



2.27-rasm

Bu oynada gorizontal va vertikal chizg'ichlar mavjud. Chizg'ichning oq qismi qog'ozdagi matn joylanishi sohasidir. Pastki ikkita **«Зажим»** («Qisqich») yordamida bu soha chegaralari o'zgartiriladi. Yuqoridagi **«Зажим»** esa xat boshi joyini ko'rsatadi. Uning joylanishini ham o'zgartirish mumkin.

Gorizontal tasmlar qatori boshida to'rtta piktogramma joylashgan. Ular hujjat ko'rinishining bir holatidan ikkinchisiga tez o'tish piktogrammalaridir.

5.2. Matn protsessorlari imkoniyatlaridan samarali foydalanish yo'llari

Xujjatlarni yaratish. Avvalo matn nimalardan tashkil topadi, uning elementlari qaysilar kabi savollarga javob berib o'tamiz.

Matn — simvol, so'z, qator, parcha, abzats (xat boshi), sahifa kabilardan tashkil topgan.

Simvol (belqi) — bu matnning eng kichik elementidir. U o'lchov, yozilish usuli (oddiy, qalin, yozma, ostiga chizilgan), rang, shrift, pozitsiya (yozilish o'rni) kabi xususiyatlarga ega. Simvollar ketma-ketligi quyidagi ob'ektlarni tashkil etadi: so'z, parcha, abzats, matn sahifasi.

So'z — bu ikki tomondan ajratuvchi simvollar (bo'sh simvol, nuqta, vergul va h.k.) bilan chegaralangan simvollar ketma-ketligidir. Keltirilgan xususiyatlarga

qo'shimcha: birinchi (oxirgi) simvol mavjudligi hamda simvollar soni cheklanganligi (so'z uzunligi).

Qator — shu nomli kod bilan tugagan simvollar ketma-ketligi. Qo'shimcha xususiyatlar: qator boshi va oxiri, matnda qator tartib raqami, qator uzunligi, qatorning chap va o'ng chegarasi mavjudligi.

Parcha — matnning belgilab olingan qismi.

Abzats — abzats belgisi bilan ajratilgan simvollar ketma-ketligi. Abzats simvoli chop etilmaydi, matnga ENTER tugmachasi bosilganda kiritiladi. Abzatsning qo'shimcha xususiyatlari: chap va o'ng chegaralari, abzats boshidagi siljish, qatorlar soni, qatorlar o'rtasidagi interval, varaqdagi joylanishi.

Sahifa — bu sahifa kodi bilan tugallanuvchi qatorlar to'plami. Qo'shimcha xususiyatlari: sahifa tartib raqami, sahifadagi qatorlar soni.

Asosiy global ob'ekt — matnning o'zidir. Qo'shimcha xususiyatlari: matn boshi va oxiri, matndagi qatorlar soni, matnning varaqda joylanishi.

Kompyuterga matn kiritish qoidalarini quyidagicha:

- ✓ Simvol kursor turgan joyga kiritiladi.
- ✓ Sichqoncha ko'rsatkichi kursorni kerakli joyga tez olib borish uchun ishlatiladi va matn terish jarayonida qatnashmaydi.
- ✓ **ENTER** tugmachasini faqat abzats oxirida bosish zarur.
- ✓ Matnni o'rta joylashtirish, abzats siljishini qo'yish va matnni bir tomonga surish uchun «Пробел» (Bo'sh joy) tugmachasidan foydalanish tavsiya etilmaydi.
- ✓ Matn terish jarayonida uni tez-tez xotiraga saqlab qo'yish lozim.
- ✓ Sahifalarga tartib raqami klaviaturadan kiritilmaydi.
- ✓ Nuqta va verguldan oldin bo'sh simvol qo'yish tavsiya etilmaydi.

Endi matnda harakatlanish uchun ishlatiladigan asosiy tugmachalarni ko'rib chiqaylik:

Tugmacha	Vazifasi
Shift+(Harf)	katta harfni yozish
Backspace	kursordan chapda turgan simvolni o'chirish

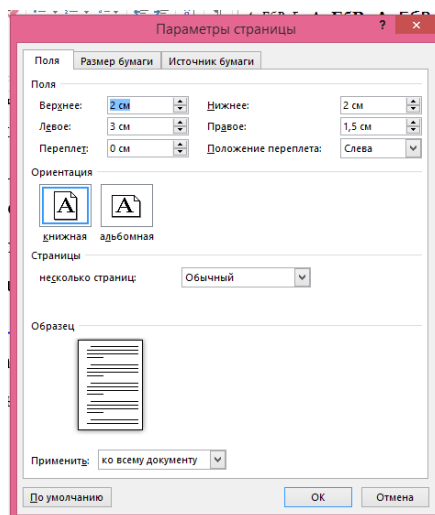
Delete	kursordan o'ngda turgan simvolni o'chirish
Caps Lock	faqat katta harflar bilan yozish
Ctrl+←	kursorni chapga bitta so'z siljitish
Ctrl+→	kursorni o'ngga bitta so'z siljitish
Ctrl+↑	kursorni bir abzats yuqoriga siljitish
Ctrl+↓	kursorni bir abzats pastga siljitish
Ctrl+End	kursorni matnning oxirgi harfiga siljitish
Ctrl+Home	kursorni matnning birinchi harfiga siljitish
End	kursorni qator oxiriga siljitish
Home	kursorni qator boshiga siljitish
Page Up	Ekran betlarini yuqoriga varaqlash
Page Down	Ekran betlarini pastga varaqlash

Bitta bo'sh qator kiritish uchun kursorni oldingi qatorning oxirgi simvalidan keyin qo'yib, ENTER tugmachasi bosiladi.

Bitta qatorni ikkiga bo'lish uchun yangi qator boshlanishi kerak bo'lgan pozitsiyaga kursorni olib borib, ENTER tugmachasi bosiladi.

Ikkita qatorni birlashtirish uchun kursorni birinchi qatorning oxirgi simvalidan keyin qo'yib, Delete tugmachasi bosiladi.

Ma'lumki, yozuv mashinkasida matn yozilganda qog'ozga chegara qo'yiladi. Bunda karetk ma'lum joyga kelgach, qatordan qatorga avtomatik ravishda o'tadi. Shunga o'xshash amallarni MS WORDda bajarish uchun yuqoridagi abzas qatoriga sichqoncha tugmasini ikki marta bosiladi. Natijada **«Параметры страницы»** (Sahifa parametrlari) sahifasi paydo bo'ladi. (2.28-rasm).



2.28-rasm

Namoyon bo'lgan oynaning **«Поля»** (Chegaralar) qismida qog'ozga chegaralar (yuqori, quyi, chap, o'ng tomonlardan) qo'yiladi. Buning uchun har bir darchaning yonida tepaga va pastga qaragan uchburchaklar mavjud. Ular mos ravishda chegara enini oshiradi va kamaytiradi.

A4 bichimli (210x297mm) qog'ozdan (Biz kurs ishlari, referatlar, diplom ishlari uchun ishlatadigan qog'oz) ko'p foydalaniladi. Shu qog'ozning teng yarmi — A5 bichimni, ikkitasi esa — A3 bichimni tashkil etadi.

Qog'ozga matnni gorizontal va vertikal holatlarda chop etish mumkin. Buni **«Ориентация»** (Yo'nalish) qismida aniqlash zarur. **«Книжная»** (Kitob kabi) – vertikal chop etishni, **«Альбомная»** (Albom kabi) – gorizontal chop etishni anglatadi.

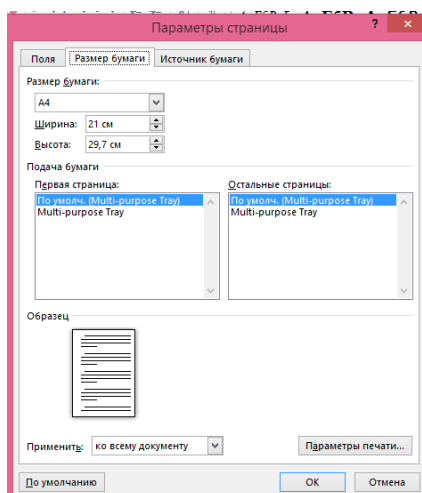
«Размер бумаги» (Qog'oz o'lchami) darchasida qog'ozning yozuvgacha bo'lgan o'lchamlarini o'zgartirish va uni hujjatning barcha sahifalari uchun qabul qilish ko'rsatiladi.

«Источник бумаги» yozuvi oldida belgi qo'ysangiz, hujjatda sahifalar kitobdagi kabi bir-biriga aynan aks etadi.

Hujjatning bir qismi uchun chegaralarni o'zgartirish kerak bo'lsa, o'sha sahifalarni belgilab (buning uchun mazkur qism boshlangan joydan, klaviaturadagi Shift tugmachasini bosgan holda klaviaturadan pastga qaragan ko'rsatkich tugmachasini bosib, kerakli pozitsiyagacha olib borish zarur), **«Файл»**

(Fayl) menyusidagi «**Параметры страницы**» (Sahifa parametrlari) oynasining «**Поля**» (Chegaralar) qismida chegaralarni belgilash kerak. Shundan so'ng «**Применить**» (Qo'llash) ro'yxatidan «**К выделенному тексту**» (Belgilangan matnga) parametrini tanlash lozim. Belgilangan betlardan oldin va keyin avtomatik tarzda bo'lim uzilish belgilari qo'yiladi. Agar hujjat bo'limlarga bo'lingan bo'lsa, kerakli bo'lim ustida sichqonchani bir marta bosish kerak yoki bir nechta bo'limni belgilab, chegaralarni o'zgartirish kerak.

Har doim bir xil chegara qo'llasangiz, faoliyatingiz boshida bir marta chegaralarni o'rnatib, «**По умолчанию**» (Alohida ko'rsatmasiz) piktogrammasini sichqoncha yordamida faollashtirib qo'ying. Keyingi hujjatlar yaratish jarayonida sahifa chegaralari to o'zingiz o'zgartirish kiritmaguningizcha o'zgarmasdan turadi.



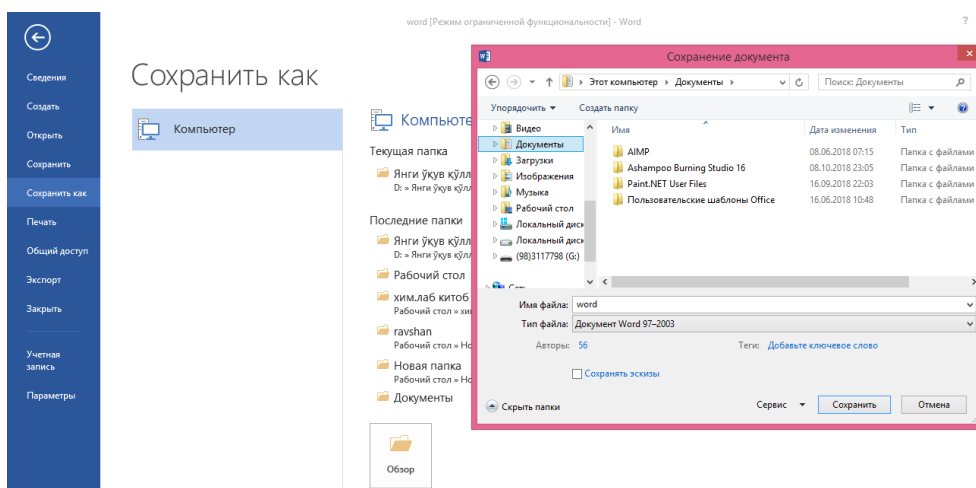
2.29-rasm.

Yuqoridagi oynaning «**Размер бумаги**» (Qog'oz o'lchami) qismida qog'oz o'lchami, uning holati (gorizontal joylashuv, vertikal joylashuv) o'zgartiriladi (2.29-rasm).

Yozuv mashinkasidan farqli o'laroq, kompyuterda bir necha xil shriftlar mavjud. Bichimlash panelida joylashgan Times New Roman darchasi yonidagi uchburchakni bosib, shriftlar ro'yxatini chiqarib, kerakli shrift tanlanadi va u faollashtiriladi. Mazkur darchaning yonida shriftlar o'lchovi 12 darchasi joylashgan. Undan yuqoridagi usul bilan kerakli o'lchovni tanlab olib, so'ng alfavit turini tanlash kerak. Klaviaturada ikki xil: kirill va lotin harflari mavjud. Kerakligini

tanlab olish uchun ekranning quyida joylashgan masalalar panelidagi klaviatura indikator ustiga sichqonchani olib borib, ro'yxat ochiladi va hosil bo'lgan ro'yxatdan kerakli alfavit tanlab olinadi.

Xujjatlarni saqlash. Xujjat tayyor bo'lgandan so'ng uni saqlab qo'yish lozim. Buning uchun «Файл» menyusidagi «Сохранить как» buyrug'ini ishlatamiz (2.30-rasm):



2.30-rasm

Ektranda namoyon bo'lgan oynani tahlil etib chiqaylik. «Обзор» papka darchasida hujjatni eslab qolish lozim bo'lgan papka yoki disk nomi turadi. Rasmda «Документи» (Hujjatlar) papkasi aks ettirilgan. Agar ro'yxatdan papkaning nomi almashtirilmasa, kompyuter hamisha hujjatni «Hujjatlar» papkasida saqlaydi. Agar hujjatni disketada saqlash talab etilsa, ro'yxatdan disk nomi tanlab olinadi (D Disk).

«Имя файла» (Fayl nomi) darchasida hujjatga nom beriladi. Uni kirill yoki lotin alifbosida berishingiz mumkin. Nom bir so'zdan, jumladan, gapdan, sonidan iborat bo'lishi mumkin. «Тип файла» (Fayl turi) darchasida fayl turi tanlanadi. U doc, rtf, html fayl yoki MS Word protsessorining oldingi versiyalarida saqlanishi mumkin.

Barcha zarur ma'lumotlar kiritilgandan so'ng, «Сохранить» (Saqlash) tugmachasi bosiladi. Agar biror xatolik o'tib ketgan bo'lsa, «Отмена» (Bekor qilish) tugmachasi bosiladi.

«Папка» (Papka) darchasidan keyin joylashgan piktogrammalar quyidagilarni bildiradi:

— bir pog'ona yuqoriga o'tish, ya'ni papkaning ichidan yuqori qatlamga chiqish;

— **«Избранное»** («Tanlangan») papkasini tanlash;

— yangi papka yaratish;

— papka va fayllarni ro'yxat ko'rinishida tasvirlash;

— papka va fayllarni jadval ko'rinishida (hajmi, yaratilgan sanasi, vaqti va h.k.) tasvir etish;

— papka va fayllarning xususiyatlarini aks ettirish;

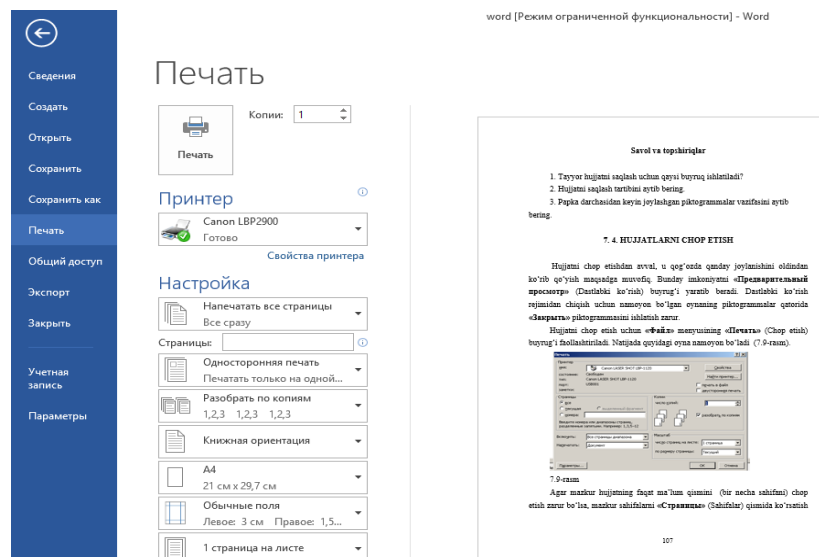
— buyruqlar va rejimlar piktogrammasi.

Mazkur hujjatga ishlov berish tugaganidan keyin uni yopish zarur. Buning uchun **«Файл»** menyusidagi **«Заккрыть»** (Yopish) buyrug'ini faollashtirish lozim.

Dastur ishini tugatmasdan barcha ochilgan fayllarni yopish uchun SHIFT tugmachasini bosib, **«Файл»** menyusida **«Заккрыть все»** (Barchasini yopish) buyrug'ini faollashtirish kerak.

Нужжатlarni chop etish. Hujjatni chop etishdan avval, u qog'ozda qanday joylanishini oldindan ko'rib qo'yish maqsadga muvofiq. Bunday imkoniyatni **«Предварительный просмотр»** (Dastlabki ko'rish) buyrug'i yaratib beradi. Dastlabki ko'rish rejimidan chiqish uchun namoyon bo'lgan oynaning piktogrammalar qatorida **«Заккрыть»** piktogrammasini ishlatish zarur.

Hujjatni chop etish uchun **«Файл»** menyusining **«Печать»** (Chop etish) buyrug'i faollashtiriladi. Natijada quyidagi oyna namoyon bo'ladi (2.31-rasm).



2.31-rasm

Agar mazkur hujjatning faqat ma'lum qismini (bir necha sahifani) chop etish zarur bo'lsa, mazkur sahifalarni **«Страницы»** (Sahifalar) qismida ko'rsatish kerak. Masalan, **«Номера»** elementi tanlanganda chop etilishi lozim bo'lgan sahifa yoki bir nechta sahifaning raqamlari ko'rsatiladi.

Agar bir sahifaning ma'lum qismini chop etish lozim bo'lsa, kerakli qismni belgilab, yuqoridagi oynada **«Выделенный фрагмент»** (Ajratilgan qismni) qatori oldidagi doiraga belgi qo'yiladi.

«Копий» (Nusxalar soni) darchasida nusxalar sonini avvaldan belgilab qo'yish mumkin.

Bir necha nusxada chop etilayotgan hujjatning avval birinchi sahifasining barcha nusxalari, keyin boshqasining barcha nusxalarini chop etish zarur bo'lsa, yuqoridagi belgini olib tashlash kerak.

Faqat toq yoki faqat juft sahifalarni chop etish uchun **«Файл»** menyusidan **«Печать»** (Chop etish) buyrug'ini tanlash kerak. So'ngra **«Вывести на печать»** (Chop etilsin) ro'yxatidan **«Нечетные страницы»** (Toq sahifalar) yoki **«Четные страницы»** (Juft sahifalar) belgisini tanlash lozim.

Bir yo'la bir nechta hujjatni chop etish uchun **«Открыть»** (Ochish) tugmachasi bosiladi. **«Папка»** (Papka) ro'yxatidan kerakli hujjatlar saqlanadigan papka tanlanadi. Chop etish lozim bo'lgan hujjatlar belgilanadi. **«Команды и**

режимы» (Buyruqlar va rejimlar) tugmachasini bosib, so'ng **«Печать»** (Chop etish) tugmachasi buyrug'i tanlanadi.

Mavjud hujjatni to'raligicha chop etish uchun standart vositalar paneli qatoridagi **«Печать»** (Chop etish) piktogrammasi tanlanadi.

Xujjatlarni tahrirlash. Mavjud hujjatni tahrirlash uchun MS WORD dasturida alohida buyruqlar to'plami kiritilgan. Ularning barchasi **«Главная»** (Bosh) menyusida jamlangan.

Rasmlardan yoki matndan nusxa olish, joyini o'zgartirish mumkin. Matn va rasmlarni bir hujjatning o'zida, shuningdek, bir hujjatdan boshqasiga, xatto boshqa ilovaga ko'chirish va ulardan nusxa olish mumkin. Bu amallarni bajarishdan oldin matn va rasmlar belgilab olinadi.

Matn va rasmlarni sichqoncha yordamida belgilash (ajratish):

- ✓ matnning ixtiyoriy qismini ajratish uchun siljitish amalini ishlatish kerak;
- ✓ so'zni belgilash uchun kursorni so'z ustiga olib kelib, sichqonchaning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak;
- ✓ rasmni ajratish uchun kursorni rasm ustiga olib kelib, sichqonchaning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak;
- ✓ matnning qatorini belgilash uchun kursorni qatorning chap chetiga olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan keyin, sichqonchaning chap tugmachasini bir marta bosish kerak;
- ✓ matnning bir nechta qatorini belgilash uchun kursorni qatorning chap chetiga olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan keyin, kursorni pastga yoki yuqoriga siljitish kerak;
- ✓ gapni belgilash uchun CTRL tugmachasini bosib turgan holda gap ustida sichqonchaning chap tugmachasini bir marta bosish kerak;
- ✓ abzatsni belgilash uchun uning chap chetiga kursorni olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan keyin sichqonchaning chap tugmachasini ikki marta bosish kerak; yana bir usuli — abzats ustiga kursorni olib kelib, sichqonchaning chap tugmachasini uch marta bosish;

✓ butun hujjatni belgilash uchun kursorni matnning chap chetiga olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan keyin sichqonchani chap tugmachasini uch marta bosish kerak;

✓ kolontitullarni belgilash uchun «**Вид**» (Ko'rinish) menyusidagi «**Колонтитулы**» (Kolontitullar) buyrug'ini tanlash lozim; «**Разметка**» (Belgilash) holatida turib, kolontitullar matni ustiga kursorni olib kelib, sichqonchani chap tugmachasini ikki marta bosish kerak; so'ng kolontitulning chap chetiga kursorni olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan so'ng, sichqonchani chap tugmachasini uch marta bosish kerak;

✓ izohlar va havolalarni (snoskalarni) belgilash uchun oynaning mos sohasida sichqonchani bosib, ko'rsatkichni matnning chap chetiga olib kelib, u o'ngga yo'naltirilgan strelka shaklini qabul qilgandan so'ng, sichqonchani uch marta bosish kerak;

✓ matnning vertikal blokini (jadval kataksi ichidagi matndan tashqari) belgilash uchun siljitish davomida ALT tugmachasini bosib turish kerak.

Amallarni bekor qilish.

Bekor qilinishi zarur bo'lgan amallar ro'yxatini chiqarish uchun «**Отменить**» (Bekor qilish) tugmachasi oldidagi uchburchakli ko'rsatkich bosiladi. Sichqoncha bekor qilinishi kerak bo'lgan amal ustida bir marta bosiladi. Amalni bekor qilish jarayonida ro'yxatda undan oldin turgan barcha amallar bekor qilinadi. Oxirgi bekor qilingan amalni qayta bajarish uchun «**Вернуть**» (Qaytarish) tugmachasi bosiladi.

Rasmlar yoki matn parchasini ma'lum masofaga yoki boshqa hujjatga ko'chirish, ulardan nusxa olish.

Buning uchun ko'chiriluvchi yoki nusxa olinuvchi matn parchasi yoki rasmni belgilab olish kerak. Belgilangan parchani ko'chirish uchun «**Вырезать**» (Qirqib olish) tugmachasini bosish lozim. Belgilangan parchadan nusxa olish uchun «**Копировать**» (Nusxa olish) tugmachasini bosish lozim.

Agar matn yoki rasmdan boshqa hujjatga nusxa olish kerak bo'lsa — shu hujjatga o'tiladi. Kursorni matn yoki rasm kiritiladigan joyga qo'yiladi. **«Вставить»** (Kiritish) tugmachasi bosiladi.

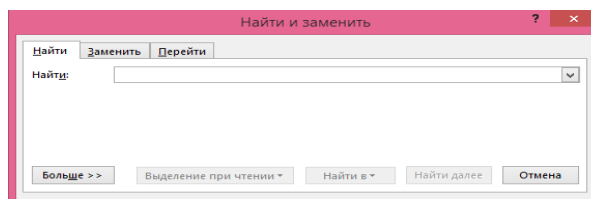
Rasmlar yoki matn parchasini oyna ichida ko'chirish, ulardan nusxa olish.

Ko'chirish uchun ko'chiriluvchi yoki nusxa olinuvchi matn yoki rasmni avval belgilab olib, kerakli joyga siljitish (sichqonchaning chap tugmachasi bosilgan holda belgilangan matn parchasini yoki rasmni sudrab olib borish) lozim. Manzilga yetgach tugmacha qo'yib yuboriladi. Agar ko'rilgan holatda faqat nusxa olish talab etilsa, siljitish davomida CTRL tugmachasini ham bosib turish kerak. Undan tashqari belgilangan parchani siljitish uchun sichqonchaning o'ng tugmachasidan foydalanish mumkin. Sichqoncha tugmachasi qo'yib yuborilgandan so'ng ekranda ko'chirish va nusxa olish buyruqlari paydo bo'ladi.

Ahamiyat bergan bo'lsangiz piktogrammalardagi buyruqlar to'q qora (faollashgan) yoki kulrang (faollashmagan) holatda bo'ladi. Bu narsa matn belgilangan yoki belgilanmaganligiga bog'liq. Faollashmagan buyruqlar bajarilmaydi.

«Главная» (Bosh) menyusidagi **«Выделить всё»** (Hammasini belgilash) buyrug'ilarida to'xtalib o'tamiz. **«Очистить»** (Tozalash) buyrug'i belgilangan matnni, jadvalni, rasm, diagrammani olib tashlaydi. **«Выделить всё»** (Hammasini belgilash) buyrug'i butun matnni, uning ichiga kirgan jadval, rasm, diagrammalarni belgilab beradi.

Topish, almashtirish, o'tish buyruqlari. Matnda sizni qiziqtirayotgan matn parchasi (so'z, harf, son, gap, jumla va h.k.) bor yoki yo'qligini aniqlash **«Главная»** (Bosh) menyusidagi **«Найти»** (Topish) buyrug'i yordamida amalga oshiriladi (2.32-rasm)

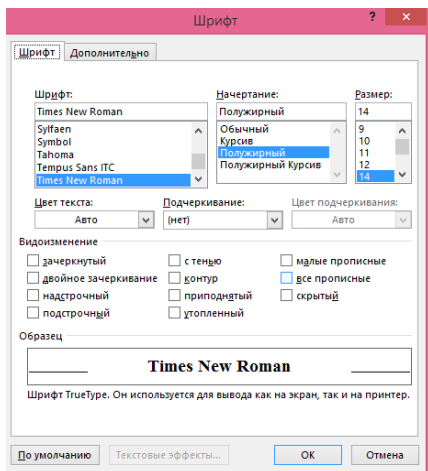


2.32-rasm

Buning uchun ushbu oynaning «**Найти**» (Topish) darchasiga qidirilayotgan matn parchasi kiritiladi. Shundan so'ng «**Найти далее**» (Keyingisini topish) tugmachasi bosilsa, kursor qidirilayotgan matn parchasi birinchi marta uchragan joyga o'tib oladi.

«**Перейти**» (O'tish) buyrug'i — kursorni talab etilgan ob'ekt (biror aniq raqamli sahifa, izoh, havova, qator va h.k.)ga olib o'tadi.

Matnni bichimlash. Matnni tahrirlash jarayonida siz, albatta, bichimlash (formatlash) masalalariga duch kelasiz. Bichimlash deganda — matn ma'nosini o'zgartirmay turib, uning shaklini o'zgartirish tushuniladi. Ms word protsessorida bichimlash buyruqlari majmui format menyusida jamlangan. Menyudagi birinchi buyruq «**Шрифт**» dir. Buyruq bajarilgandan so'ng namoyon bo'lgan oynadan (2.33-rasm) ko'rinib turibdiki, u «**Шрифт**», «**Дополнительно**» kabi ikki qismdan iborat.



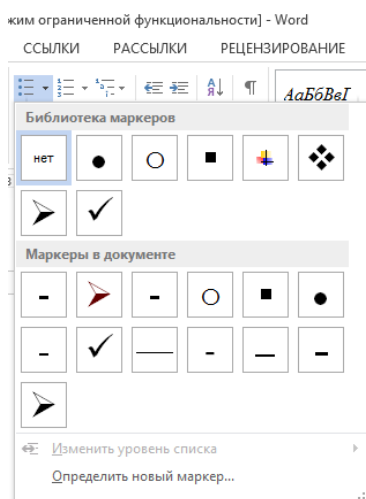
2.33-rasm

Шрифт qismida matnda qo'llaniladigan shrift turi, o'lchami, rangi, yozilish shakli (**Ж**, **К**, **Ч**) tanlanadi. Undan tashqari, indekslarni yuqorida yoki pastda yozish, barcha harflarni katta qilib yoki soya bilan yozish va boshqa amallar bajariladi. Barcha parametrlar tanlangandan so'ng OK tugmachasi bosiladi. «**По умолчанию**» tugmachasi — kompyuter har yoqilganida avval tanlangan shrift, tanlangan parametrlar bilan (boshqa buyruq berilmaguncha) ishlatilishini ta'minlaydi.

Дополнительно qismida harflar o'rtasidagi masofa, masshtab, interval ularning siljishi o'zgartiriladi.

Keyingi buyruq **«Абзац»** (Xat boshi) buyrug'idir. Uning yordamida belgilangan abzatsning qatorlari orasidagi masofa ro'yxatdan tanlab olish yo'li bilan o'zgartiriladi. Shu bilan birga matnning chap va o'ng chegara bo'yicha, markazda, butun en bo'yicha tekislash piktogrammasi  hamda chap va o'ngga siljishlar piktogrammasi  ham ishlatiladi.

«Список» (Ro'yxat) buyrug'i bajarilishi natijasida belgilangan abzatslarga tartib raqamlari yoki markerlar (biror belgi) qo'shib qo'yiladi (2.34-rasm).



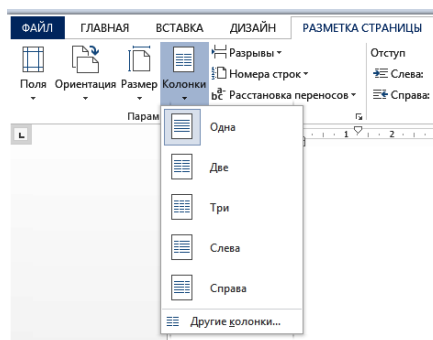
2.34-rasm

Buning uchun namoyon bo'lgan oynada **«Изменить»** (O'zgartirish) tugmachasi bosiladi. Natijada oyna ko'rinishi o'zgaradi va unda Marker tugmachasini bosib, xohlagan belgini tanlab olish kifoya. Tartib raqamlarini o'rnatishda o'xshash amallar bajariladi. Piktogrammalar qatorida bu buyruqqa quyidagi  rasmchalar mos keladi.

«Разметка страницы» menyusida **«Колонки»** (Ustunlar) buyrug'i bir ustunlik matnni bir necha ustunlik matnga aylantirish imkonini beradi. Buning uchun matnni belgilash, so'ng **«Колонки»** (Ustunlar) buyrug'ini faollashtirish zarur (2.35-rasm).

Namoyon bo'lgan oynada ustunlar turini (одна, две, три, слева, справа) tanlash mumkin. Matnni boshqa bir turdagi ustunlarga bo'lish talab etilsa, **Другие**

КОЛОНКИ darchasida ustunlar sonini tanlash zarur. Agar bir vaqtning o'zida ustunlarni bir-biridan chiziq bilan ajratish lozim.



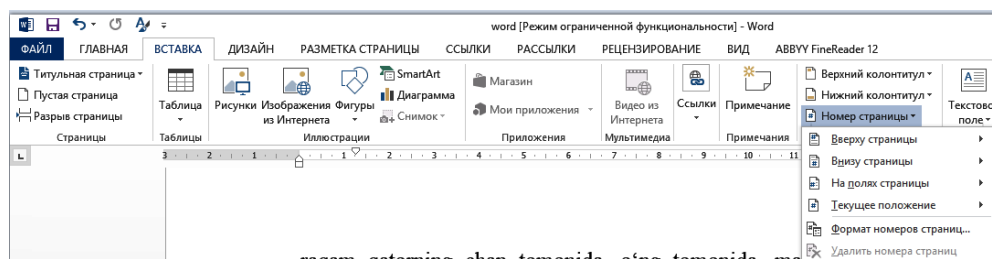
2.35-rasm

Bu buyruqqa piktogrammalar qatorida rasm mos keladi.

«**Колонки**» buyrug'i yordamida kolontitullar, izoplar, ramkalar ichidagi matnni ustunlar ko'rinishida tasvirlash mumkin emas. Bunday hollarda «**Таблица**» (Jadval) menyusidan foydalanishni tavsiya etamiz.

Matnga qo'shimcha ma'lumotlar kiritish. Ko'p hollarda hujjat betlariga sana (vaqt) hamda raqamlar qo'yish, tahrir qiluvchiga esa qo'shimcha qulayliklar yaratish kerak bo'ladi. Ushbu va boshqa imkoniyatlar «**Вставка**» (Qo'yish) menyusida amalga oshiriladi. Agar hujjatni tahrirlash jarayonida sizga bo'sh bet kerak bo'lib qolsa, «**Вставка**» (Qo'yish) menyusidagi «**Разрыв**» (Uzilish) buyrug'ini kiritish lozim. Bo'sh betni yangi sahifadan, mazkur sahifada, toq sahifalarga, juft sahifalarga qo'yish mumkin. Aynan shu amallar bir ustunga ham taalluqli.

Hujjat betlariga raqam qo'yish uchun «**Номера страниц...**» (Sahifalar nomeri) buyrug'i ishlatiladi (2.36-rasm). Buyruq oynasidagi «**Положение**» (Joylanish) darchasida kerakli variantni tanlaysiz. Natijada tartib raqami sahifaning yuqori yoki quyi qismiga joylashadi. **Выравнивание** (Tekislash) darchasida raqam qatorning chap tomonida, o'ng tomonida, markazida va h.k. qo'yilishi belgilanadi.

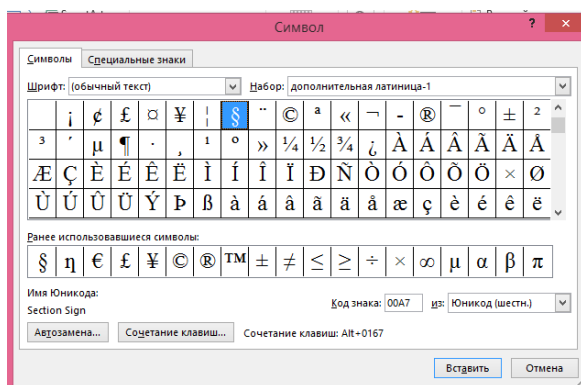


2.36-rasm

«**Номер на первой странице**» (Birinch sahifa nomeri) darchasiga belgi qo'yilsa, hujjatning birinchi sahifasiga tartib raqami qo'yiladi. Barcha o'zgartirishlar kiritilganidan keyin OK tugmachasi bosiladi.

Kompyuterning klaviaturasiga yaxshilab e'tibor bersangiz, undagi simvollar soni cheklanganligiga ishonch hosil qilasiz. Matnni terayotganingizda, deylik, ± simvoli kerak bo'lib qoldi. Bunday hollarda terishni to'xtatib turgan holda «**Символ**» (Belgi) buyrug'ini ishlatning (2.37-rasm).

Hosil bo'lgan buyruq oynasidan kerakli simvolni belgilab «**Вставить**» (Qo'yish) tugmachasini bosing. Agar kerakli simvol topilmasa, «**Шрифты**» (Shriftlar) darchasidan boshqa shrift tanlang. Izlagan topadi deganlaridek, talab etilayotgan simvol albatta topiladi, uni belgilab «**Вставить**» (Qo'yish) tugmachasini bosing. Oynani yopish uchun «**Заккрыть**» (Yopish) tugmachasi bosiladi.



2.37-rasm

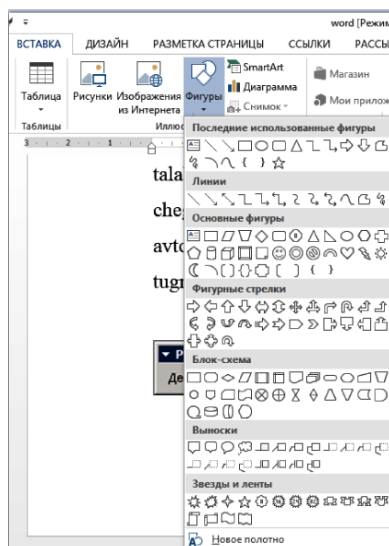
«**Вставка**» (Qo'yish) menyudagi «**Рисунок**» (Rasm) buyrug'i yordamida matnga grafik ob'ektlar kiritish mumkin: rasmlar, diagrammalar, avtofiguralar, skanerda nusxa olingan fotorasmlar.

Tartib bilan buyruqda uchragan bo'limlarni ko'rib chiqaylik. **«Картинки»** (Tasvirlar) bo'limida — *Clip Callery* ilovasidan rasm tanlab, kerakli joyga qo'yiladi. Buning uchun rasm kiritilishi lozim bo'lgan joyga sichqoncha ko'rsatkichini olib boring. **«Рисунок»** (Rasm) buyrug'ining **«Картинки»** (Tasvirlar) bo'limini faollashtiring.

Namoyon bo'lgan oynada *Grafika* (Clip Art) qismini tanlang. Sizga zarur bo'lgan rasmlar kategoriyasini belgilab, paydo bo'lgan rasmlardan manzuri ustida sichqonchani chap tugmachasini ikki marta bosib. Rasm kerakli joyga borib tushadi. Rasm talab etilgan o'lchovda bo'lmasa, uning ustida bir marta sichqonchani bosib, namoyon bo'lgan ramkada kvadratchalar ustiga sichqoncha ko'rsatkichini olib boring, ko'rsatkich shakli o'zgaradi. Sichqoncha tugmachasini qo'yib yubormasdan kerakli tomonga sudrang. So'ng matn ustida sichqonchani bir marta bossangiz, rasm atrofidagi ramka yo'qolib ketadi.

Buyruqning **«Из файла»** (Fayldan) bo'limi yordamida kompyuterdagi yoki disketadagi ixtiyoriy papkada joylashgan grafik faylni matnga kiritish mumkin.

«Фигуры» (Shakllar) bo'limini ishlatib matnga tayyor geometrik shakllar kiritish imkoniyatini qo'lga kiritasiz (2.38-rasm).



2.38-rasm

Masalan, to'g'ri to'rtburchak, aylana, turli chiziqlar, har xil shaklli ko'rsatkichlar, blok-sxemalar elementlari, yulduzchalar, bayroqchalar va h.k.

Shakllar o'lchovini o'zgartirish talab etilsa yuqorida rasm uchun bajargan amallarni takrorlang. –rasm.

1. Grafik ob'ektlar va matn o'rtasidagi tartibni o'rnatish, grafik ob'ektlarni guruhlash, tarqatish, qayta guruhlash, to'rni o'rnatish, to'rdagi tugun nuqtalarni siljitish, tekislash, taqsimlash, aylantirish, akslantirish va o'zgartirish, avtoshakllarni o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

2. Ob'ektni tanlaydi.

3. Tanlangan ob'ektni ixtiyoriy burchakka burish.

4. Tayyor geometrik shakllar.

5. Chiziqlar chizish.

6. Ko'rsatkichli chiziq (strelka) lar chizish.

7. Kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak chizish.

8. Ellips yoki aylana chizish.

9. Faol oynada yozuv yaratish (rasm yoki diagrammalarda, sarlavhalarda ishlatiladi).

10. WordArt ilovasidan foydalanish (keyinroq batafsil ko'rib chiqamiz).

11. MS Word dasturiga qarashli rasmlarni qo'yish

12. Belgilangan ob'ekt ichidagi rangni o'zgartirish, olib tashlash.

13. Belgilangan ob'ekt chiziqlari rangini o'zgartirish, qo'shish yoki olib tashlash.

14. Belgilangan matn shriftining rangini o'zgartirish.

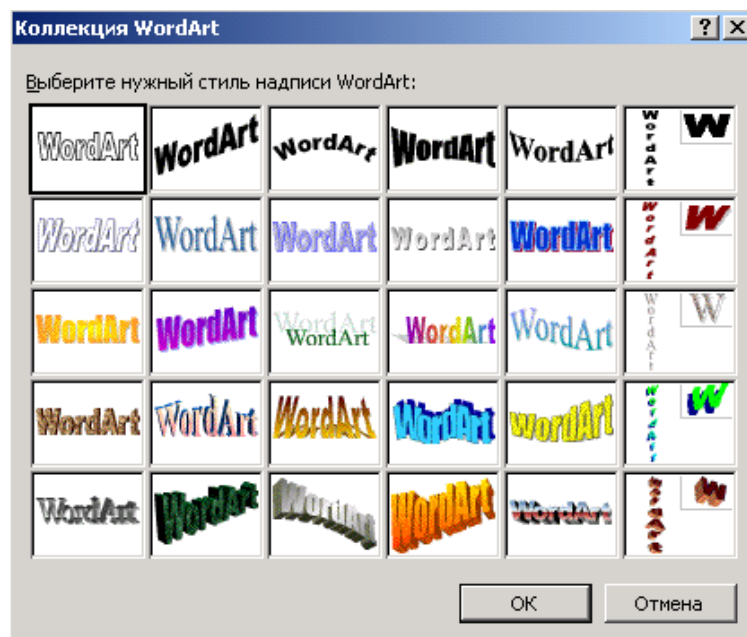
15. Chiziq turi (belgilangan chiziq turi va qalinligini o'zgartirish).

16. Shtrix turi (belgilangan chiziqni shtrix yoki punktir chiziq qilib jixozlash).

17. Ko'rsatkich turi (belgilangan chiziq uchun ko'rsatkich turini tanlash).

18. Soya (belgilangan ob'ektga soya qo'yish).

19. Hajm (belgilangan ob'ektni hajmli qilish).



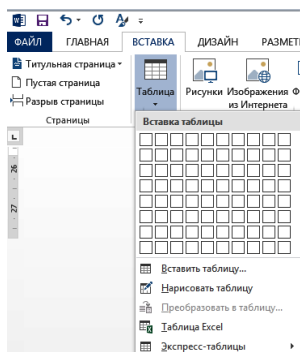
2.39-rasm

«Рисунок» (Rasm) buyrug'idagi Ob'ekt WordArt bo'limini ishlatish yordamida matnni chiroyli shakllarga keltirish mumkin.

Namoyon bo'lgan oynada (2.39-rasm) sizga yoqqan usulni tanlab oling va OK tugmachasini bosing. (Изменение текста) WordArt oynasi paydo bo'ladi. Mazkur oynaning «Текст надписи» (Yozuv matni) qatoriga kerakli matnni kiritib, boshqa parametrlarni o'zgartirib va yana OK tugmachasini bosing. Boshqa murakkabroq o'zgartirishlar kiritish uchun WordArt piktogrammalar panelidan foydalanish mumkin. Bu piktogrammalar quyidagi amallar uchun xizmat qiladi:

1. WordArt ob'ektini qo'shish.
2. Matnni o'zgartirish.
3. WordArt to'plami.
4. Ob'ekt bichimi.
5. WordArt shakli (ob'ektni qog'ozda bir necha xil usulda joylashtirish mumkin.) (7.18-rasm).
6. Ixtiyoriy aylantirish.
7. WordArt harflarini balandligi bo'yicha tekislash.
8. WordArt matnini vertikal va gorizontal joylashtirish.
9. WordArt tekislash.
10. WordArt simvollari o'rtasidagi masofani o'zgartirish.

MS Word dasturida jadvallar yaratish. Jadval vertikal va gorizontal chiziqlardan iboratdir. Ular kesishib, panjara (reshetka) hosil qiladi. Shu panjara ichidagi har bir katakcha katak deyiladi. Qator — bu gorizontal chiziqda joylashgan kataklardir, ustun — bu vertikal chiziqda joylashgan kataklardir.



2.40-rasm.

Jadvallardan sonlarni ustunda tekislash uchun foydalanish mumkin; bu holda ularni saralash va ular ustida hisoblash amallarini bajarish soddalashadi. Shuningdek, jadvallarni matnning abzatslarini va ularga mos rasmlarni tekislashda ishlatish mumkin. Bo'sh jadvalni yaratish uchun **«Таблица»** (Jadval) piktogrammasini (u **Вставка** menyusida joylashgan) bosish kerak, so'ng zarur bo'lgan qatorlar va ustunlar sonini sichqoncha ko'rsatkichini siljitish yo'li bilan belgilash kerak (2.40-rasm).

Jadvallar ma'lumotni tartiblash va sahifada grafika va matnni ustun holatida joylashtirish orqali tashkil qilingan qiziq maketlar yaratish uchun ishlatiladi. Oddiy jadvalni, masalan, ustun va qatorlar soni bir xil bo'lgan jadval yaratishning qisqa yo'li **«Добавить таблицу»** (Jadvalni qo'shish) tugmachasini ishlatishdir.

Murakkabroq jadvalni, masalan, turli balandlikdagi kataklarni hamda qator va ustunlari har xil bo'lgan jadvalni yaratish uchun **«Нарисовать таблицу»** (Jadvalni chizish) tugmachasidan foydalaniladi. Bu usul qo'lda jadval chizishga o'xshaydi.

Yangi jadval yaratib, bo'sh kataklarni to'ldirish mumkin va, aksincha, mavjud matnni jadvalga aylantirish mumkin. Shuningdek, jadvalni mavjud ma'lumotlar yordamida, masalan, ma'lumotlar bazasi yoki elektron jadvallar yordamida tuzish mumkin.

Amaldagi matnni jadvalga aylantirish uchun uni ajratib olib, so'ng **«Таблица»** (Jadval) menyusida **«Преобразовать в таблицу»** (Jadvalga aylantirish) buyrug'ini tanlash kerak.

Jadvaldan kataklarni, qatorlarni va ustunlarni yo'qotish. Kataklarni o'chirishdan oldin katak belgilarini aks ettiruvchi rejimni yoqish zarur. Qatorlarni o'chirishdan oldin qator belgilarini aks ettiruvchi rejimni yoqish zarur. O'chirilishi zarur bo'lgan katak, ustun va qator belgilanadi. **«Таблица»** (Jadval) menyusida **«Удалить ячейки»** (Kataklarni yo'qotish), **«Удалить ячейки»** (Qatorlarni yo'qotish) yoki **«Удалить столбцы»** (Ustunlarni yo'qotish) buyruqlari tanlanadi.

Kataklarni o'chirishda zarur parametr tanlanadi va yo'qotiladi.

Jadval bo'yicha siljish va klaviaturadan kiritish. Jadvalni o'zgartirish uchun vositalar panelidagi **«Таблицы и границы»** (Jadvallar va chegaralar) panelini ishlatish kerak. Bu vositalar panelini chiqarish uchun standart vositalar panelida **«Таблицы и границы»** (Jadvallar va chegaralar) tugmachasini bosish kerak. Jadval chegaralarini o'zgartirish yoki yo'qotish uchun **«Таблицы и границы»** (Jadvallar va chegaralar) panelida chegaralarning yangi turini, shuningdek, enini, chiziqning turi va rangini tanlash lozim, so'ng **«Нарисовать таблицу»** (Jadvalni chizish) piktogrammasi yordamida yangi chegarani chizish kerak. Chegaralarning yangi turini bir nechta katakga tez qo'llash uchun yoki chegaralarni tez o'chirish uchun paneldagi chegaralar palitrasidan foydalanish mumkin (Chiziq turi, Chiziq eni va Chegara rangi piktogrammalari).

Ba'zi kataklarga diqqatni qaratish uchun ular ichini turli ranglarga bo'yash lozim. Kataklarning chegarasi va ichidagi rangining standart kombinatsiyasini tanlash uchun **«Автоформат таблицы»** (Jadval avtobichimi) tugmachasi bosilishi kerak.

Namoyon bo'lgan oynadagi ro'yxatdan to'g'ri kelgan bichimni tanlash lozim.

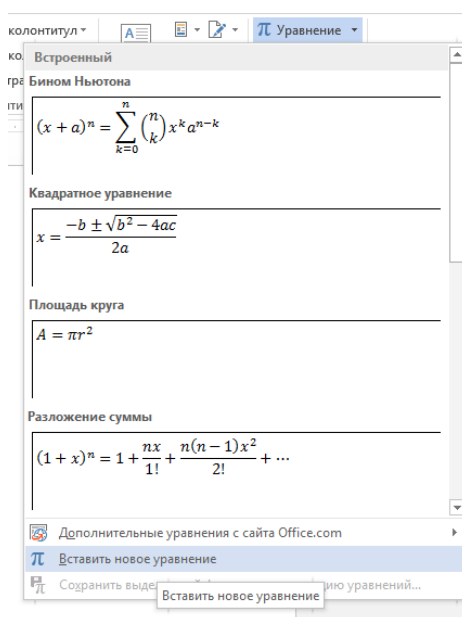
Bichim ko'rinishi o'ng tomondagi qismda aks etib turadi.

«Таблицы и границы» (Jadvallar va chegaralar) vositalar panelidagi tugmachalardan murakkab jadvallarni yaratish va tahrirlashda foydalanish qulayroq. Kataklar orasidagi chiziqlarni olib tashlash uchun **«Ластик»**

(O'chirg'ich) piktogrammasi bosiladi, so'ng o'chirg'ich olib tashlanadigan chiziq ustidan yurg'iziladi. Katakarni birlashtirish yoki bo'lish uchun ularni belgilab, so'ng **«Объединить ячейки»** (Katakarni birlashtirish) yoki **«Разбить ячейки»** (Katakarni bo'lish) buyruqlari tanlanadi. Namoyon bo'lgan savol-javob oynasida bir ustun yoki qator nechtaga bo'linishi yoki nechta qator va ustun birlashishi kerakligi ko'rsatiladi.

Jadvalning kataklaridagi axborotni alfavit bo'yicha, hajmi va sanasi bo'yicha saralash mumkin. Jadvaldagi axborotni saralash uchun avval saralanadigan kataklarni belgilab olib, keyin **«Таблицы и границы»** (Jadvallar va chegaralar) panelidagi **«Сортировать по возрастанию»** (O'sib borish bo'yicha saralash) yoki **«Сортировать по убыванию»** (Kamayish bo'yicha saralash) piktogrammalari bosiladi. Jadvallardan hisoblash amallarini bajarishda ham foydalanish qulay. Masalan, ustunda turgan sonlarni qo'shish uchun bu sonlarning tagida turgan katakda sichqonchani bir marta bosib, **«Автосумма»** (Avtoyig'indi) piktogrammasini bosish kerak. Natija belgilangan katakga joylashtiriladi. Boshqa turdagi hisoblash amallarini bajarish uchun **«Таблица»** (Jadval) menyusidagi **«Формула»** buyrug'idan foydalanish kerak.

Formulalar bilan ishlash. MS Word dasturida formulalar bilan ishlash uchun **«Вставка»** menyusining **«Уравнение»** bandi tanlanadi. Hosil bo'lgan oynadan kerakli formulani sichqonchani chap tugmasini bir marta bosish orqali tanlash mumkin. –rasm. Natijada tanlangan formula ekranda paydo bo'ladi. Agar sizga kerakli formula bu yerda bo'lmasa **«Вставить новое уравнение»** bandi tanlanadi (2.41–rasm). Natijada yuqori menyu qatorida formulalarga oid panel paydo bo'ladi. Bu yerdan formulalarga oid barcha kerakli belgilarni topish mumkin (2.42-rasm).



2.41-rasm.



2.42-rasm.

1-topshiriq: Quyidagi matnni MS Word matn muharririda kiriting. Yerning normativ qiymatni aniqlashning umumiy masalalari

Normativ qiymatni aniqlash O'zbekiston Respublikasi yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastri davlat ?o'mitasining O'zbek davlat er tuzish ilmiy-loyihalash instituti «O'zdaverloyiha» tomonidan amalga oshiriladi. Normativ qiymat ishlab chiqarish resursi sifatida qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining sifatini hisobga olgan holda aniqlanadi.

1 ga qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining normativ qiymatini aniqlashda quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

1. tuproqning sifatini va tabiiy em-xashak ekin maydonlari (pichanzorlar va yaylovlar)ni baholash ko'rsatkichlari;
2. asosiy qishloq xo'jaligi ekinlari va ko'p yillik daraxtlar tuzilmasi;

3. qishloq xo'jaligi ekinlari, ko'p yillik daraxtlar va em-xashakbop ekin maydonlarining normativ hosildorligi;
4. Qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining normativ unumdorligi;
5. Qishloq xo'jaligi ekinlarining asosiy turlari bo'yicha qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining hisoblab chiqilgan foyda olishi;
6. dehqon bozorlarida sotiladigan qishloq xo'jaligi mahsulotlari asosiy turlarining o'rtacha yillik narxlari hamda paxta xom ashyosi va boshqali don ekinlarining o'rtacha xarid narxlari;
7. foydaning kapitallashuvi foizi.

Normativ qiymatni aniqlashda qishloq xo'jaligi ekin maydonlarining individual renta hosil qiluvchi omillari — qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining intensivligi, tuproqning sifati, ekin maydonlari tuzilmasi va sug'orish uchun suv chiqarish usuli (oqar suv yoki mashina usuli) hisobga olinadi.

2-топширик. MS Word dasturida quyidagi jadvallarni hosil qiling.

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari, bog'lar va tokzorlarning tuproqlarining bir bonitet baliga nisbatan hisoblangan normativ hosildorligi

Qishloq xo'jalik ekinlari va ko'p yillik daraxtlar	Tuproqning bir bonitet baliga nisbatan normativ hosildorligi, s/ga
Sug'oriladigan yerlarda	
G'o'za	0,4
Boshqali don ekinlari	0,6
Tamaki	0,45
Sholi	0,7
Bir yillik o'tlar (yashil em-xashak)	3,0
Sabzavotlar	3,0
Poliz mahsulotlari	2,7
O'tgan yillardagi beda	2,0
Don uchun makkajo'xori	0,75

Em-xashakbop ildizmevali o'simliklar	9,0
Kartoshka	2,0
Bog'lar (o'rta hisobda)	0,6
Tokzorlar (o'rta hisobda)	0,8
Lalmi yerlarda	
Kuzgi bug'doy	0,25
Kuzgi arpa	0,20
Bahorgi no'xat	0,12

Ozuqa ekinlarining ozuqa birligida ifodalangan normativ unumdorligi

Qishloq xo'jaligi ozuqa ekinlari	Qishloq xo'jalik ekinlarining bir kilogram mahsulotidagi ozuqa birliklari tarkibi (kg)
Boshoqli don ekinlari	1,2
Bir yillik o'tlar (yashil em-xashak)	0,17
O'tgan yillardagi beda (yashil em uchun)	0,21
Xashaki beda	0,49
Don uchun makkajo'xori	1,34
Em-xashakbop ildizmevali o'simliklar	0,12

3-Topshiriq. Keltirilgan formulalarni MS Word dasturida kiriting

1. $D_{ep} = D_{majmua} - D_{kuchm.mulk}$

2. $Q_{ep\ ych.} = \frac{D_{ep\ ych.}}{K}$

3. $Q_{ep\ ych.} = \frac{Q_{ep-mulkij\ majmua} \times D_{ep\ ych.}}{D_{ep-mulkij\ majmua}}$

$$4. Q_{\text{ер уч.}} = Q_{\text{сотиш}} \pm \sum K,$$

$$5. H_{\text{нск}} = H_y \times C_{pк},$$

$$P_{\text{пр}} \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

$$6. C_{\text{н}} = \frac{\quad}{\Pi} \times 100$$

$$7. P = C - F$$

$$8. C = [(c_1 + c_2 + c_3) : 3] : S$$

$$9. F = [(f_1 + f_2 + f_3) : 3] : S$$

$$10. Q = P \times S \times t$$

$$11. T_c = \Delta c \times K_3 \times (K_k + K_x + K_o)$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 + 5x + 4}{2x + 1} \right)^{5x};$$

$$13. a = \frac{2 \cos(x - \pi / 6)}{1/2 + \sin^2 y}$$

5.3. Elektron jadvallarni qayta ishlashda jadval protsessorining funksional imkoniyatlaridan optimal foydalanish

MS Excel dagi barcha ma'lumotlar jadval ko'rinishida namoyon bo'lib, bunda jadval kataklarining ma'lum qismiga boshlang'ich va birlamchi ma'lumotlar kiritiladi. Boshqa qismlari esa har xil arifmetik amallar va boshlang'ich ma'lumotlar ustida bajariladigan turli amallar natijalaridan iborat bo'lgan ma'lumotlardir.

Elektron jadval kataklariga to'rt xil ma'lumotlarni kiritish mumkin:

- matnni;
- sonlarni;
- sanani;

– formulalarni.

Matnli ma'lumotlar harflar, raqamlar, belgilar ketma-ketligidan iborat.

Sonli ifodalar jadval ichiga bevosita kiritiladigan sonlardir.

Formulalar – kiritilgan sonli qiymatlar bo'yicha yangi qiymatlarni hisoblaydigan ifodalardir.

Formulalar har doim «=» (teng) belgisini qo'yish bilan boshlanadi. Formula katakka kiritilgandan keyin shu formula asosida hisoblanadigan natijalar yana shu katakda hosil bo'ladi. Agar shu formulada foydalanilgan sonlardan yoki belgilardan biri o'zgartirilsa, MS Excel avtomatik ravishda yangi ma'lumotlar bo'yicha hisob ishlarini bajaradi va yangi natijalar hosil qilib beradi.

MS Excelning asosiy ishlov berish ob'yekti *hujjatlar (dokumentlar)* hisoblanadi. MS Excel hujjatlari ixtiyoriy nomlanadigan va XLS kengaytmasiga ega bo'lgan fayllardir. MS Excelda bunday fayllar «*Ishchi kitob*» deb ataladi. Har bir Ishchi kitob ixtiyoriy sondagi elektron jadvallarni o'z ichiga olishi mumkin. Ularning har biri «*ishchi varaq*» deb ataladi. Har bir ishchi varaq o'z nomiga ega bo'ladi. Ishchi kitobni hosil qilish uchun MS Excel dasturini ishga tushurish zarur. Ishchi kitobning tarkibiy elementlaridan biri *ishchi varaq*, ya'ni elektron jadval hisoblanadi.

Elektron jadvalning asosiy elementlari esa **katak** va **diapazon**lardir.

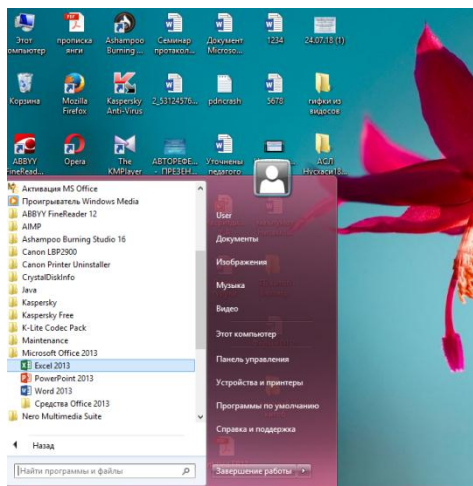
Katak – bu jadvaldagi manzili ko'rsatiladigan hamda bir qator va bir ustun kesishmasi oralig'ida joylashgan elementdir. Katak kesishmalarida hosil bo'lgan ustun va qator nomi bilan ifodalanadigan manzili bilan aniqlanadi. Masalan, A ustun, 4-qator kesishmasida joylashgan katak – A4 deb nom oladi.

Bir necha kataklardan tashkil topgan guruh **diapazon** deb ataladi. Diapazon manzilini ko'rsatish uchun uni tashkil etgan kataklarning chap yuqori va o'ng quyi kataklar manzillari olinib, ular ikki nuqta bilan ajratib yoziladi. Masalan: A1:A4, B3:F3, C5:H8.

Ishchi jadvallarni ko'rib chiqishda yoki kataklarni bichimlashda ish olib borayotgan diapazonning manzilini bilish shart emas, lekin formulalar bilan ishlayotganda bu narsa juda muhimdir.

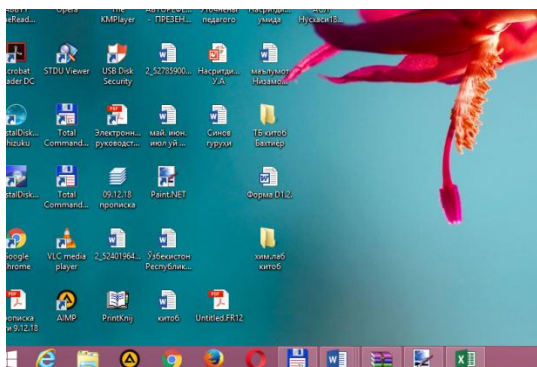
Ms Excel dasturini ishga tushirish. MS Excel dasturini bir necha usul bilan ishga tushirish mumkin: 1. Ish stoli menyusidan quyidagilarni bajarish orqali:

«Пуск» — «Все программы» — «Excel» (2.43-rasm).



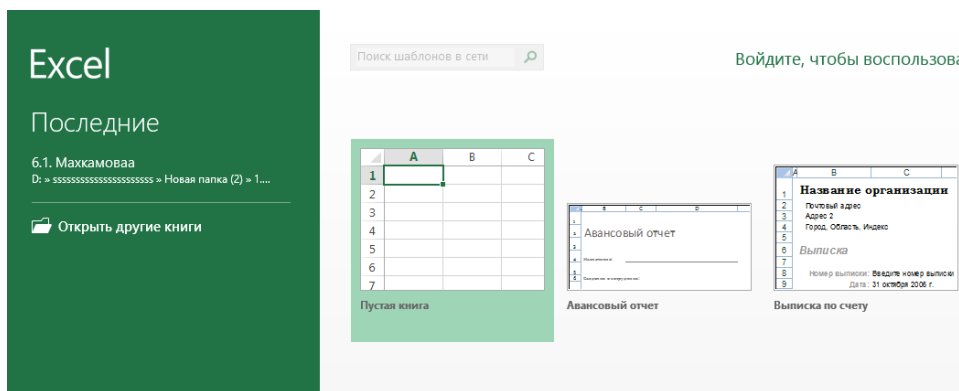
2.43-rasm

2. MS Excel da yozilgan ixtiyoriy hujjatni ochish yordamida (2.44-rasm), bunda MS Excel dasturi avtomatik ravishda ishga tushiriladi.



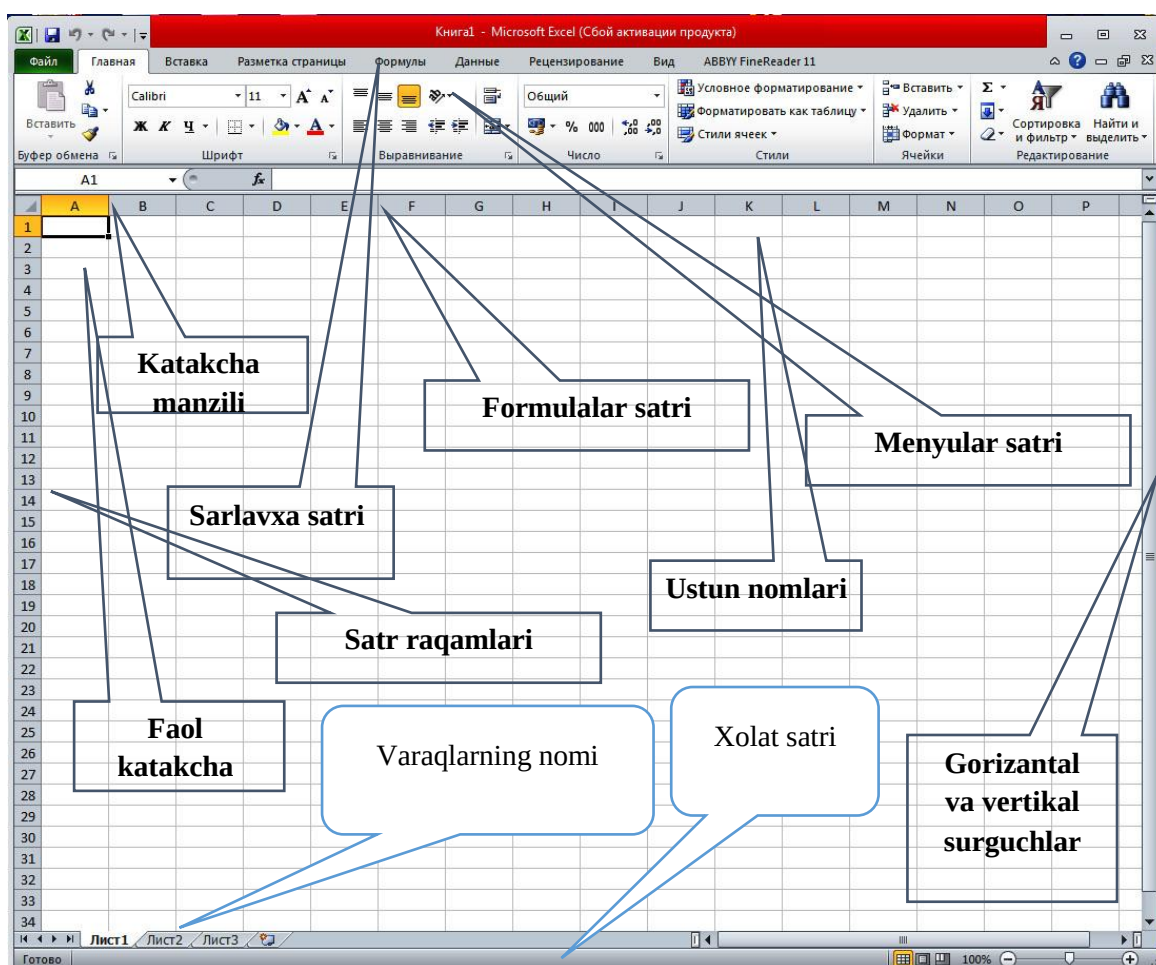
2.44-rasm

MS Excel ishga tushirilgandan so'ng hosil bo'lgan oynaning o'ng tomonida hujjat yaratish uchun bo'sh kitob ya'ni «Пустая книга». Uni ustida sichqoncha chap tugmasini bosish orqali yangi hujjat sahifasini ochish mumkin. O'ng tomonida esa avval dasturda bajarilgan hujjatlar ro'yhati keltiriladi. Ushbu oynadan foydalanib turli dizayndagi hujjat sahifalarini ham ochish mumkin. 2.45–rasm.



2.45-rasm.

Yangi sahifani ishga tushirgach ikkita oyna hosil bo'ladi: *ilovalar oynasi* va *hujjatlar oynasi* (2.46-rasm).



2.46-rasm

Excel ning interfeysi yoki tashqi ko'rinishi quyidagi qismlardan iborat:

- Dastur sarlavhasi;
- Menyular satri;
- Formulalar satri;

- Ishchi soha;
- Masalalar sohasi;
- Holat satri
- Varaqlarning nomlari.

Excel dasturi sarlavhasi. **Excel** dasturi sarlavhasi boshqa dasturlarning sarlavhalari kabi bo'lib, ular bilan bir xil vazifalarni bajaradi. Dastur sarlavhasida dastur va xujjat nomi aks etadi. Agar dastur darchasi butun ekranni egallamagan bo'lsa, uni sarlavhasi yordamida sudrab, darchaning ekrandagi xolatini o'zgartirish mumkin. Dastur sarlavhasida dastyorning o'ng tugmasini bosib, uning tizim menyusini chaqirish va dastur darchasi ustida ba'zi amallar bajarish mumkin.

Sarlavhaning o'ng tomonidagi tugmalar yordamida dastur darchasini masalalar paneliga yashirish, darchani butun ekrangacha ochish, aksincha ekranning bir qismida ochish yoki dastur bilan ishlashni tugatish mumkin.

Dastur ekranning bir qismida ochilganda, uning yon tomonlarini yoki burchaklarini sudrash yordamida (bunda dastyor ko'rsatkichi “«” yoki unga o'xshash ko'rinishida bo'lishi kerak) darcha o'lchamlarini o'zgartirish mumkin.

Excel dasturining asosiy menyusi, asosiy menyuning bo'limlari. **Excel** interfeysining muhim qismlaridan biri uning asosiy menyusidir. Asosiy menyu orqali **Excel**da bajariladigan ishlarning ko'pchiligini amalga oshirish mumkin. Menyuning quyidagi bo'limlari mavjud:

- 1) *Файл;*
- 2) *Главная (Asosiy);*
- 3) *Вставка (Joylash);*
- 4) *Разметка страницы*
- 5) *Формулы(formulalar);*
- 6) *Данные (Berilmalar);*
- 7) *Рецензирование*
- 8) *Вид (ko'rinish)*

Excelda ma'lumotlar bilan ishlash. Elektron jadvalning tuzilishi: elektron jadvallar quyidagi tuzilmaga ega.

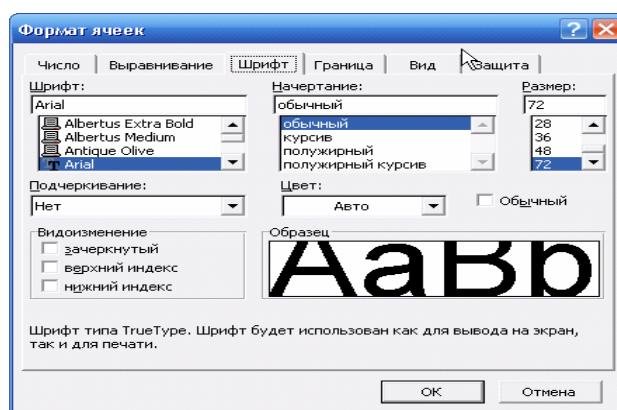
Jadvalning eng kichik birligi katakchadir, katakchalar birlashib, katakchalar diapazonini tashkil etadi. Gorizontal joylashgan katakchalar jadval satrlarini, vertikal joylashgan katakchalar esa ustunlarni tashkil etadi. Har bir elektron jadval alohida varaqlarda joylashadi. Varaqlar chop etilayotganda sahifalarga ajratiladi. Sahifalar ular chop etiladigan varaqning o'lchamlari va qog'ozning printeriga joylashishiga qarab turli ko'rinishlarda

bo'lishi mumkin. Sahifalar esa birgalikda hisob kitobini tashkil etadi va hisob kitoblari alohida fayl sifatida tashqi xotira fayllarida saqlanadi. 1. Katakcha: D3, 2. Katakchalar diapazoni: A2:D7, 3. Ustunlar: a..iv, 4. Satrlar: 1..65536, 5.

	A	B	C	D	E
1	T/R	Nomi	Nomi	Ko'rinishi	
2	1	Общий	umumiy	428,56789	
3	2	Числовой	sonli	428,57	
4	3	Денежный	pulli	428,57 сўм	
5	4	Финансовый	moliyaviy	428,57 сўм	
6	5	Дата	sana	03.03.1901	
7	6	Время	vaqt	13:37:46	
8	7	Процентный	foizli	42856,79%	
9	8	Дробный	kasr	428 4/7	
10	9	Экспоненциальный	darajali	4,29E+02	
11	10	Текстовый	matn	428,56789	
12	11	Дополнительный	boshqa	428,56789	
13					
14					

2.47-rasm

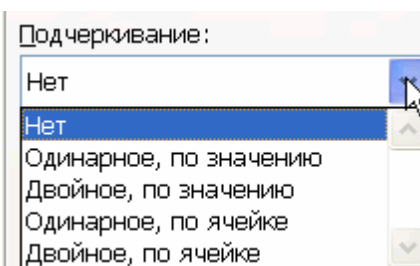
Sahifalar: 6, Varaqlar: **Лист1...**, 7. Хужжатлар (Hisob kitobi):**Книга1**. Katakchani formatlash uchun asosiy menyuning **Формат** (Formatlash) bo'limida joylashgan **формат ячеек** (Katakchalar) buyrug'idan foydalanamiz. Bu jildda sonli kattaliklarning (aslida katakchaga kiritiladigan har qanday ma'lumotni) qanday formatda aks etishi tanlab olinadi. Buning uchun **Числовые форматы** (Sonli formatlar) maydonchasidan kerakli format tanlanadi. Bu maydonchadagi ro'yxatda 11 ta band bo'lib, ular quyidagi jadvalda keltirilgan 2.47-rasm).



2.48-rasm.

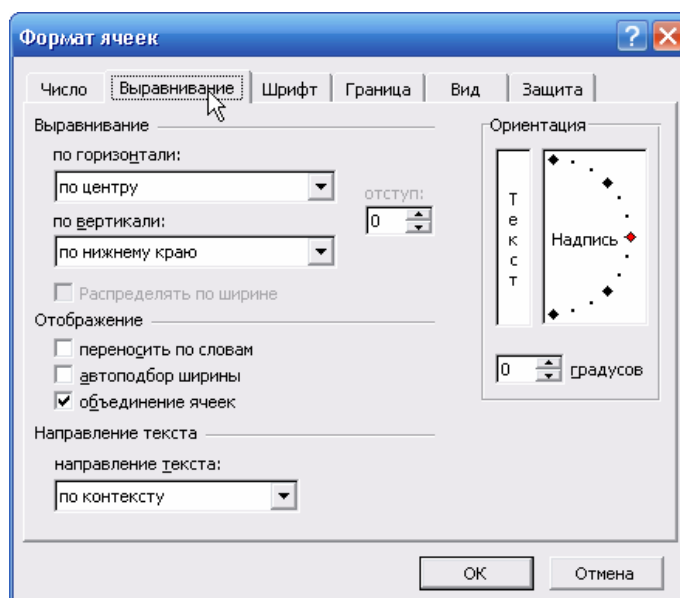
Katakchadagi belgilarni formatlash uchun **Формат ячеек** (Katakchalar) buyrug'ining muloqat darchasidagi **Шрифт** jildidan foydalaniladi (2.48-rasm).

Bu jildning chap yuqori burchagida **Шрифт** maydonchasi joylashgan bo'lib, u erda nomini kiritish bilan kerakli shriftni tanlab olish mumkin. Bu maydoncha ostidagi ro'yxatda kompyuterga operatsion tizim tomonidan o'rnatilgan yuzdan ortiq shriftlarning nomlari bor. Bu ro'yxatdan ham kerakli shriftni tanlab olish mumkin. Jildning yuqori tomonining o'rtasidagi maydonchada belgilarning chizilishi nomini kiritish **Шрифт** jildining o'rtasining chap tomonida **Подчеркивание**(ostiga chizish) degan maydoncha bo'lib, uning yashirin ro'yxatida beshta band bor. Ular quyidagilardir.



- 1) *Нет* – yo'q: belgilarning ostiga chizilmaydi.
- 2) *Одинарное, по значению* – yakka chiziq, qiymat ostiga
- 3) *Двойное, по значению* – qo'sh chiziq, qiymat ostiga
- 4) *Одинарное, по ячейке* – yakka chiziq, katakcha bo'ylab
- 5) *Двойное, по ячейке* – qo'sh chiziq, katakcha bo'ylab

Ularning har biri qanday ko'rinishga ega bo'lishi quyidagi misolda ko'rsatilgan.



2.49-rasm.

Katakchadagi abzatlarni formatlash (ma'lumotlarni tekislash) amallari **Формат ячеек** (katakchalar) buyrug'i muloqat darchasining **Выравнивание** (Tekislash) jildida joylashgan (2.49-rasm).

Katakchadagi ma'lumotlarni gorizontal va vertikal yo'nalishlarda tekislash mumkin. Gorizontal yo'nalishda tekislash abzatsni tekislash kabi amalga oshiriladi. Buning uchun **Выравнивание** (tekislash) guruxidagi **по горизонтали**(gorizont bo'ylab) maydonchasidagi yashirin ro'yxatdan keraklisini tanlab olamiz.

Quyidagi misolda katakchalarning turli tarzda gorizontal tekislanishiga misollar keltirilgan. Katakchalarni vertikal tekislashning besh usuli mavjud bo'lib, ular muloqat darchasining **Выравнивание** (tekislash) jildining **по вертикали** maydonchasidagi yashirin ro'yxatdan tanlanadi. **Выравнивание** (Tekislash) jildining **Отображение**(Tasvir) bo'limida uchta bayroqcha bo'lib, ular **Переносить по словам** (so'zlarni keyingi qatorga o'tkazish), **Автоподбор ширины** (ustun enini avtomatik tanlash) va **Объединить** (birlashtirish)lardir. Birinchi bayroqcha o'rnatilganda katakchaga kiritilgan ma'lumot bir qatorga sig'may qolsa, navbatdagi so'zni keyingi qatorga o'tkazishga ruxsat beriladi.

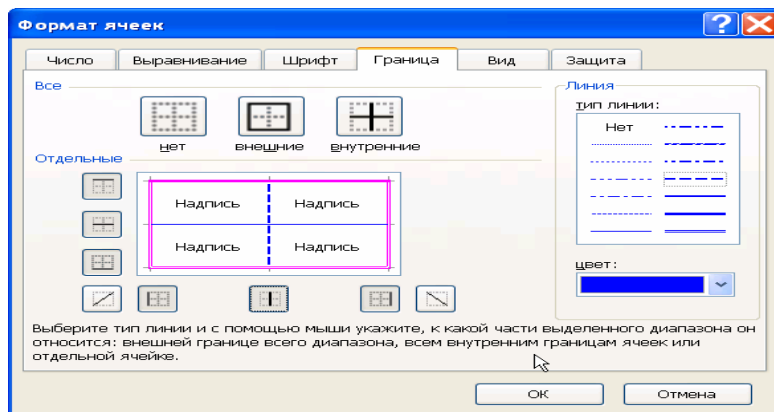
Автоподбор ширины (ustun enini avtomatik tanlash) bayroqchasi tanlanganda ustunning katakchalariga ma'lumot kiritilayotganda ustunning kengligi ma'lumotga qarab o'zgara boradi.

Объединить (birlashtirish) bayroqchasi o'rnatilganda ajratib olingan katakchalar bitta katakcha qilib birlashtiriladi.

Выравнивание (Tekislash) jildining **Направление текста** (matn yo'nalishi) bo'limida shu nomli maydoncha bo'lib, undagi yashirin ro'yxatda uchta band bor. Bu bandlar **по контексту**(kiritilgan matnga qarab), **слева направо** (chapdan o'ngga) va **справа налево** (o'ngdan chapga) bo'lib, ular matnni ikki yo'nalishda yozish mumkin bo'lgan tillar, masalan, xitoy, koreys, yapon va boshqa tillar uchun mo'ljallangan. Matn bir yo'nalishda yoziladigan tillar uchun bu maydonchadan boshqa bandlarni tanlash matnga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Matnning qanday yozilishini **Ориентация текста** (matnni yo'naltirish) aniqlashtirish mumkin.

Katakchalarning chegaralarini qog'ozda ko'rsatish uchun jadval katakchalarining chegaralarini avval ekranda hosil qilib olish kerak. Bu amal formatlash uskunalar panelidagi **Границы** (chegaralar) uskunasi yordamida yoki asosiy menyuning format bo'limidagi yacheyki buyrug'ining muloqat darchasidagi **Границы** (chegara) jildidagi uskunalar yordamida bajariladi. Bu ikku usul bitta maqsad uchun xizmat qilsada, ularning bu amalni bajarish yo'li bir biridan bir oz farq qiladi (2.50-rasm).



2.50-rasm.

Uchinchi bo'lim **Отдельные** (alohida) deb ataladi va u yerdagi tugmalar yordamida katakchalar diapazonidagi katakchalarning chegaralarini har bir tomon bo'yicha o'rnatish mumkin. Bu erda yana ikkita qo'shimcha tugma bo'lib, ular orqali katakcha diagonallarini ham chizish mumkin. Quyidagi rasmda B1:E5 diapazon uchun yuqori rasmda ko'rsatilgan chegara chiziqlaridan foydalanish natijasi ko'rsatilgan (2.51-rasm).

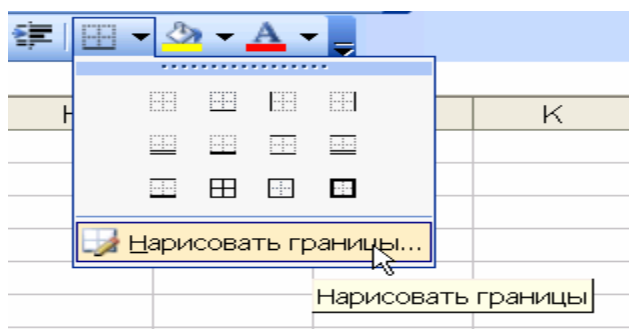
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								

2.51-rasm.

Katakchalarning chegaralarini ko'rsatishning ikkinchi usuli bu ularni chizib chiqishdir. Buning uchun **Главная** uskunalar panelidagi **Границы** (chegaralar) uskunasidan foydalaniladi. Bu uskuna taklif qilayotgan chegaralarni chizish variantidan foydalanish yoki uning yashirin ro'yxatdagi 12 ta variantdan birini tanlash mumkin (2.52-rasm).



2.52-rasm.



2.53-rasm.

Bu ro'yxatning oxirgi bandi **Нарисовать границы** (chegaralarni chizish) bandi tanlansa, ekranda **Границы** (chegaralar) uskunalar paneli paydo bo'ladi (2.53-rasm). Bu panel standart va format uskunalar panellaridan farqli ravishda ekranning biror erida joylashmaydi, u ekranning bo'sh joyida paydo bo'ladi. Lekin uni sarlavhasidan sudrab boshqa uskunalar panellariga qo'shib qo'yish yoki ekranning chekkasiga chiqarish mumkin. Unda to'rtta uskuna bo'lib, ulardan birinchisi katakcha chegaralarini chizish, ikkinchisi o'chirish, uchinchisi chiziq turini, to'rtinchisi chiziq rangini tanlash uchun xizmat qiladi.

Katakchalarni ajratish. Katakchalarni ajratish ko'p bajariladigan amal va bu amalni bajarishning bir qator usullari mavjud.

Jadvaldagi barcha katakchalarni ajratib olish uchun **Ctrl+A** (All – barchasi so'zidan olingan) qo'shtugmadan foydalaniladi. **Выделить все** (barchasini ajratish) buyrug'i asosiy menyuga kiritilmagan. Uning o'rniga sichqoncha yordamida 1-satr raqamidan teparoqdagi bo'sh joyni chertsak, barcha katakchalar ajratiladi.

	A3		
+	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

2.54-rasm.

Agar birorta satrning barcha katakchalarini ajratib olish kerak bo'lsa, shu satrning raqami ustiga sichqonchani olib kelib (bunda uning kursori o'z ko'rinishini o'zgartiradi), chap tugmasini chertish kerak (2.54-rasm).

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					

2.55-rasm.

Shunga o'xshash, biron bir ustunning barcha elementlarini ajratib olish uchun shu ustunning sarlavhasi ustiga sichqonchani olib kelib (bunda yana kursor ko'rinishi o'zgaradi), chap tugmasini bosamiz (2.55-rasm)

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						

2.56-rasm.

Agar bir nechta ketma-ket joylashgan satrlarni tanlash kerak bo'lsa, u holda avval ulardan birinchisi tanlanadi, so'ngra oxirgisini tanlash paytida **Shift** tugmasini bosib turish kerak bo'ladi (2.56-rasm). Birinchi satr tanlangach, **Shift** tugmasini bosib, kursorni boshqarish tugmalari yordamida oxirgi satrga o'tish mumkin. Masalan, 2–4 satrlarning barcha katakchalarini tanlash uchun avval 2-satrni tanlaymiz, so'ng 4-satrni **Shift** tugmasini bosib turib tanlaymiz (2.55-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								

2.55-rasm.

Ketma-ket joylashmagan satrlarni ajratib olish uchun **Shift** tugmasining o'rniga **Ctrl** tugmasini bosish kerak bo'ladi. Masalan, 1-, 3-, 5-satrlarni tanlash

uchun avval birinchi satrni, keyin **Ctrl** tugmasini bosib uchinchi satrni, nihoyat yana **Ctrl** tugmasini bosib turib, 5-satrni tanlaymiz 2.56-rasm.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								

2.56-rasm.

Agar 1–3 va 5–6 satrlarni tanlash kerak bo'lsa, avval birinchi satrni, keyin **Shift** ni bosib turib, uchinchi satrni, keyin **Ctrl** tugmasini bosib turib, beshinchi satrni va nihoyat **Shift** tugmasini bosib oltinchi satrni tanlaymiz (2.57-rasm)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								

2.57-rasm.

Xuddi shu zayilda ustunlarni ham tanlash mumkin. Bundan tashqari, katakchalarni ham shu usulda tanlab olish mumkin. Katakchalar to'plamini tanlashda ham **Ctrl** va **Shift** tugmalaridan foydalaniladi. Dastlab katakchalar diapazonini tanlash usullari bilan tanishib chiqamiz (2.57-rasm).

Katakchalar diapazonini tanlash uchun kursorni diapazonning bir uchiga olib kelimiz. So'ng **Shift** tugmasini bosib turib, kursorni boshqarish tugmalari yordamida kursorni diapazonning ikkinchi uchiga olib kelimiz (2.58-rasm).

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						

2.58-rasm.

Ma'lumotlar bilan avtomatik to'ldirish. Ko'pincha katakchalar diapazonini ma'lum qoidalar asosida to'ldirishga to'g'ri keladi. Misol uchun, jadval satrlarini ketma-ket tartib bo'yicha raqamlab chiqish kerak bo'lsa, buni quyidagicha amalga oshirish mumkin. Birinchi katakchaga 1 ni, ikkinchi katakchaga 2 ni kiritib, bu ikki katakchani ajratib olamiz. Sichqonchani ikkinchi katakchani o'ng quyi burchagiga olib kelsak, kursor ko'rinishi o'zgaradi. Shu payt sichqonchani chap tugmasini bosib, uni pastga qarab sudrasak, ustun katakchalari birin-ketin navbatdagi butun sonlar bilan to'ldirila boshlanadi. Kerakli satrlarni raqamlab chiqqach, sichqonchani chap tugmasini qo'yib yuboramiz.

Katakchalarni to'ldirish qadami 1 dan farqli bo'lishi ham mumkin. Masalan, birinchi satrga 2 ni, ikkinchi satrga 5 ni kiritib, keyin bu ikki katakchani ajratib olib, oldingi misoldagi kabi sudrasak, katakchalar 3 ga teng qadam bilan to'ldirila boshlanadi.

Agar birinchi katakchaga 0,5, ikkinchi katakchaga 0,6 ni kiritib, bu katakchalarni ajratib olib sudrasak, navbatdagi katakchalar 0,1 qadam bilan to'ldirila boshlanadi. Agar birinchi katakchaga kattaroq, ikkinchiga kichikroq son kiritilsa, katakchalar manfiy qadam bilan to'ldiriladi, ya'ni bu katakchalarga kiritiladigan sonlar kichiklashib boradi. Masalan, birinchi katakchaga 3, ikkinchi katakchaga 2 kiritilsa, keyingi katakchalarga 1, 0, -1, -2 lar kiritiladi. Bir vaqtda bir necha ustunlarni avtomatik to'ldirish mumkin. Buning uchun bu ustunlarning birinchi ikki satrini ajratib olib, katakchalar diapazonini o'ng past burchagidan ushlab sudrash kerak bo'ladi (2.59-rasm).

	A	B	C	D	E
1	τ/p				
2	1	2	0,5	3	5
3	2	5	0,6	2	5
4					

2.59-rasm.

Bu amal natijasida har bir ustunning o'z qadami hisoblab topiladi va bu ustundagi katakchalar shu qadam asosida to'ldirila boshlanadi.

Agar birinchi va ikkinchi katakchalarga bir xil son kiritilsa, o'zgarish qadami 0 ga teng bo'ladi va katakchalar diapazoni bir xil qiymat bilan to'ldiriladi (E2:E8) (2.60-rasm).

	A	B	C	D	E
1	т/р				
2	1	2	0,5	3	5
3	2	5	0,6	2	5
4	3	8	0,7	1	5
5	4	11	0,8	0	5
6	5	14	0,9	-1	5
7	6	17	1	-2	5
8	7	20	1,1	-3	5

2.60-rasm.

Biron ustun katakchalarini bir xil qiymatlar bilan to'ldirish kerak bo'lsa, bu ustunning birinchi katakchasiga shu qiymatni kiritib, sichqonchani shu katakchani o'ng past burchagiga olib kelib, uni sudraymiz. Natijada diapazonning barcha katakchalari shu qiymat bilan to'ldiriladi. Bunda katakchaga kiritiladigan qiymat faqat sonli qiymat bo'lishi shart emas (2.61-rasm).

	A	B	C	D
1	факультет	курс	группа	студент
2	ИБФ	1	305-10	Алиев
3	ИБФ	1		Валиев
4	ИБФ	1		Солиев
5	ИБФ	1		Боқиев
6	ИБФ	1		Соқиев
7	ИБФ	1		Вафоев
8	ИБФ	1		Сафоев

2.61-rasm.

Katakchalar diapazonini avtomatik to'ldirishda ma'lumotlarni satr bo'ylab kiritish ham mumkin (2.62-rasm).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2								

2.62-rasm.

Katakchalar diapazonini avval satrlar, keyin ustunlar bo'yicha yoki aksincha avtomatik to'ldirish mumkin. Quyidagi misolni ko'ramiz. Avval A1:B2 diapazonga 1, 2, 3, 3 sonlarni kiritamiz.

So'ng bu diapazonni o'ng past burchagidan ushlab, B8 katakchagacha sudrab boramiz va sichqonchaning chap tugmasini qo'yib yuboramiz (2.63-rasm).

	A	B
1	1	2
2	3	3
3	5	4
4	7	5
5	9	6
6	11	7
7	13	8
8	15	9
9		
10		

2.63-rasm.

Keyin yana shu diapazonning o'ng past burchagidan ushlab, satrlar bo'yicha sudrab, H8 katakchagacha sudrab boramiz va A1:H8 diapazonni ma'lumotlar bilan avtomatik to'ldiramiz 2.64-rasm.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	3	3	3	3	3	3	3
3	5	4	3	2	1	0	-1	-2
4	7	5	3	1	-1	-3	-5	-7
5	9	6	3	0	-3	-6	-9	-12
6	11	7	3	-1	-5	-9	-13	-17
7	13	8	3	-2	-7	-12	-17	-22
8	15	9	3	-3	-9	-15	-21	-27
9								
10								

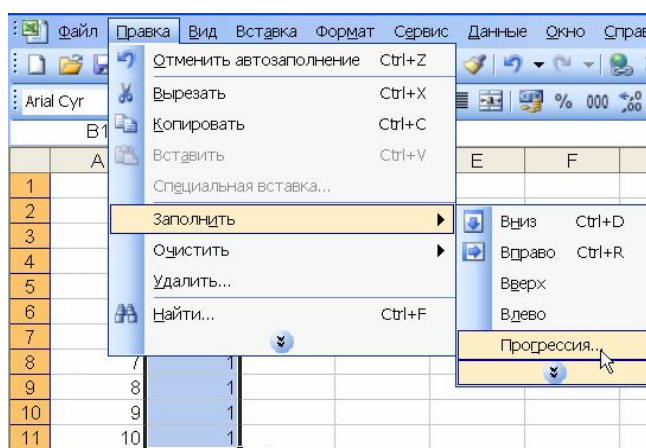
2.64-rasm.

Satr va ustunlar avtomatik ravishda to'ldirilganda ular bir xil qadamni qo'shish orqali hosil bo'lgan sonlar bilan to'ldiriladi. Bunday usul arifmetik progressiyaga mos keladi. (A1:A11)

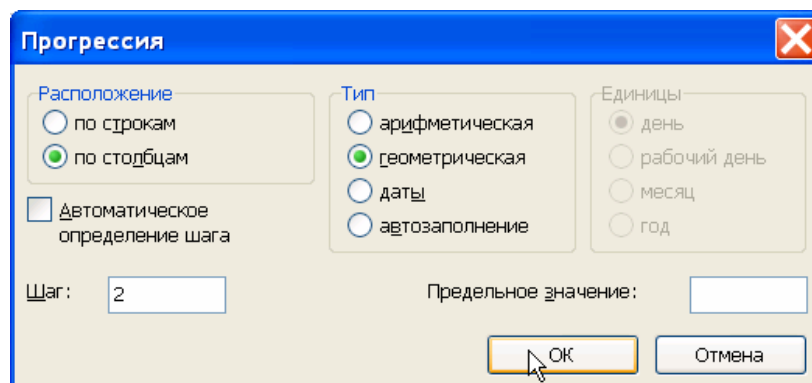
Avtomatik to'ldirishni geometrik progressiya usulida amalga oshirish ham mumkin. Bunda ustun yoki satrning navbatdagi katakchasi oldingisining qiymatini maxraj deb ataluvchi songa ko'paytirish orqali topiladi (B1:B11).

Katakchalar diapazonini geometrik progressiya usulida to'ldirish uchun diapazonning birinchi katakchasiga geometrik progressiyaning birinchi hadini kiritib bo'lgach, bu katakchani o'ng pastki burchagidan sudrab, kerakli katakchalar diapazonini ajratib olamiz. So'ngra asosiy menyuning **Правка** (Tahrirlash) bo'limidan **Заполнить** (To'ldirish) buyrug'i menyusidan **Прогрессия** degan bandini tanlaymiz (2.65-rasm).

Ekkranda hosil bo'lgan muloqat darchasining **Расположение**(Joylashishi) almashtirgichini **по столбцам** (ustun bo'yicha) holatga o'tkazamiz. **Тип** (tur) almashtirgichini **геометрическая** (geometrik) holatiga o'tkazamiz. **Шаг** (qadam) maydonchasiga geometrik progressiyaning maxraji, masalan 2 ni kiritamiz. Barcha o'rnatishlarni bajarib, OK tugmasini bosamiz va geometrik progressiya hadlari ko'rinishida to'ldirilgan katakchalar diapazonini hosil qilamiz (2.66-rasm).



2.65-rasm.



2.66-rasm.

Katakchalarni to'ldirishda sonlarning turli formatlaridan va sonli ko'rinishda bo'lmagan kattaliklardan ham foydalanish mumkin.

A1 katakchaga $1\frac{2}{5}$ ni, A2 katakchaga $1\frac{3}{5}$ ni kiritsak va bu katakchalarni ajratib olib pastga qarab sudrasak, katakchalar diapazoni ham aralash sonlar bilan to'ldiriladi.

Agar avtomatik to'ldiriladigan diapazonning birinchi ikki katakchasi eksponentsial ko'rinishda bo'lsa, diapazonning

barcha qiymatlari ham shu ko'rinishda bo'ladi. Quyidagi misolda maxraji 10 ga teng bo'lgan geometrik progressiyaning hadlari eksponentsial ko'rinishda tasvirlangan. (2.67-rasm) Katakchalar diapazonini foizlar va

pulli kattaliklar bilan ham to'ldirsa bo'ladi. Bunda ham diapazonning birinchi ikki katakchasiga shu ko'rinishdagi kattaliklarni kiritish kerak bo'ladi (2.68-rasm).

	A
1	1,00E-10
2	1,00E-09
3	1,00E-08
4	1,00E-07
5	1,00E-06
6	1,00E-05
7	1,00E-04
8	1,00E-03
9	1,00E-02
10	1,00E-01
11	1,00E+00
12	1,00E+01

	A
1	1 2/5
2	1 3/5
3	
4	
5	2 1/5
6	2 2/5
7	2 3/5
8	2 4/5
9	3

2.67-rasm.

	A	B
1	5%	1 000 cŷM
2	10%	1 500 cŷM
3	15%	2 000 cŷM
4	20%	2 500 cŷM
5	25%	3 000 cŷM
6	30%	3 500 cŷM
7	35%	4 000 cŷM
8	40%	4 500 cŷM
9		
10		

2.68-rasm.

Katakchalar diapazoniga vaqt va sana kabi kattaliklarni ham avtomatik tarzda kiritish mumkin. Bunda vaqt kattaliklari davriy ravishda, sana kattaliklari esa oylar va ulardagi kunlar tartibi to'g'ri ravishda kiritiladi 1.69-rasm.

	A	B	C
1	22:00		29.12.2010
2	22:30		30.12.2010
3	23:00		31.12.2010
4	23:30		01.01.2011
5	00:00		02.01.2011
6	00:30		03.01.2011
7	01:00		04.01.2011
8	01:30		05.01.2011

2.69-rasm.

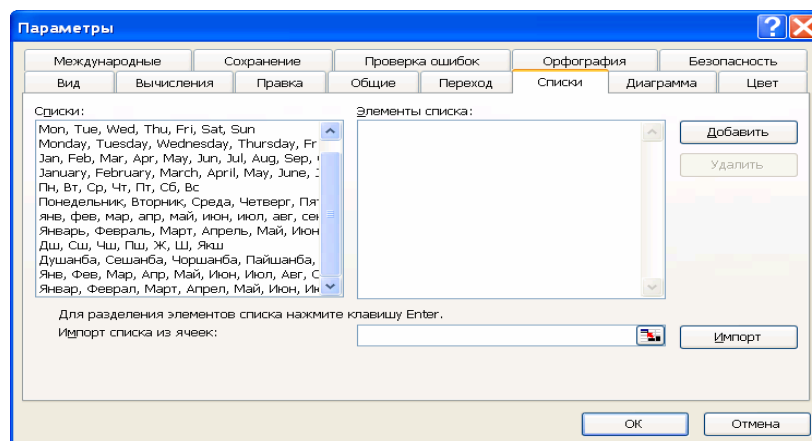
Matn turidagi kattaliklar ham avtomatik tarzda kiritilishi mumkin. Agar matn kattalik sonli miqdor bilan tugasa, bu kattalikdagi son avtomatik tarzda oshib boradi. Agar matn kattalik sonli miqdor bilan tugamasa, dastlab tanlangan kattachalardagi kattaliklar takrorlanib keladi. (2.70-rasm)

Bunda nechta katakcha zarur bo'lsa, shunchasini tanlab olib, ularni sudrash kerak bo'ladi.

	A	B	
1	Танлов	Ғолиб	
2	ТИТИ 2008	Алиев	
3	ТИТИ 2009	Валиев	
4	ТИТИ 2010	Солиев	
5	ТИТИ 2011	Алиев	
6	ТИТИ 2012	Валиев	
7	ТИТИ 2013	Солиев	
8	ТИТИ 2014	Алиев	
9			

2.70-rasm

Ro'yxatlar, yangi ro'yxat yaratish, ro'yxat bilan katakchalar diapazonini to'ldirish (2.71-rasm).

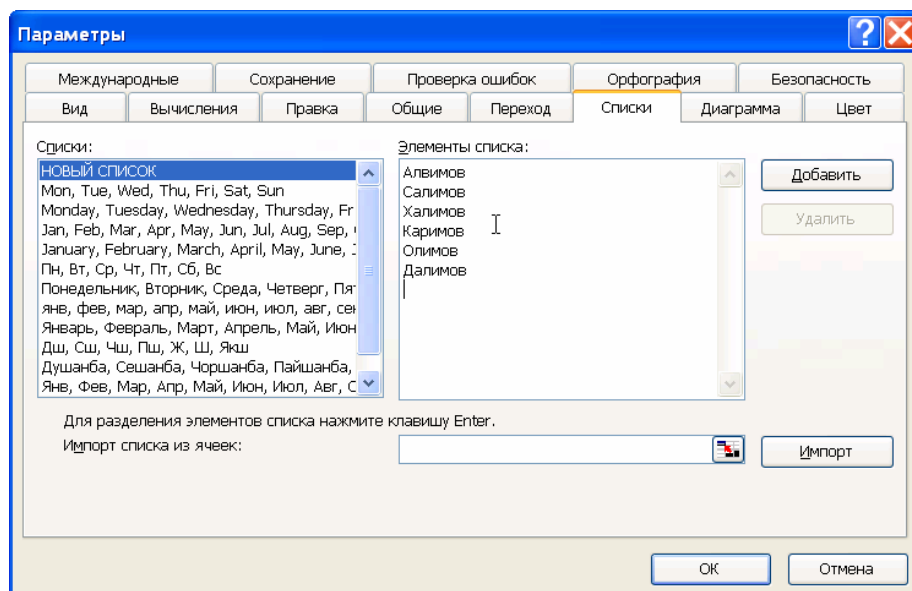


2.71-rasm

Davriy ravishda takrorlanib keladigan ma'lumotlar tez-tez uchrab turadi. Masalan, hafta kunlari, oylarning nomlari, yotoqxonadagi navbatchi talabalar ro'yxati. Bunday ma'lumotlarni kiritishni osonlashtirish uchun Excel da ro'yxatlardan foydalaniladi. Ro'yxat ma'lumotlarning tartiblangan ketma-ketligi bo'lib, uning har bir elementidan oldin va keyin keluvchi elementlar ma'lumdir. Bunda birinchi elementdan oldin oxirgi element, oxirgi elementdan keyin birinchi element keladi deb hisoblanadi. Ro'yxatlardan foydalanish uchun ularni yaratib olish kerak. Buning uchun asosiy menyuning **Сервис** (xizmat) bo'limining **Параметр** (Parametrlar) buyrug'ini tanlaymiz. Uning muloqat darchasidagi **Списки**(ro'yxatlar) jildiga o'tamiz.

Bu jildning **Списки** (ro'yxatlar) maydonchasida mavjud ro'yxatlar ro'yxati bo'lib, yangi ro'yxat yaratish uchun undan **Новый список** (Yangi ro'yxat) bandi tanlanadi. So'ng **Элементы списка** (ro'yxat elementlari) maydonchasiga ro'yxat elementlarini ketma-ket, har bir elementni yangi satrdan kiritish va **Добавить** (qo'shish) tugmasini bosib elementlarni kiritishni tugatish kerak.

Ro'yxat elementlarini jadvalning o'zidan import qilish ham mumkin. Buning uchun yangi ro'yxat elementlari joylashgan katakchalar diapazonini kiritish yoki bu maydoncha yonidagi tugmani bosib, bu diapazonni jadvalning o'zidan tanlab olish mumkin. Ro'yxatlardan foydalanish uchun yotoqxonadagi navbatchilarning olti oylik ro'yxatini tuzamiz. Buning uchun avval navbatchi talabalar ro'yxatini yaratib olamiz (2.72-rasm).



2.72-rasm.

Jadvalning birinchi satriga ustun sarlavhalarini, ikkinchi va uchinchi satrlarga navbatchilar ro'yxatining dastlabki ikki satrini kiritamiz. A2:D3 diapazonni ajratib olib, uni o'ng past burchagidan sudrab olti oylik ro'yxatni tayyorlaymiz (2.73-rasm).

	A	B	C	D	E
1	т/р	сана	кун	фамилия	
2	1	01.01.2011	шанба	Алимов	
3	2	02.01.2011	якшанба	Салимов	
4	3	03.01.2011	душанба	Алимов	
5	4	04.01.2011	сешанба	Салимов	
6	5	05.01.2011	чоршанба	Алимов	
7	6	06.01.2011	пайшанба	Салимов	
8	7	07.01.2011	жума	Алимов	
9	8	08.01.2011	шанба	Салимов	
10	9	09.01.2011	якшанба	Алимов	
11	10	10.01.2011	душанба	Салимов	
12	11	11.01.2011	сешанба	Алимов	
13	12	12.01.2011	чоршанба	Салимов	
14	13	13.01.2011	пайшанба	Алимов	
15	14	14.01.2011	жума	Салимов	
16	15	15.01.2011	шанба	Алимов	

2.73-rasm

5.4. Formulalar, standart funksiyalar va diagrammalardan foydalanish

Formulalar deb amallar, oddiy qavslar va operandalardan tuzilgan arifmetik ifodalarga aytiladi. Amallar operandalar deb ataluvchi turli kattaliklar ustida bajariladi. Excelda operanda sifatida turli o'zgarmas kattaliklar, katakchalarning manzillari va funksiyalar ishlatiladi. Excelda formulalar “=” belgisidan boshlanadi. Arifmetik ifodalar har doim yagona qiymatga ega bo'ladilar va bu qiymat formula

tarkibiga kiruvchi kattaliklarning qiymatlariga bog'liq ravishda o'zgaradi. Agar biron bir sababga ko'ra, formula yagona qiymatga ega bo'lmasa, formulaning qiymati o'rniga xato haqidagi xabar paydo bo'ladi.

Bu qoidadan istisnalar ham bor. Keyingi mashg'ulotlardan birida matritsalar bilan ishlaymiz va matritsaning elementlari bittadan ko'p bo'ladi va ular elektron jadvalda katakchalar diapazonini egallaydi.

Formulalar ularning qiymatlariga qarab, matn, sonli, sana va vaqt, mantiqiy turlarga ajratiladi. Ular bir birlaridan nafaqat ularda qatnashadigan kattaliklarning turi, balki bu kattaliklar ustida oshirilgan amallar to'plami bilan farqlanadi.

Amallar. Excelda deyarli barcha amallar, masalan mantiqiy amallar, standart funksiyalar orqali amalga oshiriladi. Shu sababli haqiqiy amallar to'plami uncha katta emas. Ular to'rt turga ajratiladi:

- 1) arifmetik amallar;
- 2) solishtirish amallari;
- 3) matn satrlarini birlashtirish amali;
- 4) murojaat amallari.

Amallarning turlari bilan tanishib chiqamiz.

1. Arifmetik amallar:

1.1	+	qo'shish	misol: $5+3$	qiymati: 8
1.2	-	ayirish	misol: $5-3$	qiymati: 2
1.3	*	ko'paytirish	misol: $5*3$	qiymati: 15
1.4	/	bo'lish	misol: $5/2$	qiymati: 2,5
1.5	^	darajaga oshirish	misol: 5^2	qiymati: 32
1.6	%	foizni hisoblash	misol: 5%	qiymati: 0,05
1.7	-	manfiy son belgisi	misol: -5	qiymati: -5

2) Munosabat amallari:

2.1	=	teng	misol: $2=5-3$	qiymati: ИСТИНА (rost)
2.2	<	kichik	misol: $2<5-2$	qiymati: ИСТИНА (rost)
2.3	>	katta	misol: $2>5-2$	qiymati: ЛОЖЬ (yolg'on)

2.4	<=	kichik yoki teng	misol: 2<=5-3	qiymati: ИСТИНА (rost)
2.5	>=	katta yoki teng	misol: 2>=5-3	qiymati: ИСТИНА (rost)
2.6	<>	teng emas	misol: 2<>5-3	qiymati: ЛОЖЬ (yolg'on)

3) Matn satrlarini birlashtirish

&	konkatenatsiya	Misol,	qiymati “Mansur”
	amali	=“Man”&”sur”	

4) Murojaat amallari.

4.1) : – katakchalar diapazoni amali, misol: B2:C4 (oltita katakcha).

4.2) ; – katakchalar to'plami amali, misol: B2;C4 (ikkita katakcha).

Amallar tuzilishiga ko'ra ikki xil bo'ladi: unar, binar. Unar amallar faqat bitta operanda ustida bajariladi, binar amallarni bajarish uchun esa ikkita operanda kerak bo'ladi. Yuqoridagi amallardan faqat ikkitasigina: foizni hisoblash % va manfiy son belgisi - lar unar amallar qolganlari esa binar amallardir.

Amallarni bajarilish tartibi. Agar formulada bir xil amal bir necha marta uchrasa va unda qavslar bo'lmasa, bu amallar chapdan o'ngga qarab bajarilib boradi. Amallarning har biri o'z prioriteti (mavqei)ga ega bo'lib, bu ularning qaysi amallardan oldin, qaysilaridan keyin bajarilishini belgilab beradi. Ba'zi amallar bir xil mavqega ega bo'lib, masalan qo'shish va ayirish, bunday amallar ham chapdan o'ngga qarab bajarilib boradi.

Quyida qavslardan foydalanish zarur bo'lgan hollardan bir nechitasi keltirilgan.

T/R	Matematik ifoda	Excel dasturida ifodasi
1	$\frac{3+2}{4}$	= (3+2)/4
2	$\frac{3}{2+4}$	= 3/(2+4)
3	$\frac{2+3}{4+6}$	= (2+3)/(4+6)
4	$\frac{2*3}{4*5}$	= 2*3/4*5

$$5 \quad \frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = (1/2)/(3/4)$$

$$6 \quad 2^{3+1} = 2^{(3+1)}$$

Formulalardan foydalanish, ayniqsa, ularda katakchalarning manzillari qatnashganda juda qulay. Quyidagi masalani ko'raylik, Ali Paynet orqali telefon uchun 8000 so'm pul to'ladi, bunda xizmat haqi sifatida to'langan pulning 2% olib qolindi. Alining telefoniga necha dollar pul tushdi. Dollarning joriy kursi 1630 so'm.

Bu masalani biron bir katakchaga, masalan, A1 ga $=8000*(1-2\%)/1630$ formulani kiritib osongina hal qilamiz (javob \$4,81) (2.74-rasm).

	A1				
	A	B	C	D	E
1	\$4,81				
2					

2.74-rasm

Lekin bunda qancha pul kiritilgani, xizmat uchun necha foiz olib qolinishi, dollar kursi qancha ekanligi jadvalda aks etmaydi. Buning ustiga bunday amalni yuzlab marta bajarish uchun har safar formulani qaytadan kiritishga to'g'ri keladi va bunda formulalarning birortasida xatoga yo'l qo'yish ehtimoli keskin oshib ketadi.

Bu muammolarni aylanib o'tish uchun jadvaldagi dastlabki to'rtta ustunni to'lov, xizmat haqi, kurs, hisob deb nomlaymiz. Har bir kattalikni alohida-alohida katakchalarga yozib chiqamiz va $=8000*(1-2\%)/1630$ formulada bu kattaliklar o'rniga ular joylashgan katakcha manzilidan foydalanamiz: $=A2*(1-B2)/C2$ (2.75-rasm).

	D2			
	A	B	C	D
1	to'lov	xizmat haqi	kurs	hisob
2	8000	2%	1630	4,809816
3				

2.75-rasm

Endi A2:D2 katakchalar diapazonini ajratib olib, **Ctrl+Insert** qo'shtugmasi yordamida undan nusxa olamiz (2.76-rasm).

	D2		fx	=A2*(1-B2)/C2
	A	B	C	D
1	тўлов	хизмат ҳақи	курс	ҳисоб
2	8000	2%	1630	4,809816
3				

2.76-rasm

A3:D9 katakchalar diapazonini ajratib olib, **Shift+Insert** qo'shtugmasi yordamida jadvalning ikkinchi qatorini 3-, 4-, ..., 9-qatorlarga nusxalaymiz (2.77-rasm).

	A	B	C	D
1	тўлов	хизмат ҳақи	курс	ҳисоб
2	8000	2%	1630	4,809816
3	8000	2%	1630	4,809816
4	8000	2%	1630	4,809816
5	8000	2%	1630	4,809816
6	8000	2%	1630	4,809816
7	8000	2%	1630	4,809816
8	8000	2%	1630	4,809816
9	8000	2%	1630	4,809816

2.77-rasm

Formulalar joylashgan katakchalarni nusxalash o'zgarmas kattaliklar joylashgan katakchalarni nusxalashdan tubdan farq qiladi. Formulali katakchalarni nusxalashda nima ro'y berishini bilish uchun D ustunni qiymatlarni emas, balki formulalarni aks ettirish tartibiga o'tkazamiz (Ctrl+' qo'shtugmasi yordamida).

Formulali katakchalar nusxalanganda unda qatnashgan katakchalarning manzillari ham o'zgarar ekan. Agar formula bir qator pastdagi katakchaga nusxalansa, undagi manzillar ham bir qator pastga o'tadi, etti qator pastga nusxalansa, undagi manzillar ham etti qator pastdagi katakchani ko'rsatib turadi. SHunga o'xshash, formula keyingi ustunga o'tsa, undagi manzillar ham bir ustun o'ngga suriladi. Umuman olganda, formula qaysi yo'nalishda bo'lmasin, bir necha katakchaga surilsa, undagi manzillar ham shu yo'nalishda shuncha katakchaga surilar ekan (2.78-rasm).

	A	B	C	D
1	тўлов	хизмат ҳақи	курс	ҳисоб
2	8000	0,02	1630	=A2*(1-B2)/C2
3	8000	0,02	1630	=A3*(1-B3)/C3
4	8000	0,02	1630	=A4*(1-B4)/C4
5	8000	0,02	1630	=A5*(1-B5)/C5
6	8000	0,02	1630	=A6*(1-B6)/C6
7	8000	0,02	1630	=A7*(1-B7)/C7
8	8000	0,02	1630	=A8*(1-B8)/C8
9	8000	0,02	1630	=A9*(1-B9)/C9

2.78-rasm

Bu narsa formulalarni bir marta kiritib, uning to'g'riligini tekshirib olsak, undan olingan nusxalarning ham to'g'ri ishlashini kafolatlaydi. Endi jadvalni yana qiymatlarni aks ettirish tartibiga o'tkazib (Ctrl+' qo'shtugmasi yordamida), yuqoridagi jadvalning A3:A9 katakchalari diapazonini ajratib olib, Delete tugmasini bosib, ularni tozalaymiz.

Bu katakchalarga telefon uchun to'langan boshqa to'lovlarni kiritsak, D ustunning mos satrida bu to'lovga mos telefonning hisob raqamiga tushgan pul miqdori dollarlarda aks etadi. Asosiy menyuning F10®Format®YAcheyki (Katakchalar) buyrug'ining muloqat darchasidagi CHislo (Son) jildidan Denejnyy (Pulli) bandini va kerakli pul birligi (A ustuni uchun o'zbek so'mini, D ustun uchun AQSH dollarini) tanlab, jadvalni yanada qulay ko'rinishga keltiramiz (2.79-rasm).

	A	B	C	D	E	F
1	тўлов	хизмат ҳақи	курс	ҳисоб		
2	8 000,00 сўм	2%	1630	\$4,81		
3	2 000,00 сўм	2%	1630	\$1,20		
4	3 000,00 сўм	2%	1630	\$1,80		
5	6 000,00 сўм	2%	1630	\$3,61		
6	12 000,00 сўм	2%	1630	\$7,21		
7	18 000,00 сўм	2%	1630	\$10,82		
8	2 500,00 сўм	2%	1630	\$1,50		
9	34 000,00 сўм	2%	1630	\$20,44		
10						
11						
12						
13						

2.79-rasm

Bu jadval ham kamchiliklardan holi emas. Uning ikkinchi va uchinchi ustunlarida bir xil o'zgarmas kattaliklar takrorlanmoqda. Ularni bir martagina yozish bilan jadvaldagi ustunlar sonini ikki marta kamaytirish va uning ko'rinishini

yanada yaxshilash mumkin. Buning uchun D ustundagi kattaliklarni, ya'ni telefon raqamining hisobiga tushgan dollarlardagi pul miqdorini ikkinchi ustunga yozamiz, ikkinchi va uchinchi ustunlarni bitta ustun o'ngga suramiz. Ikkinchi qatorning mos katakchalariga kerakli sonlarni kiritamiz. B2 katakchaga kiritiladigan formula endi $=A2*(1-C2)/D2$ ko'rinishida bo'lishi kerak. Bu formulaga yana bir oz o'zgartirish kiritib, uni $=A2*(1-SC\$2)/\$d\$2$ kabi yozamiz. Bu ikki formula orasidagi farq C2 va D2 manzillar birinchi marta nisbiy ko'rinishda, ikkinchi marta mutloq ko'rinishda yozilganligidadir. Formulani nusxalaganda nisbiy va mutloq manzillar o'zlarini turlicha tutadilar. Nisbiy manzillar oldingi misolda ko'rganimizdek, formula bilan birga kerakli yo'nalishda siljisalar, mutloq manzillar formulalar ko'chirilganda, o'z o'milarida qoladilar (2.80-rasm).

B2		$=A2*(1-SC\$2)/\$D\$2$			
	A	B	C	D	
1	тўлов	ҳисоб	хизмат ҳақи	курс	
2	8000	4,809816	2%	1630	
3	+				

2.80-rasm

Shuning uchun, ko'rilayotgan misolda faqat B2 katakchani o'zini nusxalash etarli, chunki A2 katakchadagi miqdor o'rniga baribir yangi miqdor kiritiladi, formuladagi C2 va D2 manzillar esa o'zgarmaydi (2.81-rasm). B2 dagi formulani B3:B9 ga nusxalaymiz:

	B3		$\text{=A3}*(1-\text{\$C\$2})/\text{\$D\$2}$	
	A	B	C	D
1	тўлов	ҳисоб	хизмат ҳақи	курс
2	8000	4,809816	2%	1630
3		0		
4		0		
5		0		
6		0		
7		0		
8		0		
9		0		
10				

2.81-rasm

Formulalarni tasvirlash tartibiga o'tib bu katakchalardagi formulalarda qanday o'zgarish bo'lganini kuzatamiz:

B10				
	A	B	C	D
1	тўлов	ҳисоб	хизмат ҳақи	курс
2	8000	=A2*(1-\$C\$2)/\$D\$2	0,02	1630
3		=A3*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
4		=A4*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
5		=A5*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
6		=A6*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
7		=A7*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
8		=A8*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
9		=A9*(1-\$C\$2)/\$D\$2		
10				

2.82-rasm.

Bu rasmdan ko'rinib turibdiki, formula nusxalanganda faqat A ustunda joylashgan nisbiy manzilli katakchanning manzili o'zgargan. C va D ustunlardagi mutloq manzilli katakchalarning manzillari esa o'zgarmagan. Demak, xizmat haqi va dollar kursiga doir miqdorlarni har bir satrda kiritish shart emas (2.82-rasm).

Formulalarni tasvirlash tartibidan chiqib, A3:A9 diapazonga to'lovlar miqdorini kiritamiz. A va B ustunlarni pulli kattaliklar (mos ravishda so'm va dollar)ni tasvirleydigan qilib sozlaymiz. Natijada bizning jadval foydalanish uchun yanada qulay ko'rinishga keladi (2.83-rasm). Shunday qilib, formulalar bir katakchadan ikkinchisiga ko'chirilganda, undagi nisbiy manzillar ham o'zgaradi, mutloq manzillar esa o'zgarmasdan qoladi.

A13				
	A	B	C	D
1	тўлов	ҳисоб	хизмат ҳақи	курс
2	8 000,00 сўм	\$4,81	2%	1630
3	2 000,00 сўм	\$1,20		
4	3 000,00 сўм	\$1,80		
5	6 000,00 сўм	\$3,61		
6	12 000,00 сўм	\$7,21		
7	18 000,00 сўм	\$10,82		
8	2 500,00 сўм	\$1,50		
9	34 000,00 сўм	\$20,44		
10				

2.83-rasm.

Oldingi mashg'ulotdan bilamiz-ki, nisbiy va mutloq manzillar bilan birga aralash manzillar ham bor. Formulalar ko'chirilganda bunday manzillar o'zini qanday tutadi? Bu masalaga oydinlik kiritish uchun quyidagi misolni ko'ramiz.

Excel ilovasi yordamida karra jadvalini yarating. Bu misolni echish uchun

1) A2:A11 diapazonga 1 dan 10 gacha bo'lgan birinchi ko'paytuvchini yozib chiqamiz. Buning uchun ro'yxatlardan foydalanish mumkin.

2) B1:K1 diapazonga 1 dan 10 gacha bo'lgan ikkinchi ko'paytuvchini yozib chiqamiz. Bu diapazon ekranga to'liq joylashishi uchun bu ustunlarning hammasini ajratib olamiz va F10 – Формат – Сталбец (Ustun) – Ширина (Kengligi) buyrug'i yordamida bu ustunlarning kengligini 4 birlik qilib belgilaymiz.

3) B2:K11 diapazonning har bir katakchasiga bu katakcha ustunining birinchi qatorida va bu katakcha satrining birinchi ustunidagi ko'paytuvchilarning ko'paytmasini yozamiz. Buning uchun B2 ga $=B\$1*A\2 formulani kiritamiz. Uni nusxalab olamiz va B2:K11 diapazonni ajratib olib, unga joylaymiz.

Jadvalni formulalarni tasvirlash tartibiga o'tkazib, uni ko'rib chiqamiz 2.84-rasm.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		$=B\$1*A\2	$=C\$1*A\2	$=D\$1*A\2	$=E\$1*A\2	$=F\$1*A\2	$=G\$1*A\2	$=H\$1*A\2	$=I\$1*A\2	$=J\$1*A\2	$=K\$1*A\2
3		$=B\$1*A\3	$=C\$1*A\3	$=D\$1*A\3	$=E\$1*A\3	$=F\$1*A\3	$=G\$1*A\3	$=H\$1*A\3	$=I\$1*A\3	$=J\$1*A\3	$=K\$1*A\3
4		$=B\$1*A\4	$=C\$1*A\4	$=D\$1*A\4	$=E\$1*A\4	$=F\$1*A\4	$=G\$1*A\4	$=H\$1*A\4	$=I\$1*A\4	$=J\$1*A\4	$=K\$1*A\4
5		$=B\$1*A\5	$=C\$1*A\5	$=D\$1*A\5	$=E\$1*A\5	$=F\$1*A\5	$=G\$1*A\5	$=H\$1*A\5	$=I\$1*A\5	$=J\$1*A\5	$=K\$1*A\5
6		$=B\$1*A\6	$=C\$1*A\6	$=D\$1*A\6	$=E\$1*A\6	$=F\$1*A\6	$=G\$1*A\6	$=H\$1*A\6	$=I\$1*A\6	$=J\$1*A\6	$=K\$1*A\6
7		$=B\$1*A\7	$=C\$1*A\7	$=D\$1*A\7	$=E\$1*A\7	$=F\$1*A\7	$=G\$1*A\7	$=H\$1*A\7	$=I\$1*A\7	$=J\$1*A\7	$=K\$1*A\7
8		$=B\$1*A\8	$=C\$1*A\8	$=D\$1*A\8	$=E\$1*A\8	$=F\$1*A\8	$=G\$1*A\8	$=H\$1*A\8	$=I\$1*A\8	$=J\$1*A\8	$=K\$1*A\8
9		$=B\$1*A\9	$=C\$1*A\9	$=D\$1*A\9	$=E\$1*A\9	$=F\$1*A\9	$=G\$1*A\9	$=H\$1*A\9	$=I\$1*A\9	$=J\$1*A\9	$=K\$1*A\9
10		$=B\$1*A\10	$=C\$1*A\10	$=D\$1*A\10	$=E\$1*A\10	$=F\$1*A\10	$=G\$1*A\10	$=H\$1*A\10	$=I\$1*A\10	$=J\$1*A\10	$=K\$1*A\10
11		$=B\$1*A\11	$=C\$1*A\11	$=D\$1*A\11	$=E\$1*A\11	$=F\$1*A\11	$=G\$1*A\11	$=H\$1*A\11	$=I\$1*A\11	$=J\$1*A\11	$=K\$1*A\11

2.84-rasm.

Bu formulalarda aralash manzillardan foydalanildi. Bunday manzillar nusxalanganda uning koordinatalaridan faqat biri o'zgaradi. Masalan, formuladagi B\$1manzil bu ustundagi boshqa katakchaga nusxalanganda, u o'zgarmaydi. Lekin boshqa ustundagi katakchaga ko'chirilsa, manzildagi ustun o'rniga shu ustun olinadi, bunda satr o'zgarmaydi.

Agar formulada \$A2 manzil shu satrdagi boshqa katakchaga ko'chirilsa, u o'zgarmaydi. Lekin bu formula boshqa satrdagi katakchaga ko'chirilsa, manzildagi satr o'zgaradi, ustun esa o'zgarmaydi 2.85-rasm.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
4	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
5	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	
6	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
7	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
8	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
9	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	
10	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	
11	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
12												

2.85-rasm.

Boshqa ko'rinishdagi kattaliklar bilan ham formulalar yordamida ishlash mumkin. Masalan, sanalar bilan ishlaganda ikki sana orasidagi kunlar sonini topish mumkin. Quyidagi masalani ko'raylik.

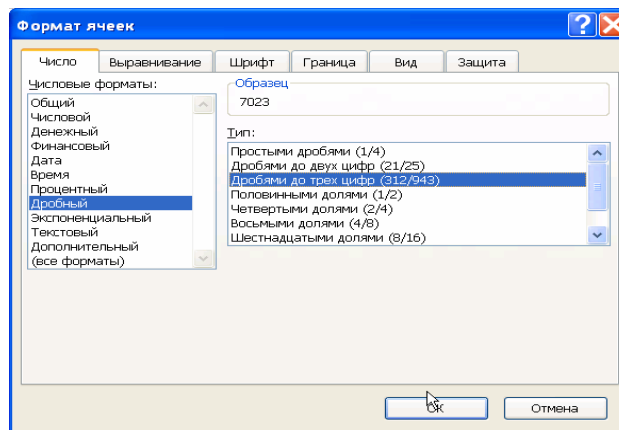
O'zbekistonning mustaqilligi 1991 yil 1 sentyabrda e'lon qilingan. O'zbekiston mustaqillikka erishganiga 7000 kun bo'lgan bo'lsa, bu kun qaysi sanaga to'g'ri keladi?

Yangi varaq yaratib, uning A1 katakchasiga 1.09.1991 sanani kiritamiz. B1 katakchaga 7000 ni kiritib, C1 katakchaga =A1+B1 formulani yozamiz. Natijada bu katakchada 2010 yil 31 oktyabr sanasi paydo bo'ladi (2.86-rasm).

	A	B	C	D	E	F
1	01.09.1991	7000	31.10.2010			
2	01.09.1991	23.11.2010	7023			
3						

2.86-rasm.

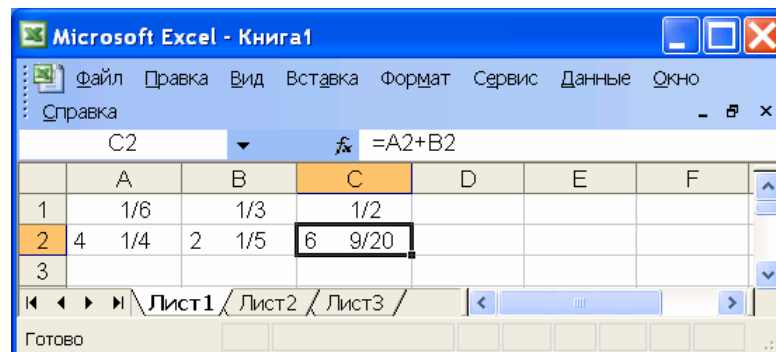
Formulalardan sonlarning turli ko'rinishlarida ham foydalanish mumkin. Quyidagi misolda oddiy kasrlar ustida amallar bajarish bilan tanishib chiqamiz: $\frac{1}{6} + \frac{1}{3}$ va $4\frac{1}{4} + 2\frac{1}{5}$ yig'indilarni hisoblaymiz. Yangi varaq yaratib, A1:C1 diapazonni ajratamiz. F10-Формат-Ячейки (Katakchalar) buyrug'i yoki **Ctrl+1** qo'shtugmasi yordamida bu katakchalarning formatini **Дробный** (Kasr) ko'rinishining **Дробы до трёх цифр** (Uch xonali kasrlar) turida formatlaymiz (2.87-rasm).



2.87-rasm

A1 katakchaga $1/6$ ni, B1 katakchaga $1/3$ ni, C1 katakchaga $=A1+B1$ formulani kiritamiz. C1 katakchadagi formula qiymati oddiy kasr: $1/2$ ko'inishida paydo bo'ladi. Katakchalardagi miqdorlarni ularga ma'lumot kiritish paytida oddiy kasr ko'inishiga o'tkazish mumkin. Oldingi mashg'ulotdan bilamizki, buning uchun sonli kattaliklarni aralash son ko'inishida kiritish kerak.

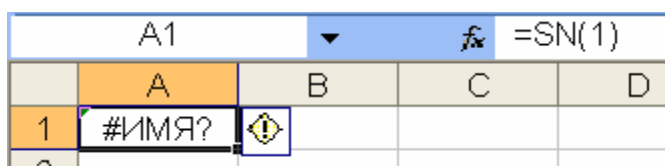
A2 katakchaga $4 \frac{1}{4}$ ni, B2 ga $3 \frac{1}{5}$ ni, C2 ga $=A2+B2$ formulani kiritamiz. Natijada bu katakcha ham oddiy kasr ko'inishiga o'tadi va unda natija $6 \frac{9}{20}$ paydo bo'ladi (2.88-rasm).



2.88-rasm.

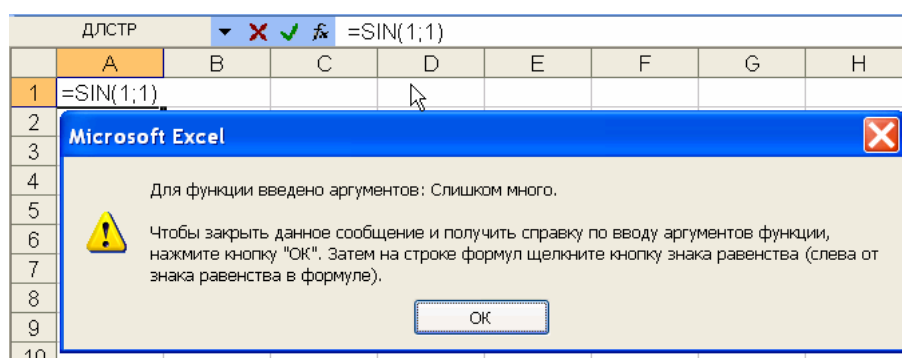
Функции. Функция tushunchasi matematikadagi funktsiya tushunchasi bilan bir xil. Funktsiyalar Excelda muhim ahamiyatga ega va ulardan keng foydalaniladi. Masalan, sinusning biron qiymatini hisoblashda har gal uzundan uzun formula yozishning o'rniga tayyor standart $\sin(x)$ funktsiyasidan foydalanish mumkin. Funktsiyalar haqida umumiy tushunchalar. Funktsiyalardan faqat formulalarda foydalaniladi. Boshqacha aytganda, funktsiyalardan foydalanilganda (funktsiyalar chaqirilganda) ular har doim biror qiymat qaytaradilar. Ular o'z nomlari

va ularga uzatiladigan kattaliklar bilan aniqlanadi. Agar funktsiyaning nomi noto'g'ri yozilsa, uning qiymati o'rniga #ИМЯ? degan yozuv paydo bo'ladi (2.89-rasm).



2.89-rasm

Funktsiyaga uzatiladigan kattaliklar uning argumentlari deb ataladi. Ba'zi funktsiyalar bir argumentli bo'ladi, ya'ni unga faqat bitta kattalik uzatiladi. Ba'zi funktsiyalar ikki yoki uch argumentli yoki undan ko'p argumentli bo'lishi mumkin. Funktsiyaning argumenti nechta bo'lsa, unga shuncha kattalik uzatilishi kerak. Agar argumentlar etarli bo'lmasa yoki aksincha ular ortiqcha bo'lsa, u holda bu xato to'g'risidagi xabar alohida muloqat darchasida paydo bo'ladi (2.90-rasm).



2.90-rasm

Ba'zi funktsiyalarning, masalan yig'indini hisoblovchi **СУММ** funktsiyasining argumentlari soni ixtiyoriy bo'lishi mumkin. Ba'zi funktsiyalar uchun, masalan aylana uzunligining uning diametriga nisbati: p ning qiymatini hisoblovchi PI funktsiyasi yoki bugungi sanani ko'rsatish uchun mo'ljallangan **СЕГОДНЯ** funktsiyasi uchun argument kerak emas.

Argumentlar har doim qavsga olib yoziladi va nuqtali vergul belgisi – ; bilan bir-biridan ajratiladi, masalan **СУММ(A1;C1; D1)**. Funktsiyaning argumenti bo'lmasa ham qavslar saqlanib qoladi, masalan **ПИ()** yoki **СЕГОДНЯ()**. Bundan tashqari, funktsiyaga uzatilayotgan kattalik uning argumentining turi bilan mos kelishi kerak. Masalan, mantiqiy funktsiya ЕСЛИ ning birinchi argumenti mantiqiy kattalik bo'lishi kerak va unga birinchi argument sifatida boshqa turdagi kattalikni

uzatish xatoga olib keladi. Funktsiyalarning argumentlari sifatida qiymatining turi mos keladigan ixtiyoriy ifodalar bo'lishi mumkin. Jumladan, argument sifatida o'zgarmas kattaliklar, jadval katakchalarining manzillari, boshqa funktsiyalar yoki shu funktsiyaning o'zi qatnashishi mumkin.

Oxirgi holda, ya'ni bir funktsiyaning argumentida boshqa yoki shu funktsiya qatnashsa, bunday funktsiyalarga ichma-ich joylashgan funktsiyalar deb ataladi.

Excelda ikki yuz ellikdan ortiq funktsiyalar mavjud. Bu funktsiyalar bir necha kategoriyalarga ajratilgan.

Bu kategoriyalar quyidagilardir:

- 1) **Финансовые** (moliyaviy);
- 2) **Дата и время** (sana va vaqt);
- 3) **Математические** (matematik);
- 4) **Статистические** (statistik);
- 5) **Ссылки и массивы** (murojaat va massivlar);
- 6) **Работа с базой данных** (ma'lumotlar bazalari bilan ishlash);
- 7) **Текстовые** (matnli);
- 8) **Логические** (mantiqiy).

Мантиqiy funktsiyalar. Excelda oltita mantiqiy funktsiya aniqlangan. Ular **ЛОЖЬ, ИСТИНА, НЕ, И, ИЛИ, ЕСЛИ** lar bo'lib, ularning barchasi, oxirgisidan tashqari, qiymat sifatida mantiqiy kattalikni qaytaradilar. Dastlabki ikkita funktsiyaning argumenti yo'q, uchinchi funktsiyaning bitta argumenti bor. To'rtinchi va beshinchi funktsiyalarning bitta yoki bir nechta argumenti bo'lishi mumkin. Oxirgi funktsiyaning har doim uchta argumenti bo'ladi (2.91-rasm).

	B2	▼	<i>fx</i>	=НЕ(A2)
	A	B	C	
1	A	НЕ(A)		
2	ЛОЖЬ	ИСТИНА		
3	ИСТИНА	ЛОЖЬ		

2.91-rasm.

ЕСЛИ funktsiyaning uchta argumenti bo'lib, ulardan birinchisi mantiqiy ifoda. Dastlab bu ifodaning qiymati hisoblanadi, agar uning qiymati rost bo'lsa,

ikkinchi argumentdagi ifodaning qiymati hisoblanadi va u funksiyaning qiymati sifatida qaytariladi. Agar mantiqiy ifodaning qiymati yolg'on bo'lsa, u holda uchinchi argumentdagi ifodaning qiymati topilib, u funksiyaning qiymati sifatida qaytariladi.

Masalan, B1 katakchaga kiritilgan **=ЕСЛИ(A1>0; A1;-A1)** formula A1 dagi sonning absolyut qiymatini qaytaradi, ya'ni agar bu son musbat bo'lsa, uning o'zini, aks holda bu sonni -1 ga ko'paytirib, hosil bo'lgan musbat sonni funksiyaning qiymati sifatida qaytaradi. Shunga o'xshash, C1 katakchaga kiritilgan **=ЕСЛИ(A=0;0;A1/B1)** formula A1dagi qiymat nol bo'lsa nolni, aks holda bu sonning ishorasini (-1 yoki 1ni) qaytaradi. Bu formulalardan foydalanib, quyidagi misolda **abs(x)** va **sgn(x)** funksiyalarning qiymatlarini hisoblaymiz (2.92-rasm).

	A	B	C	D	E
1	x	x	sgn(x)	x	sgn(x)
2	-3	3	-1	=ЕСЛИ(A2>0;A2;-A2)	=ЕСЛИ(A2=0;0;A2/B2)
3	-2	2	-1	=ЕСЛИ(A3>0;A3;-A3)	=ЕСЛИ(A3=0;0;A3/B3)
4	-1	1	-1	=ЕСЛИ(A4>0;A4;-A4)	=ЕСЛИ(A4=0;0;A4/B4)
5	0	0	0	=ЕСЛИ(A5>0;A5;-A5)	=ЕСЛИ(A5=0;0;A5/B5)
6	1	1	1	=ЕСЛИ(A6>0;A6;-A6)	=ЕСЛИ(A6=0;0;A6/B6)
7	2	2	1	=ЕСЛИ(A7>0;A7;-A7)	=ЕСЛИ(A7=0;0;A7/B7)
8	3	3	1	=ЕСЛИ(A8>0;A8;-A8)	=ЕСЛИ(A8=0;0;A8/B8)

2.92-rasm

Bu funksiya ham boshqalari kabi ichma-ich joylashishi mumkin. Masalan, B3 katakchaga talabanning informatika fanidan to'plagan reyting ballari kiritilgan bo'lsin. C3 katakchaga talabanning informatikadan olgan bahosini kiritish uchun bitta **ЕСЛИ** funksiyasi etarli emas, chunki bahoning to'rt xil varianti: 2, 3, 4, 5 lar mavjud. Bunday hollarda ichma-ich joylashgan **ЕСЛИ** funksiyalaridan foydalanishga to'g'ri keladi: **=ЕСЛИ(B3>85; 5;ЕСЛИ(B3>70;4;ЕСЛИ(B3>55;3;2)))** (2.93-rasm).

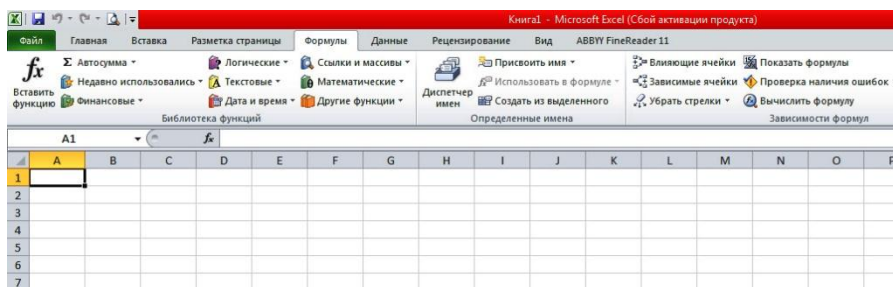
	A	B	C	D
1	фамилия	информатика		формула
2		бал	баҳо	
3	Алиев	93	5	=ЕСЛИ(B3>85; 5;ЕСЛИ(B3>70;4; ЕСЛИ(B3>55;3;2)))
4	Боқиев	49	2	=ЕСЛИ(B4>85; 5;ЕСЛИ(B4>70;4; ЕСЛИ(B4>55;3;2)))
5	Ворисов	90	5	=ЕСЛИ(B5>85; 5;ЕСЛИ(B5>70;4; ЕСЛИ(B5>55;3;2)))
6	Гулмирзаев	64	3	=ЕСЛИ(B6>85; 5;ЕСЛИ(B6>70;4; ЕСЛИ(B6>55;3;2)))
7	Давлатова	71	4	=ЕСЛИ(B7>85; 5;ЕСЛИ(B7>70;4; ЕСЛИ(B7>55;3;2)))
8	Шакарова	76	4	=ЕСЛИ(B8>85; 5;ЕСЛИ(B8>70;4; ЕСЛИ(B8>55;3;2)))
9	Собиров	55	2	=ЕСЛИ(B9>85; 5;ЕСЛИ(B9>70;4; ЕСЛИ(B9>55;3;2)))

2.93-rasm.

Bu formula dastlab B3 katakchaga kiritilgan reyting balining 85 dan yuqoriligini tekshiradi. Agar bu bal 85 dan yuqori bo'lsa, talabaga 5 baho qo'yiladi. Aks holda, ya'ni talabaning bali 85 dan yuqori bo'lmasa, bu balning 70 dan kattaligi tekshiriladi va bal 70 dan yuqori bo'lsa (bu bal 85dan katta emas), talabaga 4 baho qo'yiladi. Aks holda talabaning reyting bali 70 gacha bo'ladi va bu balning 55 dan kattaligi tekshiriladi. Agar bal 55 dan katta bo'lsa, talabaga 3 baho qo'yiladi, aks holda esa talabaning bahosi 2 bo'ladi.

Yuqoridagi formula o'rniga **=ЕСЛИ(В3>70;ЕСЛИ(В3>85;5;4);ЕСЛИ(В3>55;3;2))** formuladan ham foydalanish mumkin. Bu formulada tashqi funksiyada ikkinchi va uchinchi argumentlarning ikkalasining qiymatlarini hisoblashda yana **ЕСЛИ** funksiyasidan foydalanilayapti.

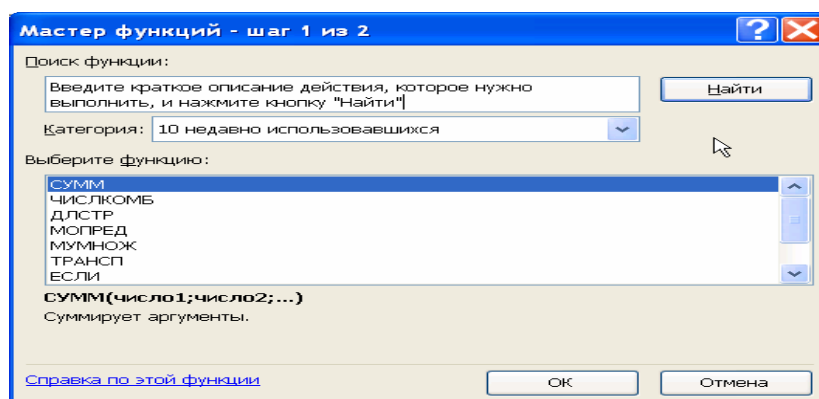
Funksiyalar ustasi. Funksiyalarning ko'pligi ulardan foydalanishda bir qator qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Bu funksiyalarning nomini va to'g'ri yozilishini eslab qolish juda qiyin. Excelda funksiyalardan foydalanishni osonlashtirish uchun maxsus imkoniyat mavjud bo'lib, u **МАСТЕР ФУНКЦИЯ** (Funksiyalar ustasi) deb ataladi. Funksiyalar ustasi yordamida formulaga mavjud funksiyalardan keraklisini kiritish mumkin. Bu ikki qadamda amalga oshiriladi. Birinchi qadamda kerakli funksiya tanlab olinadi. Ikkinchi qadamda esa tanlab olingan funksiyaning argumentlari kiritiladi. Funksiyalar ustasini **Формулы** menyusini yordamida chiqarish mumkin (2.94-rasm).



2.94-rasm.

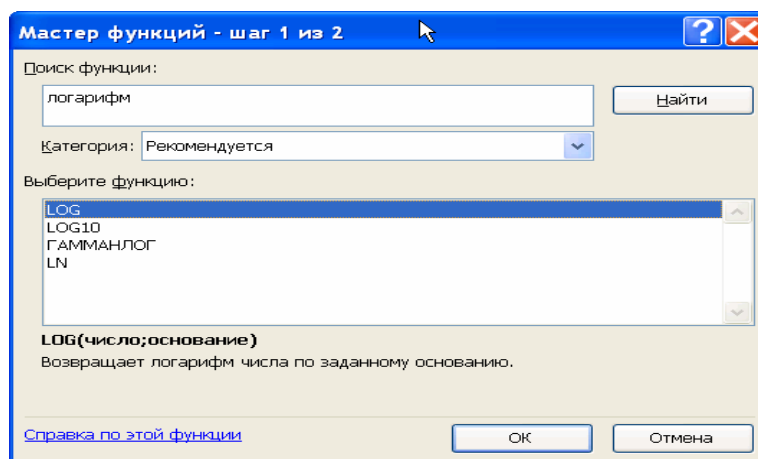
Funksiyalar ustasini funksiya kiritiladigan katakchaga formula kiritishni boshlab (= belgisini kiritib), manzillar satrida paydo bo'lgan oxirgi ishlatilgan funksiyalar yashirin ro'yxatidagi **Другие функции** (Boshqa funksiyalar) bandini tanlab ham chiqarish mumkin:

Natijada ekranda funksiyalar ustasining birinchi muloqat darchasi paydo bo'ladi (2.95-rasm).



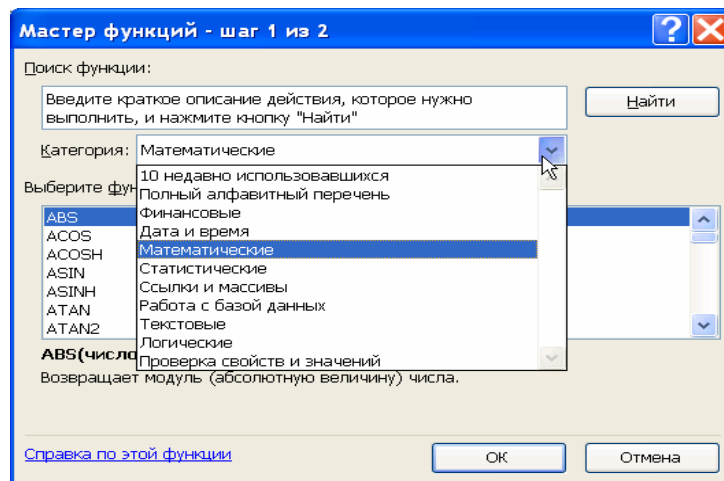
2.95-rasm.

Bu darchada uchta maydoncha bo'lib, ulardan birinchisi kerakli funksiyani qidirish uchun mo'ljallangan. Unda qidirilayotgan funksiyani ta'riflovchi biror so'zni kiritib, найти (qidirish) tugmasini bossak, bu ta'rifga mos keluvchi funksiyalar topiladi. Misol uchun bu maydonchaga логорифм degan so'zni kiritib, найти (qidirish) tugmasini bosamiz va topilgan to'rtta funksiyadan keraklisini tanlab olamiz (2.96-rasm).



2.96-rasm

Ikkinchi maydonchada funksiyalarni ularning kategoriyalariga qarab tanlash mumkin. Masalan, sinus funksiyani tanlash uchun avval u tegishli bo'lgan математические (matematik) funksiyalar kategoriyasini tanlashga to'g'ri keladi. Shu sababdan ham, funksiyalarning qaysi kategoriyaga tegishli ekanligini bilish juda muhim (2.97-rasm).

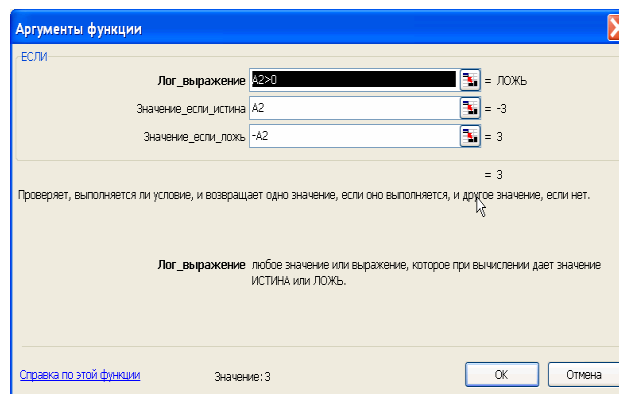


2.97-rasm.

Tanlangan kategoriyaga tegishli barcha funksiyalar ro'yxati muloqat darchasining funksiyalar maydonchasida paydo bo'ladi. Bu ro'yxatdagi biror funksiya ustiga sichqoncha kursorini olib kelib chertsak, bu funksiya haqidagi qisqacha ma'lumot muloqat darchasining pastki qismida paydo bo'ladi.

Bu funksiya batafsil ma'lumot olish uchun Spravka po etoy funktsii (Bu funksiya bo'yicha ko'mak) tugmasini bosish etarli.

Kerakli funktsiyani tanlab, OK tugmasi bosamiz va muloqat darchasining keyingisiga o'tamiz (2.98-rasm).



2.98-rasm.

Bu qadamda funktsiyaning argumentlari kiritiladi. Har bir argument uchun bittadan maydoncha ajratiladi. Bu maydonchalarga argument uchun ifodani bevosita kiritish mumkin. Agar bu ifodalarda katakchalarning manzillari qatnashsa, ularni jadvalda sichqoncha yordamida tanlash bilan formulaga ularning manzilini kiritish mumkin.

Muloqat darchasi jadvalning kerakli qismini to'sib qo'ygan bo'lsa, darchani uning sarlavha satridan ushlab sudrash yoki har bir argument kiritiladigan maydonchani o'ng tomonidagi tugmani bosib, muloqat darchasi o'lchamlarini kichiklashtirish va kerakli katakcha manzilini tanlab, yana muloqat darchasiga qaytish mumkin.

Barcha argumentlarga kerakli ifodalar kiritilib bo'lingach, OK tugmasini bosamiz va funksiyalar ustasidan chiqib ketamiz.

Saralash va tartiblash amallari Excelda foydalanish uchun juda qulay tarzda tashkil qilingan. Undan dasturlashdan bexabar foydalanuvchilar ham foydalana oladilar. Saralash va tartiblash amallari bevosita ilovani asosiy menyusiga joylashtirilgan. Bu amallar asosiy menyuning **Данные** (Berilmalar) bo'limining mos ravishda **Фильтр** (Filtrlash) va **Сортировка** (Tartiblash) bandlari orqali amalga oshiriladi.

Ma'lumotlar tartiblab chiqilganda ularning joylashish tartibi bu ma'lumotlarning turiga bog'liq. Matn ko'rinishidagi ma'lumotlar harflar va boshqa belgilarning kompyuter alifbosida kelish tartibiga mos ravishda tartiblanadi. Bu tartibda avval raqamlar, so'ng lotin alifbosining harflari va nihoyat kiril alifbosining harflari keladilar. O'zbek tilining faqat unda uchraydigan to'rt harfi **ғ, қ, ў, х** lar mos ravishda **г, к, у, х** harflari bilan birga keladigan qilib tartiblanadi.

Sonli kattaliklar ularning son o'qida joylashishiga qarab tartiblanadi. Bizga ma'lumki, son o'qida avval manfiy sonlar, so'ngra 0 va keyin musbat sonlar joylashadi. Musbat sonlardan moduli kattasi o'ngroqda joylashadi, ya'ni kattaroq bo'ladi. Manfiy sonlardan moduli kattasi chaproqda joylashadi, ya'ni kichikroq bo'ladi. Misol uchun, $\pm 5, \pm 3$ va 0 sonlari quyidagi ko'rinishda tartiblab chiqiladi: $-5 < -3 < 0 < 3 < 5$.

Sana va vaqt ko'rinishidagi ma'lumotlar vaqt o'qida joylashishi bo'yicha tartiblanadi. Masalan, ma'lumotlar o'sib borish bo'yicha tartiblanganda 12.03.1990 sana 28.11.1990 sanadan oldin keladi. 1900 yildan oldingi sanalar va 30 fevral yoki 31 aprel kabi mavjud bo'lmagan sanalar matn o'zgarmaslari kabi saqlanadi va tartiblanadi.

Kunning vaqti ham o'sib borish tartibida tartiblab chiqiladi. Bunda mavjud bo'lmagan vaqt ko'rsatkichlari matn o'zgarmasi ko'rinishida bo'ladi va matn kattaliklar kabi tartiblab chiqiladi. Masalan, o'sib borish tartibida joylashtirilganda 12:24:00 vaqti 20:30:00 vaqtdan oldin keladi.

Agar vaqt ko'rinishidagi ma'lumotlarda faqat bitta xato bo'lsa bu kamchilik to'g'rilanadi, ikki yoki uchta xatoga yo'l qo'yilganda xato vaqt matn kattalikka aylantiriladi. Masalan, 12:65:00 ko'rinishidagi vaqt 13:05:00 ko'rinishiga, 16:14:90 esa 16:15:30 ko'rinishiga, 24:00:00 esa 00:00:00 ko'rinishga keltiriladi. Bunda shu narsani ham e'tiborga olish kerakki, agar vaqt 24 soatdan oshib ketsa, u keyingi kun hisoblanadi va sana bilan birga yoziladi. SHuning uchun vaqt o'sib borish bo'yicha tartiblanganda bunday sanalar oxirgi qatorlarga o'tib qoladi.

1-Topshiriq.

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Pnp	K₁	K₂	K₃	II	CH
9-loyixa Sergeli oq oltin	83,2						
15-loyixa Chorva invest plyus	87,6						
21-loyixa Boranbaev Erjan	64,4						
13-loyixa Logistik tich servis MChJ	54						
Yassaviy agro invest	42,3						
Jaloliddin Shuxrat	16,2						
Shokirali Firdavs	73,8						
Marko Polo Agro Ferma MChJ	59,1						
3-loyixa Nafisa Faxriddin agro	58,6						
7-loyixa Yangibozor taraqqiyot	47						
12-loyixa Arganchi Usmonobod	65						

1-Topshiriqda berilgan Π —hisoblab chiqiladigan foydaning kapitallashuvi foizini topish uchun umumiy er maydonini P_{np} —sug'oriladigan haydov erdan olinadigan hisoblab chiqilgan foydaga nisbatini topish lozim (2.99-rasm).

Фермер хўжалиги номи	Умумий ер майдони	P_{np}	K_1	K_2	K_3	Π	C_n
9-лойиха Сергели оқ олтин	83,2	50,70	1,20	0,883	0,95	1,64	
15-лойиха Чорва инвест плюс	87,6	38,00	1,20	0,893	0,96	2,31	

2.99- rasm. MS Excel dasturida P —hisoblab chiqiladigan foydaning kapitallashuvi foizini topish jarayoni.

Yuqorida keltirilgan erlarning normativ qiymatini hisoblash formulasidan foydalanib S_n —sug'oriladigan haydov erining normativ qiymatini hisoblash formulasidan foydalanamiz (2.100-2.101-rasmlar).

$$P_{np} \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

$$C_n = \frac{P_{np} \times K_1 \times K_2 \times K_3}{\Pi} \times 100, \text{ бунда:}$$

C_n — sug'oriladigan haydov erining normativ qiymati, ming so'm/ga;

P_{np} — sug'oriladigan haydov erdan olinadigan hisoblab chiqilgan foyda, ming so'm/ga;

Π — hisoblab chiqiladigan foydaning kapitallashuvi foizi;

K_1 — xo'jalik yuritish va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi intensivligi darajasi hisobga olinadigan mintaqaviy koeffitsient;

K_2 — sug'orish uchun suv chiqarish usuli hisobga olinadigan koeffitsient;

K_3 — hosilning nobud bo'lish foizi hisobga olinadigan koeffitsient;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
6		Фермер хўжалиги номи	Умумий ер майдони	P_{np}	K_1	K_2	K_3	Π	C_n			
7		9-лойиха Сергели оқ олтин	83,2	50,7	1,2	0,883	0,948	1,641	3103,44			
8		15-лойиха Чорва инвест плюс	87,6	38	1,2	0,893	0,959					
		21-лойиха Боранбаев										

2.100-rasm.

MS Excel dasturida P—hisoblab chiqiladigan foydaning kapitallashuvi foizini barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha avtomatik tarzda topish jarayoni .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
6		Фермер хўжалиги номи	Умумий ер майдони	Рпр	К ₁	К ₂	К ₃	П	Сн			
7		9-лойиха Сергели оқ олтин	83,2	50,7	1,2	0,883	0,948	1,641	3103,44			
8		15-лойиха Чорва нивест плюс	87,6	38	1,2	0,893	0,959	2,3053				
9		21-лойиха Боранбаев Ержан	64,4	26,6	1,2	0,904	0,967	2,4211				

2.101-rasm.

MS Excel dasturida Sn — sug'oriladigan haydov yerning normativ qiymatini barcha fermer xo'jaliklari bo'yicha avtomatik tarzda topish jarayoni .

Quyida berilgan variantlar bo'yicha Fermer xo'jaliklarining hisoblab chiqiladigan foydasining kapitallashuvi foizini va yer maydonlarining normativ qiymatini hisoblang.

1- Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Рпр	К ₁	К ₂	К ₃	П	Сн
Ismagulov Saytkarim	59,3	84,2					
Tukin Zamin baraka	34,5	84,7					
1-loyixa Xusan agro elita	24,2	47					
6-loyixa Boranbaev Bekjan agro	101,1	85					
11-loyixa Madinabonu bog'i bo'ston	51,9	85					
18-loyixa Beknur Balnura	71,3	85					
8-loyixa Zayniddin zarbdor	58,2	84,19					

Raxmon Ra'no omad	10	85					
Nizomiddin agro omad	8,2	83,86					
Saidabbos-Saidraxim	55,8	57,62					
Tuychiev Furkat	64,4	84,81					
Tuychiobod	30	83,97					
Sherboy Xolmatov	7,5	83,67					
Ergash ota MChJ agro firma	10	85					
Kizilyoz gulshan diyor	58,8	85					

2- Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Pnp	K ₁	K ₂	K ₃	Π	C _H
2-loyixa Maxamat Xayit	47	85					
Sherzod Xosilot	55,1	85					
Anvarbek Abrorbek	72,1	84,69					
Kenjavoy Solijon	51,7	82,22					
Madina Roza	4,5	85					
Dul-Dur	4	78,16					
Ismatova Xadicha	11,7	68,1					
Mexriddin ram Muborak	55,6	63,59					
"Super Nik" MChJ (yangibozor)	72,5	62,76					
Fatxullo-Furkat	66,8	60					
Guliston baxt agro	58,6	71,3					

3-loyixa Nafisa Faxriddin agro	47	77					
7-loyixa Yangibozor tara?qiyot	65	85					
12-loyixa Arganchi Usmonobod	65,1	85					
Asatbek Maftuna-Malika	57,1	84,69					

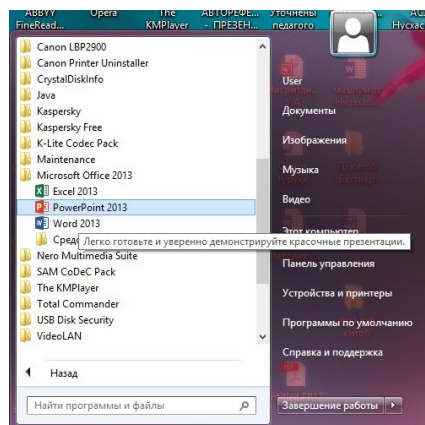
5.5. Axborotlarni taqdimotlar ko'rinishda shakllantirish texnologiyasi

MS Power Point – matn, rasm, chizma, grafika, animatsiya, ovoz, video va boshqa elementlardan tashkil topgan slaydlarni yaratish uchun mo'ljallangan dasturdir.

Slayd – ma'lum bir o'lchamlarga ega bo'lgan ko'rgazmali varaq hisoblanadi. Unda biror maqsad bilan yaratilayotgan namoyish elementlari joylanadi. Slaydlar ketma-ketligidan iborat tayyor ko'rgazmani kompyuter ekranida, videomonitorida, katta ekranda namoyish qilish mumkin. Ko'rgazmani tashkil qilish – slaydlar ketma-ketligini loyihalash va jihozlash demakdir.

MS Power Point dasturi MS Windows operatsion tizimi uchun yaratilgan bo'lib, ushbu dastur prezentatsiyalar (taqdimotlar) bilan ishlash uchun eng qulay bo'lgan dasturiy vositalardan biridir. Bu dastur orqali ko'rgazmali vosita yaratish va ba'zi joylarda esa ma'lumotlar bazasi sifatida ham qo'llash mumkin. Ayrim hollarda bu dasturdan multimedia vositalarini boshqarish va ularni qo'llab, namoyish etuvchi qurilmalarga yuborish vazifalarini ham bajarish mumkin. Dasturdagi asosiy tushunchalar bu – **slayd** va **prezentatsiya** tushunchalaridir.

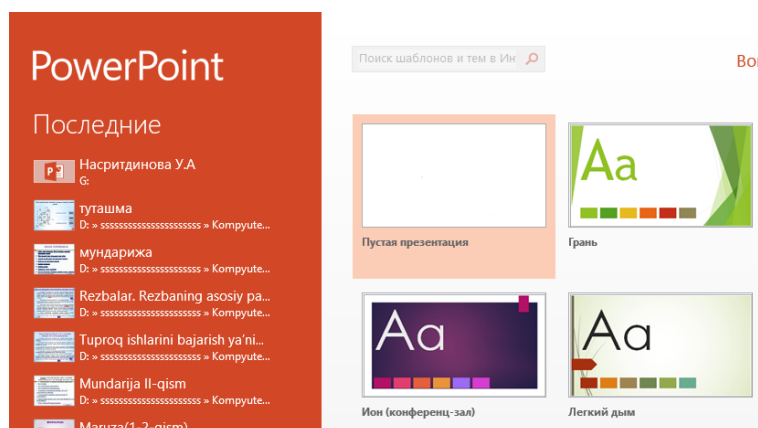
Prezentatsiya (Taqdimot) – yaratilayotgan slaydlar turkumi va uni namoyish etish uchun tashkil etilgan fayl. *MS Power Point dasturini ishga tushirish.* Ish stolidagi quyidagi buyruqlarni bajarish orqali dastur ishga tushiriladi: «**Пуск**» — «**Все Программы**» — «**MS Power Point**» (2.113-rasm).



2.113-rasm

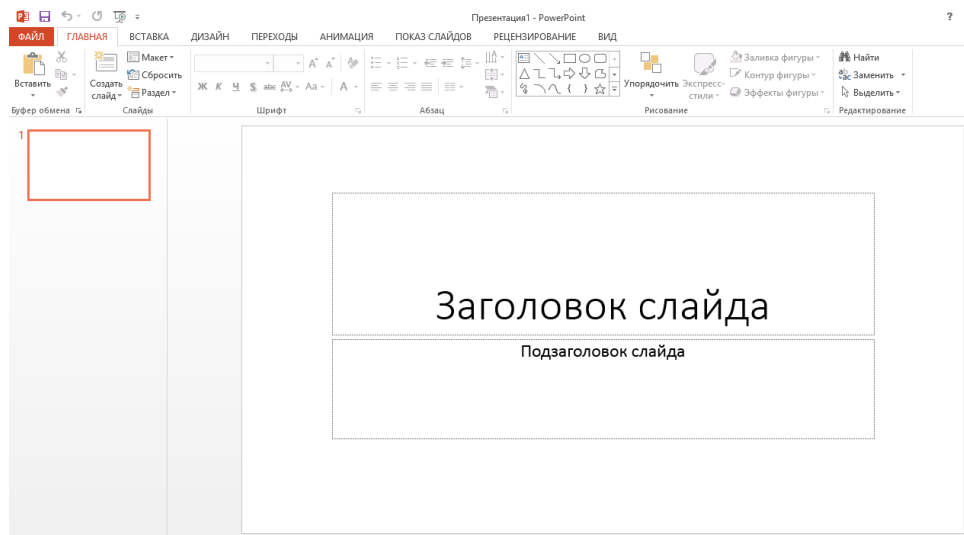
Eslatma: yuqoridagi buyruqlarni bajarish sichqonchanning chap tugmasini bosish orqali amalga oshiriladi.

MS Power Point ishga tushirilganda ekranda taqdimot yaratish muloqot oynasini ko'rish mumkin. Bu oynaning o'ng tomonida turli dizayndagi taqdimot shablonlari, chap tomonida esa oxirgi yaratilgan taqdimotlar ro'yhati joylashgan. (2.114-rasm).



2.114-rasm.

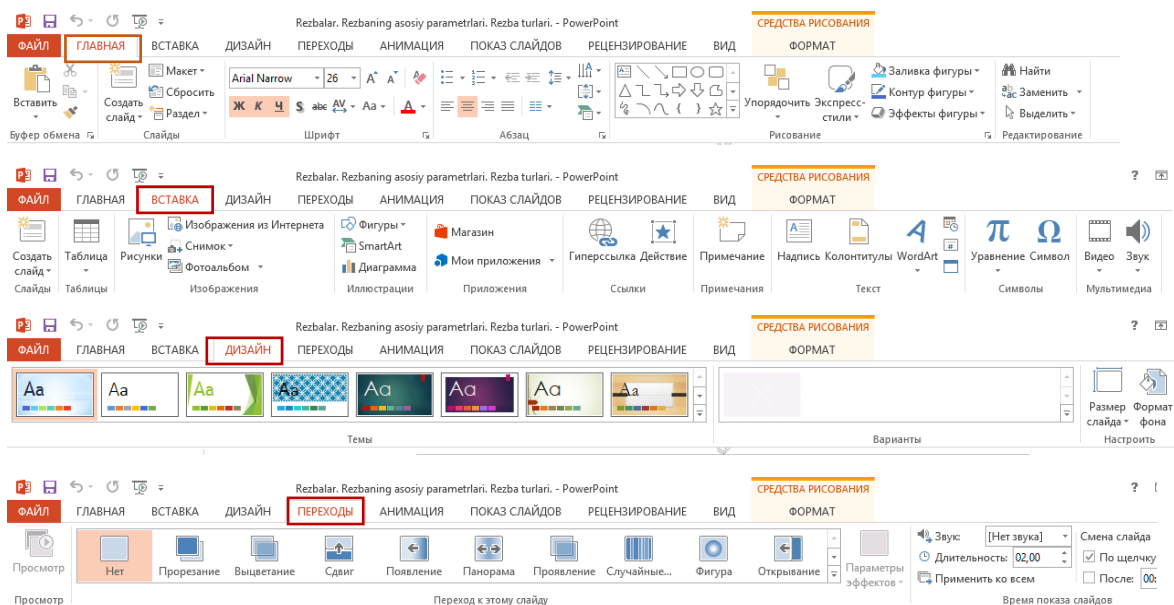
Bu muloqot oynasi orqali taqdimot yaratish turini tanlab olish mumkin bo'ladi. Har bir foydalanuvchi dasturda ish olib borishi uchun keltirilgan dizayndagi shablonlardan birini o'z maqsadiga ko'ra tanlab oladi. Odatda bo'sh taqdimot sahifasi tanlanadi. Dastur ishini bo'sh taqdimotdan ham boshlash mumkin. Buning uchun sichqoncha ko'rsatkichi «**Пустую презентацию**» (Bo'sh taqdimot) bo'limiga olib kelinadi va sichqoncha tugmasi bosiladi. Bunda quyidagi muloqot oynasi hosil bo'ladi (2.115-rasm).

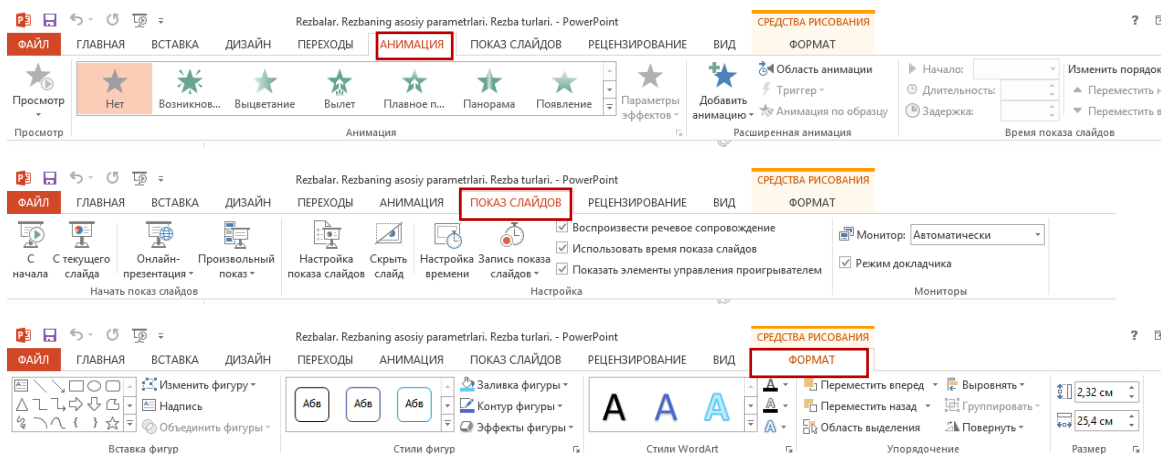


2.115-rasm

So'ng MS Power Point dasturining asosiy oynasi paydo bo'ladi. U sarlavha qatori, bosh (gorizontal) menyular qatori, rejim (holat) tugmachalari (slaydlar rejimi, strukturalar rejimi, saralash rejimi, namoyishlar rejimi) va ishchi maydonni o'z ichiga oladi. MS Power Point ekranining pastki chap burchagida ish rejimi va uning turlarini boshqaruvchi tugmachalar (piktogrammalar) guruhi joylashgan.

MS Power Point dasturida «Главная», «Вставка», «Дизайн», «Переходы», «Анимация», «Показ слайдов», «Рецензирование», «Вид», «Формат» menyulari joylashgan. Ushbu menyular tarkibidagi buyruqlardan foydalanib taqdimotning matni tahrirlanadi, turli shakllar qo'yiladi, taqdimot dizaynini o'zgartirish mumkin, animatsiya va effektlardan, harakatli tasvirlardan foydalanish mumkin, namoyish etish orqali ko'rish mumkindir. Ushbu menyular tarkibi quyidagicha (2.116-rasm):

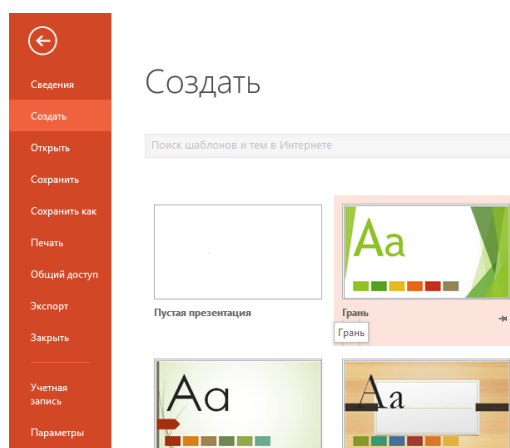




2.116-rasm. «Главная», «Вставка», «Дизайн», «Переходы», «Анимация», «Показ слайдов», «Формат» menyulari tarkibining ko'rinishi.

MS Power Pointdan chiqish uchun «Файл» menyusidan «Выход» («Chiqish») buyrug'i tanlanadi.

Taqdimotlar yaratish. Yangi taqdimotni yaratishda MS Power Point dasturining asosiy oynasidagi Bosh (Gorizontal) menyuning «Файл» — «Создать» (Fayl—Yaratish) buyruqlari ketma-ket bajariladi. Bu buyruqlar bajarilgandan so'ng oynadan «Пустая презентация» (Bo'sh prezentatsiya) bandi tanlanadi (2.117-rasm).



2.117-rasm.

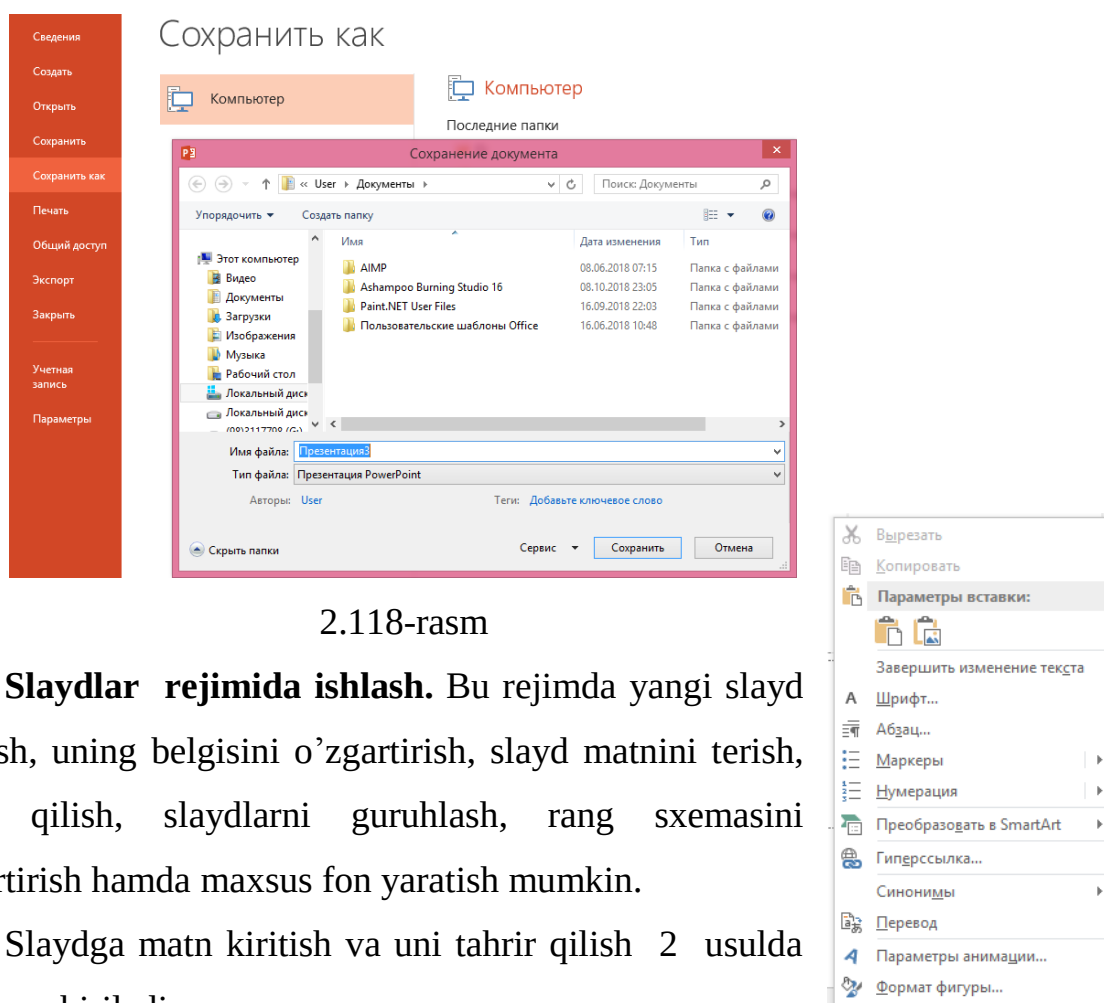
Taqdimotlarni saqlash. Yaratilgan taqdimotlar fayllarda saqlanadi. Saqlash uslubi MS Windowsning boshqa dasturlaridagi kabidir. Taqdimotlarni saqlash quyidagi usulda bajariladi:

Standart vositalar panelidagi saqlash tugmasi (piktogrammasi) bosiladi yoki bosh (gorizontal) menyudan «Файл»—«Сохранить» (Fayl – Saqlash) buyruqlari

beriladi. Shunda quyidagi muloqot oynasi hosil bo'ladi va unda ketma-ket quyidagilar amalga oshiriladi (2.118-rasm).

1. Saqlash uchun fayl nomi va papkasi ko'rsatiladi.
2. «Сохранить» (Saqlash) tugmasi bosiladi.

Taqdimotlarni tahrirlash. Taqdimotlarni saqlagandan so'ng uning tarkibidagi barcha slaydlarni alohida-alohida o'zgartirish mumkin. Buning uchun yaratilgan slaydlarga sichqoncha ko'rsatkichi olib kelinadi va tugmasi bosilib tasdiqlangandan so'ng kerakli o'zgartirishlarni kiritish mumkin bo'ladi.



2.118-rasm

Slaydlar rejimida ishlash. Bu rejimda yangi slayd yaratish, uning belgisini o'zgartirish, slayd matnini terish, tahrir qilish, slaydlarni guruhlash, rang sxemasini o'zgartirish hamda maxsus fon yaratish mumkin.

Slaydga matn kiritish va uni tahrir qilish 2 usulda amalga oshiriladi:

- 1) matn uchun ajratilgan maydonga sichqoncha ko'rsatkichi olib kelib bosiladi va kursor paydo bo'lgandan so'ng matn klaviatura orqali kiritiladi;
- 2) Sichqoncha ko'rsatkichi «A» tugma (piktogramma)siga olib kelinib bosiladi va kerakli sohaga matn kiritiladi.

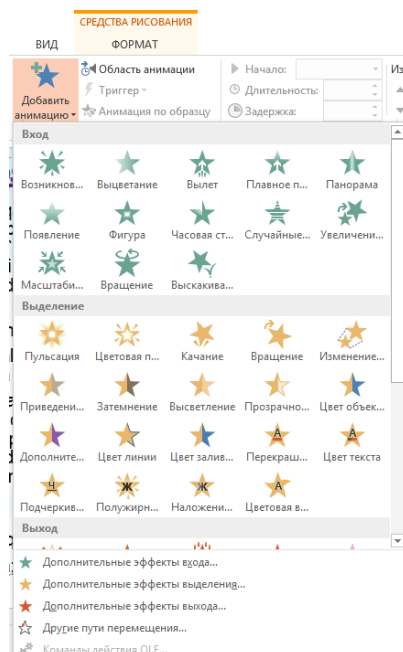
- Slaydlarni kichraytirish uchun matn bloki tanlanadi yoki ob'yekt va tanlash markeri chegaralari tanlanadi.

- O'zgartirish kiritish uchun sichqonchani o'ng tugmachasi bosiladi. Ekranida kontekstli menyu paydo bo'ladi. Menyudan kerakli rejim tanlab olinadi (2.118-rasm).

Animatsion effektlar. Animatsiya — bu, ob'yektlar 2.118-rasm g'lik manbalarining o'zaro joyini almashtirish yoki ularning parametrlarini vaqt bo'yicha o'zgarishiga ega bo'lgan vazifa yoki topshiriqdir. Hozirgi paytda kompyuterli grafika vositalarini qo'llashning ushbu sohasi kuchli rivojlanishni boshdan kechirmoqda. Animatsion grafika o'zida rang, tasvir va illyustrativ grafika (mashinaviy tasvirlar, illyustrativ matnlar, chizmalar, eskizlar va boshqalar) bilan ishlay olish imkoniyatiga ega.

Televizorimiz ekranida har kuni tomosha qiladigan reklama kliplari, turli multfilmlarning ko'pchiligi ana shu animatsion grafika asosida yaratilgan. Misol uchun Uolt Disney studiyasi tomonidan bundan 50 yil muqaddam yaratilgan «Oqqiz va yetti gnomlar» multfilmi birinchi animatsion tasma bo'lgan. Yoki 1991 yilda ushbu kompaniya tomonidan yaratilgan «Sohibjamol va mahluq» multfilmini ko'pchiligingiz sevib tomosha qilasiz.

«Анимация» menyusidan «Добавить анимацию» buyruqlari tanlanadi. Biror animatsiya turi tanlangandan so'ng matn yoki shakl nomerlanadi va shu animatsiya effekti asosida harakatlanadi (2.119-rasm).



2.119-rasm

Ushbu vositalar panelidagi asosiy elementlar bilan tanishib chiqamiz.

1. Sarlavha animatsiyasi. Bunda animatsiya nomi yoziladi.
2. Slayd matnlarining animatsiyasi. Matn yozilgan barcha slaydlarni ekranda namoyish etadi.
3. Kirish effekti. Bu piktogrammaga sichqoncha ko'rsatkichi keltirib bosilgandan so'ng, namoyish ekranida belgilarning chiqish tezliklari hosil bo'ladi. Ya'ni, belgilarning ketma-ket tartibda chiqishi ta'minlanadi.
4. Kamera effekti. Namoyish slaydining tasvirini ta'minlaydi.
5. Portlash effekti. Bunda slaydga yozilgan axborotlarning ekranda bir marta hosil bo'lib, yo'qolish holati ta'minlanadi.
6. Lazerli effekt. Slayddagi yozuvlarning uchish tezligini va turli tomonlardan uchib tushish parametrlarini o'zgartirish piktogrammasidir.
7. Yozuv mashinkasi animatsiyasi. Bunda kiritilgan belgilar endi yozilayotgan yozuv mashinkasidagi kabi hosil bo'ladi.
8. Otib tushirish effekti. Bunda yaratilgan slayddagi belgilar biror tugma bosilmaguncha yashirinib turadi.
9. Animatsiyalarni sozlash. Bu piktogramma animatsiyalar parametrlarini o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Eslatma: Animatsion effektda ishlash uchun:

- animatsion effekt qo'llanilishi kerak bo'lgan ob'yekt belgilanadi;
- tanlangan animatsion effekt tugmacha (piktogramma)si bosiladi.

5.6. Taqdimotda turli ob'ektlarni joylashtirish

Rasm qo'yish. Taqdimotga rasm qo'yish yoki rasmni boshqa taqdimotdan olib qo'yish mumkin. Buning uchun quyidagi ishlar bajariladi.

Rasm qo'yish uchun:

- Rasmni qo'yish kerak bo'lgan slayd ko'rinishi tanlanadi.
-  tugmachasi bosiladi va Clip Art darchasidagi kerakli rasm tanlab olinadi.
- Shu darchadan **«Вставить»** (Kiritilsin) tugmachasi bosilgandan so'ng yaratilayotgan prezentatsiyada rasm paydo bo'ladi.

Hosil bo'lgan rasmning kattaligini o'zgartirish va uni boshqa joyga ko'chirish ham mumkin. Buning uchun:

- Rasm faollashtiriladi, ya'ni rasm ustida sichqoncha ko'rsatkichi bosiladi;
- Chegaradagi ramka orqali rasm kerakligicha kattalashtiriladi yoki kichiklashtiriladi;
- Faollashgan ramkadagi rasm sichqoncha orqali kerakli joygacha sudrab o'tkaziladi.

Boshqa taqdimotdan rasm olib qo'yish uchun:

«Вставка» (Qo'yish) — **«Рисунок»** (Rasm) — **«Из файла»** (Fayldan) buyruqlari tanlanadi.

Natijada, ekranda uskunalar paneli paydo bo'ladi. Bu panel **«Настройка изображения»** (Tasvirni sozlash) paneli bo'lib, u orqali rasmni ko'chirish, bo'yash, ramka o'tkazish, rasm kontrastini (tiniqligini) to'g'rilash mumkin.

Rasmni skaner orqali qo'yish: buning uchun **«Вставка»** (Qo'yish) menyusida **«Рисунок»** (Rasm) keyin **«Со сканера»** (Skanerdan) buyrug'i tanlanadi. Rasm **«MS PHOTO EDITOR»** da ochiladi va uni o'zgartirish mumkin bo'ladi.

Taqdimotga rasm qo'yib, uni o'zgartirish, masalan, chegara ranglarini o'zgartirish, alohida fragmentlar o'rni o'zgartirish, bir necha rasmlarni birlashtirish mumkin.

Jadvallar qo'yish. PowerPoint dasturida boshqa dasturlardagi kabi jadval ko'rinishidagi ma'lumotlarni ham kiritish va uni tahrirlash mumkin. Bu standart uskunalar panelidagi quyidagi piktogrammalar yordamida amalga oshiriladi, ya'ni:

- (MS Word) yoki  (MS Excel) tugmachalar (piktogrammalar) dan birini tanlab bosiladi;

- jadvalning kerakli ustun va satr parametrlari tanlab olinadi va ekranda hosil bo'lgan jadvalga sonli va matnli qiymatlar kiritiladi;

- jadvalga o'zgartirishlar kiritiladigan bo'lsa jadval faollashtiriladi, ya'ni sichqoncha ko'rsatkichi jadval tasviri ustida ikki marta bosiladi.

Jadval bilan ishlashni tugallash sichqoncha ko'rsatkichi orqali amalga oshiriladi.

Diagrammalarni qo'yish

- Diagrammani qo'yish uchun zarur bo'lgan slaydlar umumiy ko'rinishidagi diagrammalar bilan ishlash slaydlari tanlanadi.

-  tugmachani bosiladi va kerakli ko'rinishdagi diagrammani tanlanadi. Parametrlarni o'rnatiladi hamda qiymatlarni kerakli o'zgartiriladi.

Diagramma kattaligini o'zgartiriladi va kerakli joyga o'rnatiladi.

Rasm chizish

Rasm chizish WORD dagi kabi amalga oshiriladi. Asosiy farqi shundaki, PowerPoint qo'shimcha grafik element ichiga matn yozish va ularni ixtiyoriy burchakka aylantirish imkoniyatini beradi.

PowerPoint da yana «Автофигуры» (Avtofiguralar) degan imkoniyatlar mavjud. Bu imkoniyatdan foydalanganda sariq rombchaga ahamiyat berish kerak.

Rasm chizish uchun mo'ljallangan tugmachalar «Рисование» (Chizish) paneliga joylashgan.

Slaydlarni ko`chirish, nusxa olish va qayta takrorlash

Yaratilayotgan taqdimotga sarf qilinadigan vaqtni:

— tayyor slaydlarni takrorlash;

— boshqa taqdimotga yaratilgan slaydlarni ko`chirish yoki nusxa olish orqali tejash mumkin.

Bir taqdimotda slaydlarni qayta takrorlash

1. Qayta takrorlanadigan slaydni belgilang.

2. «**Вставка**» (Qo`yish) menyusidagi «**Дублировать слайд**» (Slaydni takrorlash) buyrug`ini tanlang.

Boshqa taqdimotga slaydlarni ko`cherish

1. Joriy hamda slayd ko`chirilayotgan taqdimotlarni ochiladi va «Slaydlarni saralash» rejimiga o`tiladi.

2. Ikkala slaydni bir oynada yonma-yon aks ettirish uchun «**Окно**» menyusida «**Упорядочить всё**» (Barchasi tartiblansin) buyrug`ini tanlanadi.

3. Tanlangan slaydni bir taqdimotdan ikkinchisiga olib o`tiladi.

Boshqa taqdimotga slaydlardan nusxa olish

1. Boshqa taqdimotda nusxasi o`tkaziladigan slaydlardan oldin turuvchi slaydni belgilanadi

2. «**Вставка**» (Qo`yish) menyusidagi «**Слайды из файлов**» (Fayllardan slaydlar) buyrug`ini tanlanadi.

3. Nusxasi o`tkaziladigan slaydlar turgan taqdimotni topiladi va uni belgilanadi.

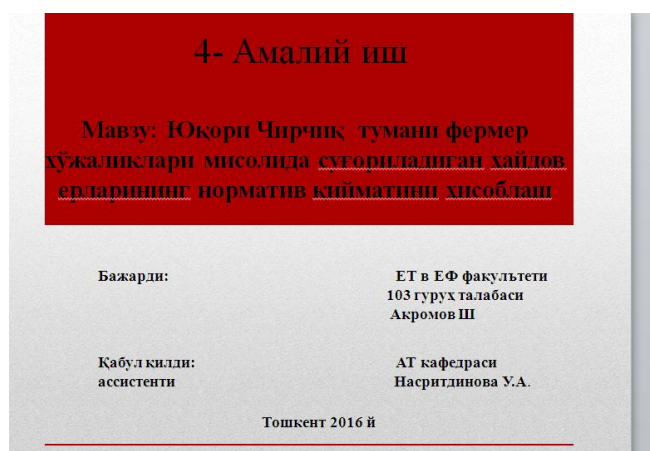
4. Nusxasi o`tkaziladigan slaydlarni belgilanadi va «**Вставить**» (Qo`yilsin) tugmachasini bosiladi.

1-Topshiriq: quyidagi jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha MS PowerPoint dasturida taqdimot yarating.

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Рпп	К ₁	К ₂	К ₃	П	Сн
Toshxujaev	65,1	65	1,2	0,883	0,948	68	1090093,859

ZokirKoraboyevich							
Saparov Ongarbay	2	66	1,2	0,893	0,959	83,2	657166,5267
Chistie Prudo' MChJ	1	66	1,2	0,904	0,967	87,6	401469,2152
19 loyixa Tinchlik agro fayz	55,6	66	1,2	0,915	0,972	64,4	408615,0922
5-loyixa Muminov Baxtiyor	78	68	1,2	0,926	0,976	54	682347,7959
10-loyixa Jumaev Mardon	62,4	65	1,2	0,938	0,978	42,3	1167926,224
25-loyixa Iyk agro plyus	48,2	66,33	1,2	0,950	0,981	16,2	1701826,91
8-loyixa Tinchlik chorva naslchilik	50,4	64,48	1,2	0,962	0,948	73,8	565526,6547
14 loyixa En Valislav bogbon f/x	28,5	59,2 2	1,2	0,974	0,959	59,1	655677,98 23
20 loyixa Yakubov Baxtiyar	9,5	65	1,2	0,987	0,967	60	743231,19
Tashpulatov Ravshan	12,1	65	1,2	1	1	15,1	293061,68 68

1-topshiriqning na'munasi. Amaliy ishni bajarish uchun avvalo taqdimotning birinchi sahifasini tayyorlaymiz. 2.120-rasm.



2.120-rasm. Taqdimotning birinchi sahifasining ko'rinishi.

So'ngra MS PowerPointdasturida jadval hosil qilamiz. Buning uchun Vstavka > Tablitsa ketma- ketligi bosiladi. Jadvalning ustun va satrlari soni beriladi. Natijada jadval hosil bo'ladi. Jadvalga "Glavnaya" menyusining buyruqlaridan foydalanib matn yoziladi va tahrir qilinadi.

Ushbu amaliy ishda MS Excel dasturida bajarilgan barcha ishlarni taqdimot dasturi asosida tasvirlab Fermer xo'jaliklarining umumiy yer maydoni ekin maydonlarining

taqsimoti va 1 ga yerning normativ qiymatini hisoblash uchun bajarilgan barcha ishlar ko'rsatiladi. va diagrammalar asosida pragnoz qilinadi. 2.121-rasm.

Фермер хўжаликларининг умумий ер майдони ва уларнинг тақсими						
Фермер хўжалиги номи	Умумий ер майдони	Пахта	Бугдой	Сабзавотлар	Жами	
9-лойиҳа Сергели оқ олтин	83,2	50,7	26,4	6,1	83,2	
15-лойиҳа Чорва инвест плус	87,6	38	40,4	9,2	87,6	
21-лойиҳа Боранбаев Ержан	64,4	26,6	37,8	4,5	64,4	
13-лойиҳа Логистик тич сервис МЧЖ	54	19,9	27,1	7	54	
Яссавий агро инвест	42,3	17,4	17,4	7,5	42,3	
Жалолиддин Шухрат	16,2	8	8	0,2	16,2	
Шокирали Фирдавс	73,8	18,5	51,8	3,5	73,8	
Марко Поло Агро Ферма МЧЖ	59,1	27,1	32	10	59,1	

2.121- rasm. Fermer xo'jaliklarining umumiy yer maydoni va ularning taqsimoti
 2.121-rasmda MS Excel dasturida fermer xo'jaliklarining umumiy yer maydoni va ularning taqsimoti keltirilgan. 2.122-rasmda esa keltirilgan fermer xo'jaliklari bo'yicha 1ga yerning kapitallashtirish foizi va yerning normativ qiymati keltirilgan .

Фермер хўжалиги номи	Умумий ер майдони	Рпр	К ₁	К ₂	К ₃	П	Сн
Тошхужаев Зокирхужа Қорабойев	65,1	65	1,2	0,883	0,948	68	1090093,859
Сапаров Олгарбай	55	66	1,2	0,893	0,959	83,2	657166,5267
Чистиев Пруды МЧЖ	60	66	1,2	0,904	0,967	87,6	401469,2152
19 лойиҳа Тинчлик агро файз	55,6	66	1,2	0,915	0,972	64,4	408615,0922
5-лойиҳа Муминов Бахтиёр Рустамжонов	78	68	1,2	0,926	0,976	54	682347,7959
10- лойиҳа Жумаев Мардон Мухаммадиевич	62,4	65	1,2	0,938	0,978	42,3	1167926,224
25- лойиҳа Ийк агро плус	48,2	66,33	1,2	0,950	0,981	16,2	1701826,91
8- лойиҳа Тинчлик чорва наслчилик	50,4	64,48	1,2	0,962	0,948	73,8	565526,6547
14 лойиҳа Ен Валислав богбои фх	28,5	59,22	1,2	0,974	0,959	59,1	655677,9823
20 лойиҳа Якубов Бахтиёр	58	65	1,2	0,987	0,967	60	743231,19
Тамбулатов Раҳман Жураевич	35,1	65	1,2	1	1	15,1	293061,6868

2.122- rasmda Fermer xo'jaliklari bo'yicha 1 ga yerning kapitallashtirish foizi normativ qiymati keltirilgan.

Quyidagi keltirilgan variantlar asosida Fermer xo'jaliklarining sug'oriladigan haydov yerlarining normativ qiymatini aniqlang va taqdimotini yarating.

1-Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Рпр	К ₁	К ₂	К ₃	П	Сн
-----------------------	--------------------	-----	----------------	----------------	----------------	---	----

Ismagulov Saytkarim	59,3						
Tukin Zamin baraka	34,5						
1-loyixa Xusan agro elita	24,2						
6-loyixa Boranbaev Bekjan agro	101,1						
11-loyixa Madinabonu boʻi bo'ston	51,9						
18-loyixa Beknur Balnura	71,3						
8-loyixa Zayniddin zarbdor	58,2						
Raxmon Ra'no omad	10						
Nizomiddin agro omad	8,2						
Saidabbos-Saidraxim	55,8						
Tuychiev Furkat	64,4						
Tuychiobod	30						
Sherboy Xolmatov	7,5						
Ergash ota MChJ agro firma	10						
Kizilyoz gulshan diyor	58,8						

2- Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Pnp	K₁	K₂	K₃	Π	Сн
2-loyixa Maxamat Xayit	47						
Sherzod Xosilot	55,1						
Anvarbek Abrorbek	72,1						
Kenjavoy Solijon	51,7						

Madina Roza	4,5						
Dul-Dur	4						
Ismatova Xadicha	11,7						
Mexriddin ram Muborak	55,6						

5- bobga doir savollar

1. MS WORD matn protsessori qanday imkoniyatlarga ega?
2. MS Word dasturida matnni tahrirlash qanday amalga oshiriladi?
3. MS WORD matn protsessorini ishga tushurish usullarini aytib bering.
4. MS WORD interfeysi oynasining tuzilishini aytib bering.
5. Menyular qatorida qanday buyruqlar bor? Ularning vazifalarini qisqacha tushuntirib bering.
7. Fayl, Glavnaya, Vstavka, Razmetka stranitsi, Vid, format menyular qatorida nimalar joylashgan. Va ularning vazifalarini aytib bering.
8. Matn nimalardan tashkil topadi?
9. Kompyuterga matn kiritish qoidalarini aytib bering.
10. Yangi hujjat yaratishning qanday usullarini bilasiz?
11. Fayl menyusidagi **«Параметры страницы»** (Sahifa parametrlari) buyrug'i yordamida qanday ishlarni bajarish mumkin?
12. Matnni qog'ozga gorizontaal yoki vertikal chop etish uchun **«Параметры страницы»** (Sahifa parametrlari) buyrug'ining qaysi qismi ishlatiladi?
13. Matnning shriftlari va uning o'lchami qanday o'zgartiriladi?
- 14 Tayyor hujjatni saqlash uchun qaysi buyruq ishlatiladi?
15. Hujjatni saqlash tartibini aytib bering.
16. Papka darchasidan keyin joylashgan piktogrammalar vazifasini aytib bering.
17. Matnning qog'ozda qanday joylashganligini oldindan ko'rib chiqish uchun nima qilish kerak?
18. Hujjatning ma'lum bo'lagi qanday chop etiladi?

19. Hujjatlarni bir necha nusxada chop etish qanday amalga oshiriladi?
Matnni bichimlash deganda nimani tushunasiz?
20. Bichimlash buyruqlari qaysi menyuda joylashgan?
21. **«Шрифт»** buyrug'ining **«Шрифт»**, **«Дополнительно»** qismlarini tushuntirib bering.
22. **«Абзац»** buyrug'i yordamida qanday ishlar bajariladi?
23. Bir ustunli matnni bir nechta ustunli matnga aylantirish uchun nima ish qilish kerak?
24. Hujjat betlariga raqam qo'yish qanday amalga oshiriladi?
25. Hujjatga sana qo'yish jarayonini aytib bering.
26. Matnga klaviaturada yo'q bo'lgan belgini kiritish uchun qanday ish bajariladi?
27. Grafik ob'ektlar deganda nimalarni tushunasiz? Ular matnga qaysi buyruq yordamida kiritiladi?
28. Matnga rasmni kiritish jarayonini aytib bering.
29. **«Фигуры»** (Shakllar) bo'limi qanday imkoniyatlarga ega?
30. Ob'ekt WordArt bo'limi nima uchun ishlatiladi?
31. WordArt piktogrammalarining vazifalarini aytib bering.
32. Jadvallardan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?
33. Bo'sh jadval qanday yaratiladi?
34. Oddiy jadvalni yaratish uchun qaysi tugmacha ishlatiladi?
35. **«Нарисовать таблицу»** (Jadvalni chizish) tugmachasi yordamida jadval yaratish jarayonini aytib bering.
36. Matnni jadvalga aylantirish qanday amalga oshiriladi?
37. Jadvalning ustun va qatorlari qanday yo'qotiladi?
38. Jadvalning chegarasini o'zgartirish uchun qanday ishlar bajariladi?
39. Katakrlarning ichi qanday bo'yaladi?
40. Katakrlarni birlashtirish yoki bo'lish jarayonini aytib bering.
41. Formulalar qaysi menyu orqali yoziladi. Formulalarni hosil qilish jarayoni qandayligi haqida aytib bering?

42. MS Excel dasturining asosiy vazifasi nimadan iborat?
43. MS Excel da ma'lumotlar qanday ko'rinishda yoziladi?
44. Formulalar nima va ular qanday yoziladi?
45. MS Excel ning asosiy ish ob'yekti nima?
46. Ishchi kitob nima va u nimalarni o'z ichiga oladi?
47. MS Excel dasturini ishga tushirish usullarini aytib bering.
48. Ilovalar oynasining asosiy elementlari nimalardan iborat?
49. Vositalar paneli qanday vazifani bajaradi?
50. Elektron jadvalning asosiy elementlarini aytib bering.
51. Ishchi hujjat oynasining asosiy elementlari nimalardan iborat?
52. Katak yoki diapazonni ajratib ko'rsatish qanday amalga oshiriladi?
53. Ustun nomi qanday belgilanadi?
54. Varaq yorlig'i nima?
55. Yangi ishchi kitob qanday yaratiladi?
56. Ishchi varaq qanday faollashtiriladi?
57. Ishchi jadvaldagi varaqlar nomi qanday o'zgartiriladi?
58. Ishchi kitobga yangi varaqlar kiritish qanday amalga oshiriladi?
59. Ishchi kitobdan varaqlar qanday olib tashlanadi?
60. MS Excel da matn deganda nima tushuniladi?
39. Katak kengligi va balandligi qanday o'zgartiriladi?
40. Ustunlar kengligi qanday o'zgartiriladi?
41. Qatorlar balandligi qanday o'zgartiriladi?
42. MS Excel da sonlarni kiritish usullari qanday?
43. Sonli qiymatlar necha xilda bichimlanadi? Ularni sanab bering.
44. Sonlarni bichimlash qanday usullarda amalga oshiriladi?
- Katakda ma'lumotlar qanday yo'qotiladi?
45. Katakda ma'lumotlarni tahrirlash qaysi usullar bilan amalga oshiriladi?
46. MS Power Point qanday dastur ?
47. Slayd nima? Unda nimalar joylashtiriladi?

48. Prezentatsiya (taqdimot) deganda nimani tushunasiz? Undan qayerlarda foydalanish mumkin?
49. MS Power Point dasturi qanday ishga tushiriladi?
50. Taqdimot yaratishning nechta turi bor? Ularni tavsiflab bering.
51. Mustaqil ravishda taqdimot yaratish qanday amalga oshiriladi?
52. MS Power Point dasturining necha xil ish rejimi bor? Ularning har birini tavsiflab bering.
53. Yangi taqdimot yaratishda Bosh (Gorizontal) menyuning qaysi bo'limi ishlatiladi?
54. Taqdimot yaratish muloqot oynasida qanday buyruqlar bor? Ulardan har birining vazifasini aytib bering.
55. Yaratilgan taqdimotlarni saqlash qanday bajariladi?
56. Taqdimotlarni tahrirlash qanday amalga oshiriladi?
57. Slaydlar rejimida qanday ishlarni amalga oshirish mumkin?
58. Yangi slayd qanday yaratiladi?
59. Slaydlarni bezash ishlarini amalga oshirish uchun qaysi tugmachalardan foydalaniladi?
60. Slaydga matnni kiritish va tahrirlash usullarini tavsiflab bering.
61. Avtomatik ravishda slaydlarni almashtirish uchun nima ish qilish kerak? Animatsion effekt deganda nimani tushunasiz?
62. Animatsion effektlardan qayerlarda foydalanish mumkin?
63. «Animatsiya effekti» vositalar panelining elementlarini aytib bering.
64. Matnli slaydlar animatsiyasi nima vazifani bajaradi?
65. Animatsiya parametrlari qanday sozlanadi?

*Harakat zaif bo'lgan joyda, kuchli
bilim foydasizdir. Harakatsiz bilim
ipsiz kamon o'qidir.*

A.Zamahshariy

6-BOB. MA'LUMOTLAR BAZALARI VA ULARNI BOSHQARISH TIZIMLARI

6.1. Ma'lumotlar bazalari. Ma'lumotlar bazasining ierarxik, relyatsion va tarmoqli modellari

Zamonaviy MB texnologiyasida MBni yaratish, unga xizmat ko'rsatish va foydalanuvchilarni MB bilan ishlashiga imkon yaratish maxsus dasturiy vositalar yordamida amalga oshiriladi. Bunday dasturiy vositalar majmuasi ***ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT)*** deb ataladi.

MBBT – MBni yaratish, uni dolzarb holatda ushlab turish, kerakli axborotni topishni tashkil etish va boshqa vazifalarni bajarish uchun zarur bo'ladigan dasturiy vositalar majmuasidir. MBBT misoli sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- ✓ DBASE dasturi;
- ✓ Microsoft Access;
- ✓ Microsoft Fox Pro for WINDOWS;
- ✓ Paradox for WINDOWS.

MB bilan ishlashga kirishishdan oldin ma'lumotlarni tasvirlash modelini tanlab olish kerak. U quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- ✓ ma'lumotlarni ko'rgazmali tasvirlash;
- ✓ ma'lumotlarni kiritishda soddalik;
- ✓ ma'lumotlarni izlash va tanlashda qulaylik;
- ✓ boshqa bazaga kiritilgan ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatining mavjudligi;
- ✓ MBning ochiqligini ta'minlash (yangi ma'lumotlar va maydonlar qo'shish, ularni olib tashlash imkoniyatlari va hokazo).

MB bitta yoki bir nechta modellarga asoslangan bo'lishi mumkin. MB modellarining uchta asosiy turlari mavjud: **relyatsion**, **iyerarxik** va **semantik tarmoq**.

Relyatsion (lotin tilidagi **relatio** — munosabat, bog'lanish so'zidan olingan) modelda ma'lumotlarni saqlash uni tashkil etuvchi qismlari orasidagi munosabatlarga asoslangan. Eng sodda holda u ikki o'lchovli massiv yoki jadvaldan iborat bo'ladi. Murakkab axborot modellari ana shunday jadvallarning o'zaro bog'langan to'plamidan iborat.

MBning **iyerarxik** modeli pastki pog'onadagi yuqori pog'onadagiga bo'ysunish tartibida joylashgan elementlar to'plamidan iborat bo'ladi va ag'darilgan daraxt(graf)ni tashkil etadi. Ushbu model **daraja**, **tugun**, **bog'lanish** kabi parametrlar bilan tavsiflanadi. Uning ishlash tamoyili shundayki, quyi darajadagi bir nechta tugunlar bog'lanish yordamida yuqoriroq darajadagi faqat bitta tugun bilan bog'langan bo'ladi. Tugun – bu iyerarxiyaning berilgan darajasida joylashgan elementining axborot modelidir.

MBning **semantik tarmoq** modeli iyerarxik modelga o'xshashdir. U ham tugun, daraja, bog'lanish kabi asosiy parametrlarga ega. Lekin semantik tarmoq modelida turli darajadagi elementlar orasida «erkin», ya'ni «har biri hamma bilan» ma'noli bog'lanish qabul qilingan.

Ko'pchilik MBlari jadval tuzilmasiga ega. Unda ma'lumotlar adresi satr va ustunlar kesishmasi bilan aniqlanadi. MBda ustunlar – **maydonlar**, satrlar esa **yozuvlar** deb ataladi. Maydonlar MBning tuzilmasini, yozuvlar esa unda joylashgan ma'lumotlarni tashkil etadi.

Maydonlar – MB tuzilmasining asosiy elementlaridir. Ular ma'lum xususiyatlarga ega bo'ladilar. Har qanday maydonning asosiy xususiyati uning **uzunligidir**. Maydon uzunligi undagi belgilar soni bilan ifodalanadi.

Maydonning yana bir xususiyati, uning **nomidir**. Maydonda uning nomidan tashqari yana **imzo** xususiyati ham mavjud. Imzo – ustunning sarlavhasida aks ettiriladigan axborotdir. Uni maydon nomi bilan aralashtirib yubormaslik lozim.

Agar imzo berilmagan bo'lsa sarlavhada maydon nomi yozib qo'yiladi. Turli tipdagi maydonlar turli maqsadlarda ishlatiladi va turli xossalarga ega bo'ladi.

Maydonlarning xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz:

1. **Oddiy matn maydoni.** Belgilar soni 255 dan oshmasligi kerak.
2. **MEMO – katta o'lchamli matn maydoni.** Belgilar soni 65535 dan oshmasligi shart. Oddiy matn va MEMO maydonida hisob ishlarini bajarib bo'lmaydi.
3. **Sonli maydon.** Sonli ma'lumotlarni kiritishga xizmat qiladi va hisob ishlarini bajarishda foydalaniladi. Bu maydon 1,2,4,8 va 16 baytli bo'lishi mumkin.
4. **Sana va vaqt maydoni.** Bu maydon sana va vaqtni bichimlangan holda saqlab qo'yish imkonini beradi (01.06.01 20:29:59). 8 bayt o'lchamga ega.
5. **«Pul birligi» nomi bilan ataluvchi maydon.** Bu maydondan hisob-kitob ishlarini yuritishda foydalaniladi.
6. **Hisoblagich maydoni.** Bu maydon 4 bayt uzunlikka va avtomatik ravishda ma'lum songa oshib borish xususiyatiga ega. Ushbu maydondan yozuvlarni nomerlashda foydalanish qulaydir.
7. **Mantiqiy amal natijasini saqlovchi maydon.** Bu maydon «Rost» (True) yoki «Yolg'on» (False) qiymatni saqlaydi. Maydon o'lchami 1 bayt.
8. **OLE nomi bilan yuritiluvchi maydon.** Bu maydon MS Excel jadvalini, MS Word hujjatini, rasm, ovoz va boshqa shu kabi ma'lumotlarni ikkilik sanoq sistemasida saqlaydi. Maydon o'lchami 1 G baytgacha.
9. **Gipersilka maydoni.** Bu maydon belgi va sonlardan iborat bo'lib, biror fayl yoki saytga yo'l ko'rsatadi.
10. **Qiymatlar ro'yxatidan iborat bo'lgan maydon.** Bu maydon bir qancha qiymatlardan iborat bo'lgan ro'yxatdan tanlangan aniq bir qiymatni saqlaydi.

Jadvallar orasidagi munosabatlar ishonchli ishlashi va bir jadvaldagi yozuv orqali ikkinchi jadvaldagi yozuvni topish uchun jadvalda alohida maydon — **unikal maydon** bo'lishini ta'minlash kerak.

Unikal maydon — bu qiymatlari takrorlanmaydigan maydondir.

Misol sifatida talabalar haqidagi ma'lumotlarni saqlovchi ma'lumotlar bazasining bir qismini keltiramiz:

Maydon nomi	Maydon xususiyati	Maydon hajmi
Talabaning bazadagi o'rni	Hisoblash maydoni	4 bayt
Talabaning F.I.Sh.	Oddiy matnli maydon	255 belgi
Talabaning tug'ilgan joyi	Oddiy matnli maydon	255 belgi
Talabaning tug'ilgan vaqti	Sana va vaqt maydoni	8 bayt
Talabaning kursi	Qiymatlar ro'yxatidan iborat bo'lgan maydon	
Talabaning rasmi	OLE nomi bilan yuritiluvchi maydon	1 Gbayt
Talaba haqida qisqacha ma'lumot	MEMO- katta o'lchamli maydon	65535 belgi

6.2. Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari

Avvalo ma'lumotlar bazasini yaratish bosqichlarini aniqlab olaylik. Bunda quyidagi bosqichlarni ajratib ko'rsatish mumkin:

1. Muammoning qo'yilishi. Bu bosqichda MBni yaratish uchun masala shakllantiriladi. Unda bazaning tarkibi, nima uchun ishlatilishi, yaratish maqsadi batafsil bayon etiladi. Shuningdek, ushbu MBda qanday turdagi ishlarni bajarish mo'ljallanayotganligi (tanlash, qo'shish, ma'lumotlarni o'zgartirish, hisobotni ekranga chiqarish yoki chop etish va hokazo) sanab o'tiladi.

2. Ob'yektning tahlili. Bu bosqichda MB qanday ob'yektlardan tuzilishi mumkinligi va ularning xususiyatlari, ya'ni ob'yekt qanday parametrlar bilan aniqlanishi ko'rib chiqiladi. Barcha ma'lumotlarni alohida yozuvlar yoki jadvallar ko'rinishida joylashtirish mumkin. Shundan so'ng har bir alohida yozuv birligining turi (matnli, sonli va hokazo) aniqlanadi.

3. Model sintezi. Bu bosqichda yuqoridagi tahlil asosida MB modeli tanlanadi (relyatsion, iyerarxik, tarmoqli). Har bir modelning afzalliklari, kamchiliklari aniqlanib, yaratilayotgan MBning 1-bosqichda qo'yilgan talablarga javob berish-bermasligi, qo'yilgan masalani yechish imkoniyatiga ega bo'lishligi

ko'rib chiqiladi. Model tanlangandan so'ng uning sxemasi jadvallar va tugunlar orasidagi bog'lanishlar ko'rsatilgan holda chizib chiqiladi.

Ma'lumotlarni tasvirlash usullari, dasturiy vosita. Model yaratilgandan so'ng dasturiy mahsulotga bog'liq holda ma'lumotlarni tasvirlash usulini aniqlab olish kerak. Ko'pchilik MBBT da ma'lumotlarni ikki hil ko'rinishda saqlash mumkin:

- ✓ shakllardan foydalanib;
- ✓ shakllardan foydalanmasdan.

Shakl — foydalanuvchi tomonidan bazaga ma'lumotlarni kiritish uchun yaratilgan grafik interfeysdir.

5. Ob'yektning kompyuter modelining sintezi va uni yaratish texnologiyasi. Tanlab olingan dasturiy mahsulotning vositaviy imkoniyatlarini ko'rib chiqib, kompyuterda MBni bevosita yaratishga kirishish mumkin. MBning kompyuter modelini yaratish jarayonida har qanday MBBT uchun tipik bo'lgan ayrim bosqichlarni ajratib ko'rsatish mumkin:

- ✓ MBBTni ishga tushirish, MBning yangi faylini yaratish yoki oldindan yaratilgan bazani ochish;
- ✓ dastlabki jadvalni yoki jadvallarni yaratish;
- ✓ ekran shakllarini yaratish;
- ✓ MBni to'ldirish.

MBni to'ldirish ikki ko'rinishda olib boriladi: jadval ko'rinishida va shakl ko'rinishida. Bunda sonli va matnli maydonlarni jadval ko'rinishida, MEMO va OLE turidagi maydonlarni shakl ko'rinishida to'ldirish lozim.

Yaratilgan MB bilan ishlash. MB bilan ishlash deganda quyidagi imkoniyatlar nazarda tutiladi:

- ✓ kerakli ma'lumotlarni izlash;
- ✓ ma'lumotlarni saralash;
- ✓ ma'lumotlarni tanlab olish;
- ✓ chop etish;
- ✓ ma'lumotlarni o'zgartirish va to'ldirish.

MB yaratish bosqichlari va unda ishlash tamoyillari bilan quyida MS Access MBBT misolida tanishib chiqamiz.

MB jadvallarining tuzilmasini yaratish MBning yangi jadvalini shakllantirish MBBT bilan ishlaganda jadval tuzilmasini yaratishdan boshlanadi. Ushbu jarayon maydonlar nomlarini, ularning turlari va o'lchamlarini aniqlashni o'z ichiga oladi.

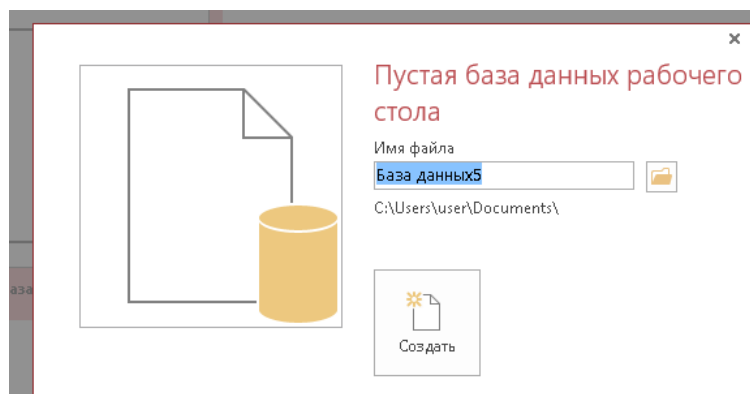
Ma'lumotlarni kiritish va tahrirlash Deyarli barcha MBBTlar jadvallarga ma'lumotlar kiritish va ularni tahrirlashga imkon beradi. Bu ishlarni ikki usulda bajarish mumkin:

- jadval ko'rinishda taklif etiladigan standart shakllar yordamida;
- foydalanuvchi tomonidan maxsus yaratilgan ekranli shakllar yordamida.

Jadvaldagi ma'lumotlarga ishlov berish MB jadvallaridagi ma'lumotlarga so'rovlarni ishlatish yo'li bilan yoki maxsus ishlab chiqilgan dasturni bajarish jarayonida ishlov berish mumkin. «Запрос» (So'rov) deganda yozuvlarni tanlash uchun beriladigan ko'rsatma tushuniladi. So'rovni bajarish natijasida vaqtga bog'liq ma'lumotlar to'plami (dinamik to'plam)dan iborat jadval hosil bo'ladi. Dinamik to'plamning yozuvlari bir yoki bir necha jadvaldan iborat maydonlarni o'z ichiga olishi mumkin. So'rov asosida hisobot yoki shaklni tuzish mumkin.

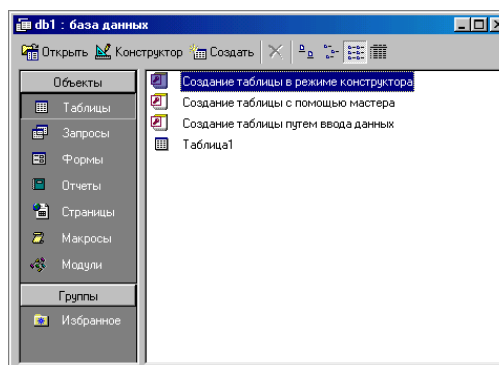
MBdan axborotni chiqarish. Har qanday MBBT kompyuter ekraniga yoki chop etish qurilmasiga «Таблицы» (Jadvallar) yoki «Формы» (Shakllar) holatlaridan MBdagi ma'lumotni chiqarishga imkon beradi. MBBT bilan ishlayotgan foydalanuvchi ma'lumotlarni chiqarish uchun hisobotlarni tuzishning maxsus vositalaridan foydalanish imkoniyatiga ega.

MS Access dasturida ma'lumotlar bazasini yaratish MS ACCESS дастуридан фойдаланиб ma'lumotlar bazasini yaratish uchun MS ACCESS дастури ishga tushiriladi. Yangi ma'lumotlar omborini yaratish uchun «Создат» tugmasi sichqonchanning chap tugmasi yordamida tanlanadi. 2.102–rasm.



2.102-рasm. MS ACCESS dasturida yangi MO ni yaratishning oyna ko'rinishi

MS Accesning dastlabki oynasi soddaligi va tushunarlilik bilan ajralib turadi. Undagi oltita ilova, dastur ishlaydigan olti ob'yektni tasvirlaydi. Bular «Таблицы» (Jadvallar), «Запросы» (So'rovlar), «Формы» (Shakllar), «Отчёты» (Hisobotlar), «Макросы» (Makroslar), «Модули» (Modullar) (2.103-рasm).



2.103-рasm

Ularining har biri haqida qisqacha to'xtalib o'tamiz:

1. «Таблицы» (Jadvallar) — MB ning asosiy ob'yekti. Unda ma'lumotlar saqlanadi.
2. «Запросы» (So'rovlar) — bu ob'yekt ma'lumotlarga ishlov berish, jumladan, ularni saralash, ajratish, birlashtirish, o'zgartirish kabi vazifalarni bajarishga mo'ljallangan.
3. «Формы» (Shakllar) — bu ob'yekt ma'lumotlarni tartibli ravishda oson kiritish yoki kiritilganlarni ko'rib chiqish imkonini beradi. Shakl tuzilishi bir qancha matnli maydonlar, tugmalardan iborat bo'lishi mumkin.

4. **«Отчёты»** (Hisobotlar) — bu ob'yekt yordamida saralangan ma'lumotlar qulay va ko'rgazmali ravishda qog'ozga chop etiladi.

5. **«Макросы»** (Makroslar) — makrobuyruqlardan iborat ob'yekt. Murakkab va tez-tez murojaat qilinadigan amallarni bitta makrosga guruhlab, unga ajratilgan tugmacha belgilanadi va ana shu amallarni bajarish o'rniga ushbu tugmacha bosiladi. Bunda amallar bajarish tezligi oshadi.

6. **«Модули»** (Modullar) — MS Access dasturining imkoniyatini oshirish maqsadida ichki Visual Basic tilida yozilgan dasturlarni o'z ichiga oluvchi ob'yekt.

Bundan tashqari, **«Станицы»** (Sahifalar) nomli alohida ob'yekt ham mavjud. Bu ob'yekt HTML kodida bajarilgan, Web-sahifada joylashtiriladigan va tarmoq orqali mijozga uzatiladigan alohida ob'yektdir.

MBning dastlabki oynasida yuqorida sanab o'tilgan **6** ta asosiy ob'yektlarning ilovalaridan tashqari, yana **3** ta buyruq tugmachalari mavjud. Bular: **«Открыть»** (Ochish), **«Конструктор»** (Tuzuvchi), **«Создать»** (Yaratish) tugmachalaridir (10.2-rasm).

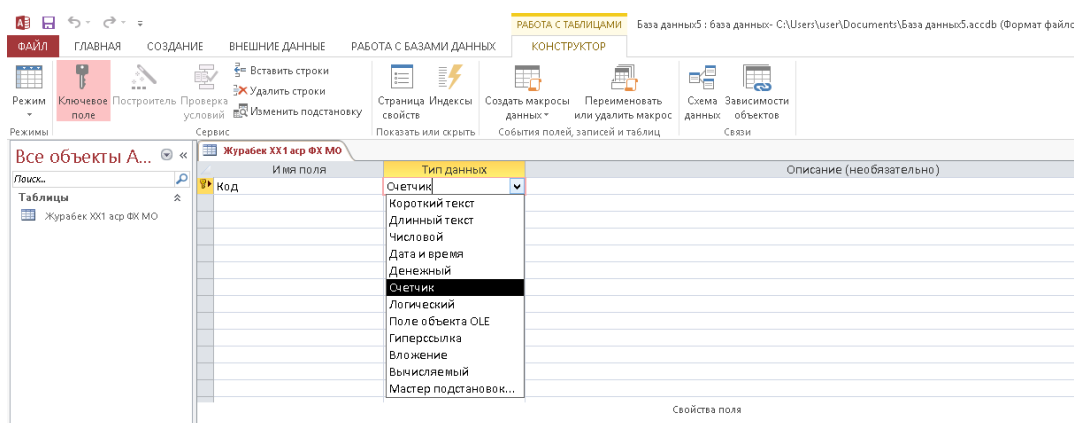
«Открыть» (Ochish) tugmachasi tanlangan ob'yektni ochadi. **«Конструктор»** (Tuzuvchi) ham tanlangan ob'yektni ochadi, lekin u ob'yektning tuzilmasinigina ochib, uning mazmunini emas, balki tuzilishini tahrirlash imkonini beradi. Agar ob'yekt jadval bo'lsa, unga yangi maydonlar kiritish yoki mavjud maydonlarning xossalarni o'zgartirish mumkin. **«Создать»** (Yaratish) tugmachasi yangi ob'yektlarni: jadvallar, so'rovlar, shakllar va hisobotlarni yaratish uchun ishlatiladi.

Biror MBni yaratishdan oldin albatta uning loyahasini ishlab chiqish lozim. Buning uchun MBning tuzilmasini aniqlab olish kerak bo'ladi. MBning yaxshi tuzilmasi talablarga mos keladigan, samarali MBni yaratish uchun asos bo'ladi.

MS Accessda MBni yaratishning ikki usuli mavjud. Ulardan biri bo'sh bazani yaratib, so'ngra unga jadvallar, shakllar, hisobotlar va boshqa ob'yektlarni kiritishdan iborat.

MBni mustaqil ravishda yaratish. Yangi ma'lumotlar bazasini Ustaning yordamisiz, mustaqil ravishda yaratish mumkin. Buning uchun MS Access ishga

tushirilgandan keyin paydo bo'lgan oynadan «Новая база данных» (Yangi MB) parametrini tanlab, **OK** tugmachasini bosamiz. Agar MB oldindan ochilgan bo'lsa yoki ishga tushirish oynasi yopiq bo'lsa, vositalar panelidagi «Создать базу данных» (MBni yaratish) tugmachasini bosish va sichqoncha ko'rsatkichini yangi MB belgisi ustiga olib borib, tugmachasini ikki marta bosish kerak. Shundan so'ng «Имя файла» (Fayl nomi) qatoriga baza nomini yozamiz va «Создать» (Yaratish) tugmachasini bosamiz. Natijada bo'sh bo'lgan MB tanasini hosil qilamiz. Quyida MS ACCESS dasturidan foydalanib fermer xo'jaliklari yerlari va ularda yetishtirilayotgan mahsulotlar to'g'risida ma'lumotlar omborini yaratamiz. Avvalo MS ACCESS dasturiga kiramiz. “Yangi ma'lumotlar ombori” (Новая база данных) tanlanadi.



2.104- rasm. Konstruktor orqali MO ni yaratish oyna ko'rinishi

Ma'lumotlar omboriga ma'lumotlarni Режим→Конструктор bandi orqali kiritamiz. Bu yerda quyidagi maydonlar mavjud.

Короткий текст – qisqa matnli ma'lumotlarni kiritish mumkin.

Длинный текст- uzun matnli ma'lumotlarni kiritish mumkin.

Денежный - valyuta birligidagi ma'lumotlarni kiritish mumkin

Дата и время – sana va vaqtni ifodalovchi ma'lumotlar kiritiladi.

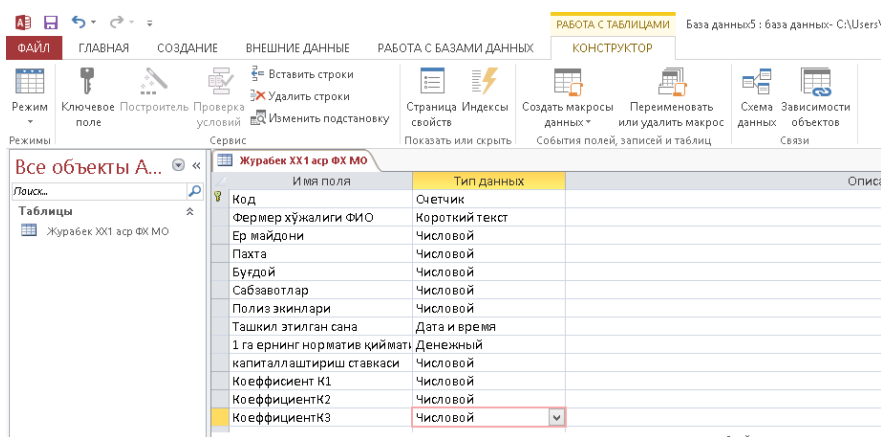
Счетчик- Ma'lumotlar omboridagi ma'lumotlarni tartiblaydi.

Логический- mantiqiy ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Поле объекта OLE- ham matn ham sonli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

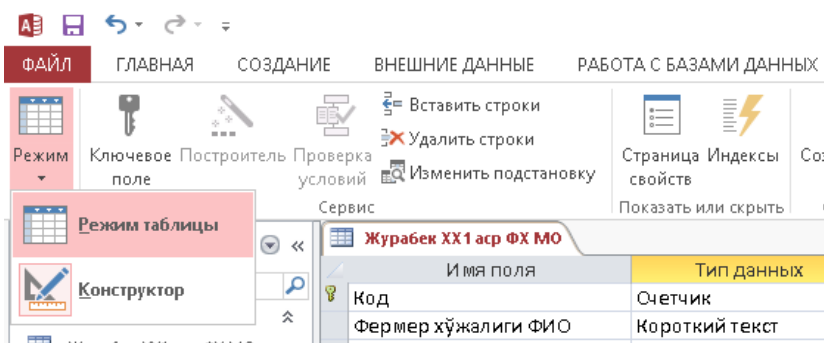
Числовой- sonli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. 2.104-rasm.

Ushbu maydonlarga fermer xo'jaligiga tegishli ma'lumotlarni maydonlar asosida kiritib chiqamiz. 2.105-rasm.



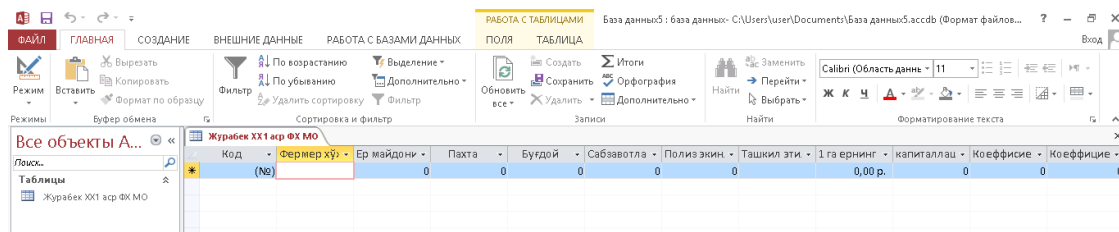
2.105- рasm. Yuqori Chirchiq tumani fermer xo'jaliklari ma'lumotlar omborini asosiy maydonlari ko'rinishi

Barcha kerakli asosiy maydonlar kiritilgandan so'ng Rejim>Tablitsa ko'rinishiga o'tamiz. 2.106-rasm.



2.106-rasm. Rejim>Tablitsa ko'rinishiga o'tish jarayoni.

Ma'lumotlar bazasiga kiritilgan maydonlar asosida ma'lumotlarni kiritamiz. Natijada quyidagi oyna ko'rinishi hosil bo'ladi. 2.107-rasm.



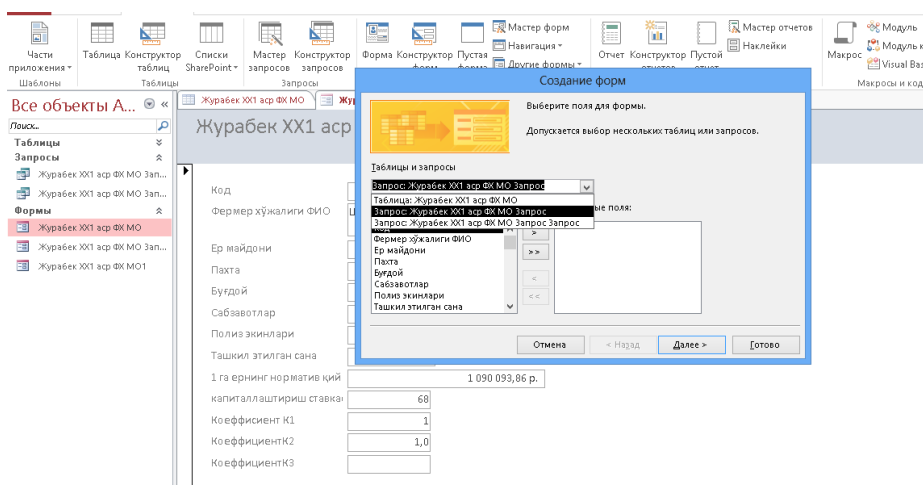
2.107-rasm. Ma'lumotlarni kiritish oynasi

Jadvalga fermer xo'jaliklari bo'yicha barcha ma'lumotlarni kiritib bo'lgach saqlaymiz. 2.108-rasm.

Фермер хўжалиги ФИО	Ер майдони	Пахта	Бугдой	Сабзавотлар	Полиз экин.	Ташкил этилган сана	1 га ерининг норматив қий	капиталлаштириш	Коеф
Шиккоат барак хирмони	89	32	33	13	11	02.02.2004	1 090 093,86 р.	68	
Гаипов Абдулмухтар	75	31	24	12	10	12.04.2005	1 701 826,91 р.	83	
2-лойиха Навсар замин агро	68	24	20	12	12	20.05.2002	401 469,22 р.	88	
6-лойиха Олим агро элита	47	17	15	7	8	13.01.2004	408 615,09 р.	64	
17-лойиха Карина	44	16	14	8	6	27.06.2003	682 347,80 р.	54	
Тоирхон Фовилхон барак	78	30	29	10	9	23.08.2001	1 167 926,22 р.	42	
Майсир Кий	50	23	17	6	4	18.11.1999	743 231,19 р.	16	
Олмасор Тамира	58	27	16	7	8	17.07.2003	565 526,65 р.	73	
Шухрат Мирзо Улугбек	69	25	21	13	10	03.01.2002	655 677,98 р.	60	
	0	0	0	0	0		0,00 р.	0	

2.108-rasm. Jadvalga barcha ma'lumotlarni kiritish jarayoni

Jadvaldagi ma'lumotlarni shakllar (Forma) orqali ifodalash uchun “Sozdanie” menyusidan “Konstruktor form”, yoki “Master form” ni tanlaymiz. 2.109-rasm. Maydonlar tanlanib “Dalee” va “Gotovo” tugmalari bosiladi.



2.109-rasm. Sozdanie form oynasi ko'rinishi.

Natijada forma hosil bo'ladi. 2.110-rasm.

2.110-rasm. Fermer xo'jaliklari haqidagi ma'lumotlarning shakl ko'rinishi

Журабек XX1 асп ФХ МО

Код	1
Фермер хўжалиги ФИО	Шинкоат барака хирмони
Ер майдони	89
Пахта	32
Бундой	33
Сабзавотлар	13
Полиэ экинлари	11
Ташкил этилган сана	02.02.2004
1 га ернинг норматив қий	1 090 093,86 р.
капиталлаштириш ставка	68
Коэффициент К1	1
Коэффициент К2	1,0
Коэффициент К3	
Код	2

2.111-rasm. Fermer xo'jaliklari haqidagi ma'lumotlarning xisobot shakli.

Ma'lumotlar bazasidan ma'lumotlarni saralash va so'rovlarni amalga oshirish uchun so'rovlar (Zapros) hosil qilinadi. Bunda ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlarni kerakli shartlar asosida so'rovlar shaklida saralash tashkil qilinadi. 2.112-rasm.

Журабек XX1 асп ФХ МО

Код	Фермер хўжалиги	Ер майдони	Пахта	Бундой	Сабзавотлар	Полиэ экинлари	Ташкил этилган сана	1 га ернинг нор
-----	-----------------	------------	-------	--------	-------------	----------------	---------------------	-----------------

2.112-rasm. Ma'lumotlarni so'rovlar asosida taqirirlash jarayoni.

Ma'lumotlar bazasini ochish. MBni ochishning ikki usuli mavjud. Uni MS Access MBBTni ishga tushirish jarayonida yoki u bilan ishlash jarayonida ochish mumkin. MBni MS Access bilan ishlash jarayonida ochish uchun «Файл» menyusida «Открыть» (Ochish) buyrug'ini tanlash kerak. Shundan so'ng ochilgan oynadan foydalanib, quyidagi ishlar bajarilishi kerak:

1. Adreslar panelida yorliq ustida sichqoncha belgisini joylashtirib tugmachasini bosish yoki «Папка» (Papka) maydonida kerakli MB joylashgan disk yoki papkani tanlash.
2. Papkalar ro'yxatida kerakli papka ustida ikki marta sichqoncha tugmachasini bosib, MB joylashgan papkani ochish.

Agar kerakli MB topish imkoni bo'lmasa «Сервис» tugmachasini bosish va «Найти» (Topish) buyrug'ini tanlash kerak. «Найти» (Topish) muloqot oynasida izlash uchun qo'shimcha shartlarni kiritish, so'ngra kerakli parametr ustida sichqoncha tugmachasini bosish kerak. MBni faqat o'qish, ya'ni tahrirlamasdan ko'rib chiqish uchun ochganda «Открыть» (Ochish) tugmachasi yonidagi strelkali tugmachani bosish kerak va «Открыть для чтения» (O'qish uchun ochish) variantini tanlash lozim. MS Access MBBTni ishga tushirishda ekranda muloqot oynasi paydo bo'ladi. bilasiz. Undagi «Открыть базу данных» (MBni ochish) bo'limini tanlash va taklif etilayotgan barcha mavjud MBlar ro'yxatidan kerakli MBni sichqoncha tugmachasini MBning yozuvi va nomi ustida bosish bilan ochish mumkin.

Ma'lumotlar bazasining ob'ektlarini yaratish Bizga ma'lumki, MBni mustaqil ravishda yaratganda u bo'sh bo'ladi. Uning ob'yektlarini foydalanuvchining o'zi yaratishiga to'g'ri keladi. Quyida biz MB ob'yektlaridan ***jadvallar, so'rovlar, shakllar*** va ***hisobotlar*** yaratishni ko'rib chiqamiz.

MB da jadvallar yaratish. *Bo'sh jadval yaratish.* MS Accessda bo'sh jadvalni yaratishning to'rt usuli mavjud:

- ✓ MBni to'laligicha yaratadagan MBning ustasini qo'llash. Bunday usta yangi bazani yaratadi, xolos. Uning yordamida MBga yangi jadvallarni, shakllarni yoki hisobotlarni qo'shib bo'lmaydi.

- ✓ Jadvallar ustasi oldindan aniqlangan jadvallardan yaratilayotgan jadval uchun maydonni tanlash imkonini beradi.

- ✓ Jadval holatida ma'lumotlarni bevosita bo'sh jadvalga kiritish.

- ✓ **Konstruktor** holatida jadval maketining barcha parametrlarini aniqlash.

Jadval yaratishda ishlatilgan usulning turidan qat'iy nazar, har doim jadval maketini o'zgartirish, masalan, yangi maydonlar qo'shish, qiymatlarini o'zgartirish va boshqalarni bajarish uchun **Konstruktor** holatini qo'llash imkoniyati mavjud.

Jadvallar ustasi yordamida jadval yaratish. 1. MB oynasiga o'tish. Bir oynadan ikkinchi oynaga o'tish uchun F11 tugmachasini bosish kerak.

2. «Таблица» (Jadval) ilovasida «Создать» (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. «**Мастер таблиц**» (Jadvallar ustasi) elementida sichqoncha tugmachasini ikki marta bosish. Natijada quyidagi oyna hosil bo'ladi:

4. Jadvallar ustasining muloqot oynasidagi ko'rsatmalarga rioya qilish.

Eslatma: Kerak bo'lganda jadvallar ustasi bilan ish tugagandan so'ng, hosil bo'lgan jadvalni **Konstruktor** holati yordamida o'zgartirish yoki kengaytirish mumkin. Jadvalga ma'lumotlarni kiritish yo'li bilan jadvalni hosil qilish

1. MB oynasiga o'tish.

2. «**Таблица**» (Jadval) ilovasida «**Создать**» (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. «**Режим таблицы**» (Jadval holati) elementida sichqoncha tugmachasini ikki marta bosish. Natijada ekranda 20 ta ustun va 30 ta satrdan iborat bo'sh jadval hosil bo'ladi. Alohida ko'rsatma berilmasa, ustunlar «**Поле1**», «**Поле2**» va hokazo nomlarini oladi.

4. Har bir ustun nomini o'zgartirish uchun uning nomi ustida sichqoncha tugmachasini ikki marta bosish, yangi nomni ularga qo'yiladigan barcha talablarga rioya qilgan holda kiritish va ENTER tugmachasini bosish kerak.

5. Agar jadval 20 tadan ortiq ustunga ega bo'lsa, yangi ustunlarni qo'shish mumkin. Buning uchun yangi ustun qo'yilishi kerak bo'lgan joyning chap tomonidagi ustunning o'ng tomonida sichqoncha tugmachasini bosish va «**Вставка**» (Qo'yish) menyusida «**Столбец**» (Ustun) buyrug'ni tanlash kerak.

6. Ma'lumotlarni jadvalga kiritish. Bunda har bir ustunga ma'lum turdagi ma'lumotlarni kiritish lozim.

7. Barcha ustunlarga ma'lumotlarni kiritib bo'lgandan so'ng «**Сохранить**» (Saqlash) tugmachasini bosish kerak.

Konstruktor holatida jadvalni tez yaratish.

1. MB oynasiga o'tish.

2. «**Таблица**» (Jadval) ilovasida «**Создать**» (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. **Konstruktor** elementida sichqoncha tugmachasini ikki marta bosish.

4. Jadvalda har bir maydonni aniqlash.

5. Kalit maydonlarni aniqlash.

6. Vositalar panelidagi **«Сохранить»** (Saqlash) tugmachasini bosish, so'ngra jadval nomini kiritish kerak.

So'rovlar yaratish. Amaliyotda dastlabki yaratilgan jadvaldan yozuvlarning bir qismini (ma'lum mezonlar bo'yicha) tanlab olish va tartiblash zarurati ko'plab tug'ilib turadi. Tanlash mezonlari bir qator shartlar majmuasi bilan aniqlanishi mumkin.

Tanlab olish so'rovlari. So'rovlarning eng ko'p uchraydigan turi bu tanlab olish so'rovlaridir. Uning maqsadi MB ma'lumotlari orasidan berilgan shartlarga javob beradigan ma'lumotlarni tanlab, natijaviy jadvalni chop etishdir. So'rovlarni yaratish uchun MBda maxsus so'rovlar tili mavjud. U SQL deb ataladi.

1. Baza uchun so'rov yaratishda MBning muloqot oynasidan **«Запросы»** (So'rovlar) ilovasini tanlash, so'ngra **«Создать»** (Yaratish) tugmachasini bosish kerak.

2. Ochilgan **«Новый запрос»** (Yangi so'rov) muloqot oynasida **«Конструктор»** bo'limini tanlash bilan so'rovni qo'lda ishlash holatida yaratish usuli belgilanadi.

3. **«Конструктор»** holatida so'rovni yaratish, MBdan mana shu so'rov asosini tashkil etadigan jadvallarni tanlashdan boshlanadi.

4. Jadvalni tanlash **«Добавление таблицы»** (Jadvalni qo'shish) muloqot oynasida bajariladi. Unda MBdagi barcha jadvallar ro'yxati aks ettirilgan bo'ladi.

5. Tanlangan jadvallar so'rov blankasining yuqori qismiga yozib qo'yiladi. Buning uchun jadvallar tanlab olingandan so'ng **«Добавить»** (Qo'shish) tugmachasi bosiladi.

6. **«Добавление таблицы»** (Jadvalni qo'shish) oynasida uchta ilova **«Таблицы»** (Jadvallar), **«Запросы»** (So'rovlar) va **«Таблицы и запросы»** (Jadvallar va so'rovlar) borligiga e'tibor berish kerak.

7. Namuna bo'yicha so'rov blankasi ikkita panelga ega. Yuqori panelda so'rovga asos bo'ladigan jadvallar maydonlarining ro'yxati joylashadi.

8. Quyi panel satrlari so'rov tuzilmasini, ya'ni so'rov natijasida olingan ma'lumotlar joylashadigan natijaviy jadval tuzilmasini aniqlaydi.

9. Quyi paneldagi **«Поле»** (Maydon) satri blankining yuqori qismidagi maydonlar nomini olib o'tish bilan to'ldiriladi. Yaratiladigan natijaviy jadvalning har bir maydoniga namuna bo'yicha so'rov blankining bitta ustuni mos keladi.

10. **«Имя»** (Nom) satri maydonlar olib o'tilayotganda avtomatik ravishda to'ldiriladi.

11. Agar **«Сортировка»** (Saralash) satrida sichqoncha tugmachasi bosilsa, saralash turlarini ko'rsatuvchi ro'yxatni ochadigan tugmacha paydo bo'ladi.

12. **«Условие отбора»** (Tanlash sharti) satrida natijaviy jadvalga kiritish uchun yozuvlarga qo'yiladigan mezon (shart) yoziladi. Har bir maydon uchun o'zining tanlash sharti bo'lishi mumkin.

13. So'rovni ishga tushirish **«Вид»** (Ko'rinish) tugmachasini bosish orqali bajariladi. Unda natijaviy jadval hosil bo'ladi.

14. Natijaviy jadvaldan chiqish va namuna bo'yicha so'rov blankasida yangi so'rovni yaratishga qaytish uchun **«Вид»** (Ko'rinish) tugmachasini takroran bosish kerak.

O'zgartirish so'rovlari. Tanlab olish so'rovlarining barcha turlari vaqtinchalik natijaviy jadvallarni hosil qiladi. Bunda bazadagi jadvallar o'zgarishsiz qoladi. Shunga qaramasdan MBni yaratuvchilari uchun so'rovlarning maxsus guruhi mavjudki, ular o'zgartirish so'rovlari deyiladi. O'zgartirish so'rovlari — bir amalni bajarish bilan bir nechta so'rovlarga o'zgartirish kiritadigan so'rovlardir. Ularning 4 turi mavjud: **yo'qotish, yangilash, yozuvlar qo'shish va jadval yaratish so'rovlari.**

Yo'qotish so'rovlari. Bir yoki bir necha jadvaldan yozuvlar guruhini yo'qotadi. Yo'qotish so'rovlari orqali yozuvni to'laligicha yo'qotish mumkin. Uning ichidagi ayrim jadvallarni alohida yo'qotib bo'lmaydi.

Yangilash so'rovlari. Bir yoki bir necha jadvaldagi yozuvlar guruhida umumiy o'zgartirishlar kiritadi. Ushbu so'rov mavjud jadvallardagi ma'lumotlarni o'zgartirish imkonini beradi.

Yozuvlar qo'shish so'rovi. Bir yoki bir necha jadvaldagi yozuvlar guruhini boshqa bir yoki bir necha jadvalning oxiriga qo'shadi.

Jadval yaratish so'rovi. Bir yoki bir necha jadvalning barcha ma'lumotlari yoki ularning bir qismi asosida yangi jadvalni yaratadi.

Shakllar yaratish. Shakl — bu ma'lumotlarni kiritish uchun maydonlarga ega bo'lgan elektron blankadir. Quyida shakllarni yaratishning turli usullari bilan tanishib chiqamiz. Foydalanuvchi shaklni o'zi mustaqil yaratishi yoki **Shakl ustasidan** foydalanishi mumkin.

Shakl ustasi. Asosiy ishlarni avtomatik bajargani uchun shaklni yaratish jarayoni tezlashadi. Undan foydalanganda MS Access shakl yaratish uchun asos bo'ladigan ma'lumotlarni kiritishni so'raydi. Shaklni sozlash uchun **«Конструктор»** holatiga o'tish kerak.

Bitta ustundan iborat sodda shaklni yaratish uchun **«Новый объект»** (Yangi ob'yekt) tugmachasi ishlatiladi.

«Автоформа» (Avtoshakl) *yordamida shakl yaratish.* **Avtoforma** tanlab olingan jadval yoki so'rovning barcha maydonlari va yozuvlari aks etgan shaklni yaratadi. Har bir maydon alohida satrda joylashadi. Uning chap tomonida maydonga tegishli yozuv aks ettiriladi.

Avtoforma yordamida shakl yaratish uchun quyidagilarni bajarish kerak:

1. MB oynasida **«Таблицы»** (Jadvallar) yoki **«Запросы»** (So'rovlar) ilovasini tanlash.
2. Shakl yaratishga asos bo'ladigan jadval yoki so'rovni tanlash yoki ularni ixtiyoriy holatda ochish.
3. **«Новый объект»** (Yangi ob'yekt) tugmachasi yonidagi ro'yhatni ochish tugmachasini bosish va **«Автоформа»** (Avtoshakl) elementini tanlash.

Shakl ustasi yordamida shakl yaratish

1. MB oynasida **«Формы»** (Shakllar) ilovasini tanlash.
2. **«Создать»** (Yaratish) tugmachasini bosish.
3. **«Новая форма»** (Yangi shakl) muloqot oynasida kerakli ustani tanlash. Ustaning qanday vazifani bajarishi oynaning chap qismida paydo bo'ladi.
4. Shakl yaratish uchun asos bo'ladigan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan jadval yoki so'rovni tanlash.

5. **OK** tugmachasini bosish.

6. Agar 3-qadamda **«Мастер форм»** (Shakllar ustasi), **«Диаграмма»** yoki **«Сводная таблица»** (Umumiy jadval) tanlangan bo'lsa, shaklni yaratishda tegishli muloqot oynalarida chiqariladigan ko'rsatmalarga rioya qilish zarur.

«Автоформа: в столбец» (Avtoshakl: ustunli), **«Автоформа: ленточная»** (Avtoshakl: tasmali) yoki **«Автоформа: табличная»** (Avtoshakl: jadvalli) elementlari tanlanganda shakl avtomatik ravishda yaratiladi.

Yaratilgan shaklni **«Конструктор»** holatida o'zgartirish mumkin.

Shakl ustasi yordamisiz shakl yaratish:

1. MB oynasida **«Формы»** (Shakllar) ilovasini tanlash.

2. **«Создать»** (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. **«Новая форма»** (Yangi shakl) muloqot oynasida **«Конструктор»** bo'limini tanlash.

4. Shakl yaratish uchun asos bo'ladigan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan jadvallar va so'rovlar nomini tanlash.

Shaklning oynasi **«Конструктор»** holatida ekranga chiqariladi.

Shakllar tuzilmasi. Har qanday shaklning tuzilmasini uning bo'limlari tashkil etadi. Bo'limlar o'z navbatida boshqaruv elementlarini o'z ichiga oladi. **«Конструктор»** holatida shakl tuzilmasini ko'rib chiqqanda elementlar paneli ochiladi. Unda sarlavha va shaklni boshqarish elementlarini yaratish vositalari joylashgan bo'ladi.

Shakl tuzilmasida uchta bo'lim aniq ko'rinib turadi. Bular: **shakl sarlavhasi bo'limi, ma'lumotlar sohasi va shaklga izohlar berish bo'limi**. Ma'lumotlar sohasiga tegishli barcha narsalar boshqaruv elementi bo'ladi. Boshqaruv elementi ostidagi fonli rasm shakl ishchi maydonining o'lchamini ko'rsatadi.

Boshqaruv elementlari **ozod** va **bog'langan** maydonlarga bo'linadi. **«Надпись»** (Yozuv) boshqaruv elementi ozod maydondir. Unga kiritilgan matn ayni paytda shaklda qanday yozuv ko'rib chiqilishidan qat'iy nazar, o'zgarishsiz qoladi. Ushbu boshqaruv elementi ustida, so'ngra shaklda sichqoncha tugmachasi

bosilsa, matn yozish uchun ramka paydo bo'ladi. Unga kerakli matnni kiritib, ENTER tugmachasini bosish kerak.

Jadval maydonlaridagi ma'lumotlar aks etadigan boshqaruv elementlari bog'langan maydon deyiladi. Ularni yaratish uchun vositalar panelidagi «**Поле**» (Maydon) elementi ishlatiladi.

Hisobotlar yaratish. Hisobotlar ko'p jihatdan shakllarga o'xshaydi. Shuning bilan birga shakllar va hisobotlar orasida muhim bir farq borki, u ham bo'lsa hisobotlar faqat ma'lumotlarni chop etishga mo'ljallanganligidadir. Ularda ma'lumotlarni chiqarish uchun boshqaruv elementlariga bo'lgan zarurat yo'q. Shuning uchun hisobotlarda ro'yxatlardan, ro'yxatli maydonlardan va boshqa ayrim elementlardan voz kechish mumkin.

Hisobotlar uchun **Jadvallar** yoki **Shakllar** holatini o'rnatish mumkin emas. Hisobot uchun faqat «**Конструктор**» va «**Предварительный просмотр**» (Oldindan ko'rish) holatlarini tanlash mumkin.

Hisobotni yaratish uchun MBning muloqot oynasida «**Отчёты**» (Hisobotlar) ilovasini tanlash va «**Создать**» (Yaratish) tugmachasini bosish kerak. Natijada «**Новый отчёт**» (Yangi hisobot) muloqot oynasi paydo bo'ladi.

Uning yordamida hisobotlarni uch xil usul bilan yaratish mumkin. Bular: avtomatik tarzda, hisobotlar ustasi yordamida yoki qo'lda, mustaqil ravishda.

Hisobotlar ustasi. Barcha qiyin ishlarni o'z zimmasiga olib, hisobotni tez yaratish imkonini beradi. Hisobotlar ustasi chaqirilgandan so'ng ekranga chiqadigan muloqot oynalarida so'raladigan zarur ma'lumotlar kiritiladi va foydalanuvchining javoblari asosida hisobot yaratiladi.

«*Автоотчет*» (Avtohisobot) yordamida hisobot yaratish. Avtohisobot hisobot yaratish vositasi bo'lib, unda bazadagi jadvallar va so'rovlardagi barcha maydonlar va yozuvlar chiqariladi. Bunda asosiy qilinadigan ishlar quyidagilardan iborat.

1. MB muloqot oynasida «**Отчёты**» (Hisobotlar) ilovasini tanlash.
2. «**Создать**» (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. **«Новый отчёт»** (Yangi hisobot) muloqot oynasida quyidagi bo'limlardan birini tanlash:

— **«Автоотчёт: в столбец»** (Avtohisobot: ustunli) — har bir maydon sarlavhasi chap yonida bo'lgan alohida satrni tashkil etadi.

— **«Автоотчёт: ленточный»** (Avtohisobot: tasmali) — har bir yozuv maydoni alohida satrni tashkil etadi. Bunda sarlavha har bir sahifaning ustida chop etiladi.

4. Hisobotga kiritiladigan ma'lumotlarni o'z ichiga oluvchi jadval yoki so'rovni tanlash.

5. **OK** tugmachasini bosish.

Hisobot ustasi yordamida hisobot yaratish.

1. MB muloqot oynasida **«Отчёты»** (Hisobotlar) ilovasini tanlash.

2. **«Создать»** (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. **«Новый отчёт»** (Yangi hisobot) muloqot oynasida kerakli hisobot ustasini tanlash. Bunda ustaning bajarishi mumkin bo'lgan ishlari ro'yxati muloqot oynasining chap qismida chiqadi.

4. Hisobotga kiritiladigan ma'lumotlarni o'z ichiga oluvchi jadval yoki so'rovni tanlash.

5. **OK** tugmachasini bosish.

6. Agar 3-qadamda hisobot ustasi, diagramma ustasi yoki qo'shiluvchi suratlar ustasi tanlab olingan bo'lsa, ularga tegishli muloqot darchalarida chiqadigan ko'rsatmalarni bajarish lozim. Agar avtohisobot ustalaridan biri tanlab olingan bo'lsa, hisobot avtomatik tarzda yaratiladi.

Yaratilgan hisobotga o'zgartirish kiritish kerak bo'lsa, buni **«Конструктор»** holatida bajarish mumkin.

Hisobot ustasisiz hisobot yaratish.

1. MB muloqot oynasida **«Отчёты»** (Hisobotlar) ilovasini tanlash.

2. **«Создать»** (Yaratish) tugmachasini bosish.

3. **«Новый отчёт»** (Yangi hisobot) muloqot oynasining **«Конструктор»** holatini tanlash.

4. Hisobot tuzishda ishlatiladigan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan jadval yoki so'rovlarni tanlash. (Agar bo'sh hisobot yaratish kerak bo'lsa, hech qanday jadval yoki so'rov tanlanmaydi).

5. **OK** tugmachasini bosish.

Yangi hisobot «**Конструктор**» holatining hisobot oynasida paydo bo'ladi.

Hisobot tuzilmasi. Har qanday hisobot tuzilmasi 5 ta bo'limdan iborat: **hisobot sarlavhasi, yuqori kolontitul, ma'lumotlar sohasi, quyi kolontitul, hisobot izohlari.**

Hisobot sarlavhasi hisobotning umumiy sarlavhasini chop etish uchun ishlatiladi.

Yuqori kolontitulni hisobot murakkab tuzilmali yoki ko'p sahifali bo'lganda kichik sarlavhalarni chop etish uchun ishlatish mumkin.

Ma'lumotlar sohasida baza jadvallarning maydonlaridagi ma'lumotlar bilan bog'liq boshqaruv elementlari joylashtiriladi. Bu elementlarga jadvallardan chop etish uchun ma'lumotlar beriladi. Boshqaruv elementlarining joylashtirish va tekislash tartibi yuqorida keltirilgan shakl tuzilmasini yaratishdek amalga oshiriladi.

Quyi kolontitul xuddi yuqori kolontituldek ishlatiladi.

Izoh bo'limi qo'shimcha ma'lumotni joylashtirish uchun ishlatiladi.

Quyidagi berilgan variantlar asosida Fermer xo'jaliklarining ma'lumotlar omborini yarating.

1-Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Ппп	K ₁	K ₂	K ₃	Π	Сн
Ismagulov Saytkarim	59,3						
Tukin Zamin baraka	34,5						
1-loyixa Xusan agro elita	24,2						
6-loyixa Boranbaev Bekjan agro	101,1						
11-loyixa Madinabonu bo'i bo'ston	51,9						
18-loyixa Beknur Balnura	71,3						

8-loyixa Zayniddin zarbdor	58,2						
Raxmon Ra'no omad	10						
Nizomiddin agro omad	8,2						
Saidabbos-Saidraxim	55,8						
Tuychiev Furkat	64,4						
Tuychiobod	30						
Sherboy Xolmatov	7,5						
Ergash ota MChJ agro firma	10						
Kizilyoz gulshan diyor	58,8						

2- Variant

Fermer xo'jaligi nomi	Umumiy yer maydoni	Pnp	K₁	K₂	K₃	II	CH
2-loyixa Maxamat Xayit	47						
Sherzod Xosilot	55,1						
Anvarbek Abrorbek	72,1						
Kenjavoy Solijon	51,7						
Madina Roza	4,5						
Dul-Dur	4						
Ismatova Xadicha	11,7						
Mexriddin ram Muborak	55,6						
"Super Nik" MChJ (yangibozor)	72,5						
Fatxullo-Furkat	66,8						
Guliston baxt agro	58,6						
3-loyixa Nafisa Faxriddin agro	47						
7-loyixa Yangibozor tara?qiyot	65						
12-loyixa Arganchi Usmonobod	65,1						
Asatbek Maftuna-Malika	57,1						

6- bobga doir savollar

1. Ma'lumotlar bazasi nima?
2. Ma'lumotlar bazasining qanday turlari bor? Ularning farqlarini aytib bering.
3. Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) nima?
4. Qanday MBBT larini bilasiz?
5. MBlarida ustun va satrlar nima deb ataladi?
6. Maydonlarning xususiyatlarini aytib bering.
7. MBni yaratish bosqichlarini aytib bering.
8. Kompyuterda MBni yaratish bosqichlarini tavsiflab bering.
9. MBBT bilan ishlaganda kompyuter ekraniga nimalar chiqariladi?
10. Almashinish buferi nima uchun ishlatiladi?
11. Menyudagi buyruqlarni tanlash usullarini tushuntirib bering.
12. Foydalanuvchi ixtiyoridagi buyruqlar guruhlarini aytib bering.
13. MBBT bilan ishlash texnologiyasini aytib bering.
14. MS Access boshlang'ich oynasining ilova (ob'yekt) larini sanab bering.
15. So'rovlar ob'yekti qanday vazifalarni bajaradi?
16. Ma'lumotlarni chop etish uchun qaysi ob'yekt ishlatiladi?
17. Makros deganda nimani tushunasiz?
18. MS Access dasturi qanday ishga tushiriladi?
19. MBning dastlabki oynasidagi buyruqlarning vazifalarini aytib bering.
20. MBni yaratishning necha xil usuli bor?
21. «**Macrep**» (Usta) yordamida MB qanday yaratiladi?
22. MBni mustaqil yaratish uchun qanday ishlarni bajarish kerak?
23. MBni ochish jarayonini aytib bering.

*Dunyoda ilmdan o'zga najot yo'q
va bo'lmagay.*

Imom Al Buxoriy

7-BOB. KOMPYUTER TARMOQLARI VA TARMOQ TEKNOLOGIYALARI

7.1. Kompyuter tarmoqlari va ularning mohiyati

Internet 1969 yilda AQSH mudofaa departamenti tomonidan ishga tushirilgan, keyinchalik u mudofaga ko'maklashuvchi ilmiy markaz (DARPA)ga berildi. DARPA birinchi internet programmani ishlab chiqdi. DARPA 4 ta kompyuter o'rtasidagi tarmoqqa asos soldi va uni ARPANet deb atadi. Undagi dasturning vazifasi DARPA tomonidan tuzilgan ma'lumot hujjatlarni bir biriga uzatishdan iborat edi.

Kompyuterlar o'rtasidagi tarmoq yaratsih g'oyasi tezda ommalashdi. Bir qancha universitet va tadqiqot markazlari o'zlarining kompyuter tarmoqlarini yaratishdi. Ular o'zlarining tarmoqlarini ARPANetga ulashdi. ARPANet tarmoqlar orasida asosiysiga aylandi. Bu kompyuterlar tarmog'i ineternet deb ataldi.

1986-yil National Science Foundation (NSF) va AQShning boshqa federal agentliklari o'zlarining taqmoqlarini yaratishdi va uni NSFNet deb atashdi. Bu tarmoq ilmiy maqsadlar uchun yaratildi va unga barchaning kirish imkoniyati mavjud edi. Keyinchalik bu tarmoq mamlakat bo'ylab tarqaldi, ko'p sonly universitetlar va ilmiy tadqiqot markazlari bu tarmoqqa ulanishdi. Shu tariqa Akademik tarmoq tashkil qilinib, o'zaro bog'lanish orqali ma'lumotlar almashinildi. Bir tarmoqning boshqasiga ulanishi "internetworking" deb ataldi, internet so'zi ham shu jumladan ajratib olindi. NSF faqatgina ilmiy tadqiqot markazlarinigina o'rtasidagi bog'lanishni ta'minladi. Shundan so'ng juda ko'plab aloqa operatorlari NFS qolipidek o'z tarmoqlarini yaratishdi va shaxsiy foydalanuvchilari o'rtasida bog'lanishga imkoniyat yaratishdi.

Kompyuterlarni bir-biri bilan bog'lash. Kompyuterlar orasida ma'lumot almashish va umumiy masalalarni birgalikda yechish uchun kompyuterlarni bir-biri bilan bog'lash ehtiyoji paydo bo'ladi. Kompyuterlarni bir-biri bilan bog'lashda ikki xil usuldan foydalaniladi:

1. Kabel yordamida bog'lash. Bunda kompyuterlar bir-biri bilan koaksial, o'ralgan juftlik kabeli (UTP) yoki shisha tolali kabellar orqali maxsus tarmoq plata yordamida bog'lanadi.

2. Simsiz bog'lanish. Bunda kompyuterlar bir-biri bilan simsiz aloqa vositalar yordamida, ya'ni radio to'lqinlar, infraqizil nurlar, WiFi va Bluetooth texnologiyalari yordamida bog'lanadi.

Bir-biri bilan bog'langan kompyuterlarning bunday majmuasi kompyuter tarmog'ini tashkil etadi.

Tarmoq - kompyuterlar, terminallar va boshqa qurilmalarning ma'lumot almashishni ta'minlaydigan aloqa kanallari bilan o'zaro bog'langan majmui. Kompyuterlar aro ma'lumotlarni almashishni ta'minlab beruvchi bunday tarmoqlar kompyuter tarmoqlari deb ataladi.

Tarmoq orqali axborotlarni uzoq masofalarga uzatish imkoniyati vujudga keldi. Tarmoq axborotlarni uzatish, alohida foydalanilayotgan kompyuterlarni birgalikda ishlashini tashkil qilish, bitta masalani bir nechta kompyuter yordamida yechish imkoniyatlarini beradi. Bundan tashqari har bir kompyuterni ma'lum bir vazifani bajarishga ixtisoslashtirish va kompyuterlarning resurslaridan (ma'lumotlari, xotirasi) birgalikda foydalanish, hamda butun dunyo kompyuterlarini o'zida birlashtirgan Internet tarmog'iga bog'lanish mumkin.

Tarmoq taqdim etadigan xizmatlar. Kompyuter tarmoqlari axborotlarni elektr signallari ko'rinishida uzatish va qabul qilishga ixtisoslashgan muhit. Tarmoqlar biror maqsadga erishish uchun quriladi, ya'ni bog'langan kompyuterlar orqali biror masalalarni yechish uchun ixtisoslashtiriladi. Tarmoq xizmatlariga quyidagilarni misol tariqasida keltirish mumkin:

- Fayl server xizmati. Bunda tarmoqdagi barcha kompyuterlar asosiy kompyuterning (server) ma'lumotlaridan foydalanish yoki o'z ma'lumotlarini asosiy kompyuter xotirasiga joylashtirish mumkin;

- Print server xizmati. Bunda tarmoqdagi barcha kompyuterlar o'z ma'lumotlarini xizmat joriy qilingan kompyuter boshqaruvi orqali qog'ozga chop qilishi mumkin;

- Proksi server xizmati. Bunda tarmoqqa ulangan barcha kompyuterlar xizmat joriy qilingan kompyuter boshqaruvi orqali bir vaqtda Internet yoki boshqa xizmatlardan foydalanishi mumkin;

- Kompyuter va foydalanuvchi boshqaruvi xizmati. Bunda tarmoqqa ulangan barcha kompyuterlarning va ularda qayd qilingan foydalanuvchilarning tarmoqda o'zini tutishi hamda faoliyat yuritishi belgilanadi va nazorat qilinadi.

Axborotni uzatish va qabul qilish. Tarmoq har doim bir nechta komp'yuterlarni birlashtiradi va ulardan har biri o'z axborotlarini uzatish va qabul qilish imkoniyatiga ega. Axborot uzatish va qabul qilish komp'yuterlar o'rtasida navbat bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun har qanday tarmoqda axborot almashinuvi boshqarib turiladi. Bu esa o'z navbatida komp'yuterlar o'rtasidagi axborot to'qnashishi va buzilishini oldini oladi yoki bartaraf qiladi.

Kompyuterlar tarmoqlari tashkil etilgandan so'ng undagi barcha kompyuterlarning manzillari belgilanadi. Chunki axborotlarni tarmoq orqali bir kompyuterdan boshqasiga uzatish kompyuter manzillari orqali amalga oshiriladi. Jo'natilayotgan axborotga oddiy hayotimizdagi xat jo'natish jarayoni kabi uzatuvchi va qabul qiluvchi manzillari ko'rsatiladi va tarmoqqa uzatiladi. Har bir kompyuter kelgan axborotdagi qabul qiluvchi manzilini o'zining manzili bilan solishtiradi, agar manzillar mos kelsa, u holda axborotni qabul qilib oladi va uzatuvchiga qabul qilib olganligi to'g'risida tasdiq yo'llaydi. Xuddi shu tariqa kompyuterlararo axborot almashiniladi.

Manzil tushunchasi. Kompyuter tarmoqlarida manzil tushunchasi sifatida quyidagi fikrlarni keltirish mumkin:

1. Manzil kompyuter xotirasining qismlarini, kompyuter kiritish-chiqarish qurilmalari portini, hisoblash tarmog'i kompyuterlarini hamda boshqa ma'lumot manbalarini yoki ularni uzatish uchun belgilangan joyni aniqlaydi.

2. Manzil hisoblash tarmoqlarida uzatilayotgan ma'lumotlarni qabul qiluvchi yoki jo'natuvchilarni aniqlovchi ma'lumotlar ketma-ketligi.

7.2. Lokal, mintaqaviy va global tarmoqlar

Kompyuter tarmoqlarini ularning geografik joylashishi, masshtabi hamda hajmiga qarab quyidagi turlarga ajratish mumkin:

Lokal tarmoq – bir korxona yoki muassasadagi bir nechta yaqin binolardagi kompyuterlarni o'zaro bog'lagan tarmoq.

Mintaqaviy tarmoqlar – mamlakat, shahar va viloyatlar darajasida kompyuterlarni va lokal tarmoqlarni maxsus aloqa yoki telekommunikatsiya kanallari orqali o'zaro bog'lagan tarmoqlar.

Global tarmoqlar – o'ziga butun dunyo kompyuterlarini, abonentlarini, lokal va mintaqaviy tarmoqlarini telekommunikatsiya (kabelli, simsiz, sun'iy yo'ldosh) aloqalari tarmog'i orqali bog'lagan yirik tarmoq.

Axborot muhitida tezlik tushunchasi, birliklari va axborot kanallari sig'imi. Ma'lum vaqt oralig'ida aloqa muhitlari orqali uzatiladigan axborot hajmi - uning uzatilish tezligini belgilaydi.

Har qanday harakatlanuvchi jism va modda uchun tezlik tushunchasi va uning o'lchov birliklari mavjud bo'lganidek, axborotning ham uzatish tezligi hamda o'lchov birliklari mavjuddir, bular:

- Bit/sekund – bir soniyada aloqa muhiti orqali uzatiladigan bitlar soni;
- Kbit/sekund – bir soniyada aloqa muhiti orqali uzatiladigan minglab yaxlitlangan bitlar soni;
- Mbit/sekund – bir soniyada aloqa muhiti orqali uzatiladigan millionlab yaxlitlangan bitlar soni;
- Gbit/sekund – bir soniyada aloqa muhiti orqali uzatiladigan milliardlab yaxlitlangan bitlar soni.

Axborot kanallarining sig'imi ular orqali ma'lum vaqt oralig'ida uzatiladigan axborot hajmi bilan belgilanadi. Bu o'z navbatida axborot kanallarining o'tkazish qobiliyatini anglatadi.

7- bobga doir savollar

1. Kompyuter tarmoqlari nima?
2. Tarmoqning qanday turlari mavjud?
3. Lokal, global, mahalliy tarmoq turlariga ta'rif bering.

4. Tarmoq tushunchasi qachon paydo bo'lgan?
5. Lokal tarmoq va maxalliy tarmoq bir biridan qanday farq qiladi?
6. Global tarmoqqa qanday misol keltirish mumkin?

*Har qanday bilim bizni g'ayratga
undagan taqdiridagina qimmatlidir.*

I.Etves

8-BOB. INTERNET VA INTRANET XIZMATLARI

8.1. Internet va intranet tarmog'i, ularni tashkil etish

World Wide Web oddiy qilib web deb ataladi. Bu unternetda ma'lumot almashishga mo'ljallangan so'nggi dastur. U HTTP dasturlarining keng tarmog'i bo'lib, unda saqlanayotgan fayllar web sahifalar deb ataladi va www yoki 3w korinishida qisqartiriladi. Bu internetda ma'lumot qidirish va olishning eng oson yo'li.

1. Qidiruv tizimlari

Qidiruv xizmatlari internetda ma'lumot qidirish uchun foydalaniladi. Bu xizmat qidiruv natijalarini natijalar ro'yxatida beradi. Bular web sahifalar, rasmlar, videolar yoki faylning boshqa turlari bo'lishi mumkin. Izlangan ma'lumotni yig'ish va taqdim etish uchun har bir qidiruv daturining o'z ketma-ketligi va moslashuvchanligi mavjud. Hozirgi kunda google.com eng ommabob va tez qidiruv xizmati hisoblanadi.

2. Web brauzerlar

Web brauzerlar internetdan ma'lumot resurslarini qayta ishlash va taqdim qilish uchun mo'ljallangan dasturlardan biri. Ma'lumot resurslari matn, rasm, ovoz, video ko'rinishida bo'lishi mumkin. Oddiy qilib aytganda, Web brauzerlarni biz internetda ishlash uchun zarur bo'lgan dastur turi deb izohlashimiz mumkin. Web brauzerlarning quyidagi turlari mavjud :

- MS Internet Explorer
- Mozilla FireFox
- Opera
- Safari
- Google Chrome

3. Yangilik guruhlari

Yangilik guruhlari bu internetda biror bir mavzu haqida yozishmalar, maslahatlashishlar forumidir. Bu jarayon internetda “News servers” kabi maxsus serverlar tomonidan boshqariladi, turli xil yangilik guruhlari turli maqsadlar uchun mavjud. Masalan, biror bir yangilik guruhi biznes haqida ma’lumot bersa, boshqasi servis aloqalari haqida ma’lumot beradi.

FTP

FTP (File Transfer Pratacol) bu fayllarni boshqalarga internet orqali yuborish imkoniyatidir. Fayllar FTP server deb nomlangan serverga joylanadi va brouserlar FTP serveridan fayllarni yuborilishi kerak bo’lgan kompyuterlarga yuborishadi, ammo bu fayllar yuborilishining juda sekin usuli.

Muloqot qilish

Internet o’z foydalanuvchilariga onlayn tarzda dunyo bo’ylab odamlar bilan muloqot qilish imkoniyatini beradi. MSN Messenger, Yahoo Messenger, ICQ, AOL va boshqa turli xil dasturlar internetda muloqot qilish uchun mavjud. Bu dasturlar internetda kim onlaynligi va yozishmalar yozishga yoki alohida suhbat qurishga imkoniyat yaratadi. Chat roomlar foydalanuvchilarga onlayn suhbatlar uyishtirish imkoniyatini beradi. Chat room bu boshqalar bilan muloqot o’rnatsa bo’ladigan tarmoqdagi hudud.

Elektron savdolar

Elektron savdolar internetning eng muhim xizmatlaridan biri bo’lib, bunda moliyaviy operatsiyalar internet orqali amalga oshiriladi. Bu xalqaro biznes yuritishning zamonaviy usulu hisoblanadi. Agar biror bir biznes faoliyat tarmoqqa ulangan kompyuter orqali amalga oshirilsa, bu jarayon odatda electron savdo deb yuritiladi. Elektron savdo orqali dunyoning istalgan yeridan maxsulotlar sotib olish va sotish imkoniyati mavjud. Kredit kartalar ham to’lov uchun ishlatiladi. Bu shundan dalolatki, electron savdo hajmi dunyo bo’yicha har oyda 10% - 15% ga o’smoqda. Elektron savdoga misol qilib, onlayn shopping, onlayn reklamalar, onlayn banking va boshqalarni keltirishimiz mumkin.

4. Telnet

Telnet shunday imkoniyatki, u orqali uzoqda joylashgan serverga kirish va buyruqlar kiritish mumkin. Bu xizmat turi orqali siz internetdagi axborotlardan ham foydalansangiz bo'ladi. Siz kompyuteringizda Telnetning mijoz dasturini ishga solasiz, Telnet sizning ekranigizda tezkor oyna hosil qiladi va shu tezkor oyna orqali host (mezbon) kompyuteriga buyruq yuborganingizda, ma'lumot host kompyuterdan olinib sizning ekranigizda paydo bo'ladi. Siz Telnetning mijoz dasturidan foydalanishingiz va operatsiyalar bajarishingiz uchun foydalanuvchi ismingiz va maxfiy kodingizni kiritishingiz zarur. Internetda bo'ladigan jarayonlar 9.1-jadvalda keltirilgan.

5. Gopher

Gopher bu internetdagi ko'p darajali menyular bazasidan ma'lumotlarni osonroq topishga imkon beruvchi xizmat turi. Gopher yaratilishidan avval, internetdan ma'lumot qidirish qiyin bo'lgan.

6. E-mail

Bu internetning eng ommabop xizmatlaridan biri bo'lib, dunyoning istalgan nuqtasidan electron xatlarni qabul qilish va yuborish imkoniyatini beradi. E-mail aloqaning eng tez va samarali uslubi. Bu deyarli bepul xizmat. Elektron xatlar bir necha soniyalar ichida o'z manziliga yetadi. Electron xatga ilova qilingan xolatlarda e-maildan hujjatlar, fayllar, audio va video yozuvlar yuborishingiz mumkin. Hozirgi kunda electron xatlarni mobil qurilmalar orqali ham yuborish va qabul qilish mumkin.

7. Bloglar

Blog internet web saytlarining bir turi, odatda individual shaxs yoki kichik kompaniyalarning o'z qiziqishlari, voqealari, yangiliklari, o'yinlari, filmlari yoki biror bir odamga o'z qarashlarini ifodalovchi yozishmalar, matn, grafiklar, audio-video yozuvlar kabi materiallar bloglar orqali tarqatilishi mumkin. Blog foydalanuvchi o'z fikrlarini blog saytda bera oladigan aloqa o'rnatishning normal ko'rinishi. Juda ham ko'p turdagi blog saytlar bor.

Internet bu yagona standart asosida faoliyat ko'rsatuvchi jahon global kompyuter tarmog'idir. Uning nomi ikki xil talqin qilinadi, ya'ni "International

Network” - xalqaro tarmoq va “Interconnected networks” «tarmoqlararo» degan ma’noni anglatadi. U mahalliy (lokal) kompyuter tarmoqlarni birlashtiruvchi axborot tizimi bo’lib, o’zining alohida axborot maydoniga ega bo’lgan virtual to’plamdan tashkil topadi.

Internet tarmoqg’i, unga ulangan barcha kompyuterlarning o’zaro ma’lumotlar almashish imkoniyatini yaratib beradi. Internet tarmog’ining har bir mijozi o’zining shaxsiy kompyuteri orqali boshqa shahar yoki mamlakatga axborot uzatishi mumkin. Masalan, Vashingtondagi Kongress kutubxonasi katalogini ko’rib chiqish, Nyu-Yorkdagi Metropoliten muzeyining oxirgi ko’rgazmasiga qo’yilgan suratlar bilan tanishish, xalqaro anjumanlarda ishtirok etish, bank muomalalarini amalga oshirishi va hatto boshqa mamlakatlarda istiqomat qiluvchi Internet tarmog’i mijozlari bilan shaxmat o’ynash mumkin.

Global tarmoq tushunchasi. Internet tarmog’ining asosiy kataklari (qismlari) bu shaxsiy kompyuterlar va ularni o’zaro bog’lovchi lokal tarmoqlardir. Internet tarmog’i - bu global tarmoq vakili hisoblanadi.

Internet alohida kompyuterlar o’rtasida aloqa o’rnatibgina qolmay, balki kompyuterlar guruhini o’zaro birlashtirish imkonini ham beradi. Agar bironbir mahalliy tarmoq bevosita internetga ulangan bo’lsa, u holda mazkur tarmoqning har bir ishchi stansiyasi (kompyuteri) Internet xizmatlaridan foydalanishi mumkin. Shuningdek, Internet tarmog’iga mustaqil ravishda ulangan kompyuterlar ham mavjud bo’lib, ularni xost kompyuterlar (host - asosiy hisoblash mashinasi) deb atashadi.

Tarmoqqa ulangan har bir kompyuter o’z manziliga ega va u yordamida dunyoning istalgan nuqtasidagi istalgan foydalanuvchi bilan muloqot qila olishi mumkin.

Internet tarmog’ining tuzilishi. Internet o’z - o’zini shakllantiruvchi va boshqaruvchi murakkab tizim bo’lib, asosan uchta tarkibiy qismdan tashkil topgan:

- texnik;
- dasturiy;
- axborot.

Internet tarmog'ining texnik ta'minoti har xil turdagi kompyuterlar, aloqa kanallari (telefon, sun'iy yo'ldosh, shisha tolali va boshqa turdagi tarmoq kanallari) hamda tarmoqning texnik vositalari majmuidan tashkil topgan.

Internet tarmog'ining dasturiy ta'minoti (tarkibiy qismi) tarmoqqa ulangan xilma-xil kompyuterlar va tarmoq vositalarini yagona standart asosida (yagona tilda) ishlashini ta'minlovchi dasturlar.

Internet tarmog'ining axborot ta'minoti Internet tarmog'ida mavjud bo'lgan turli elektron hujjatlar, grafik rasm, audio yozuv, video tasvir, veb-sayt va hokazo ko'rinishdagi axborotlar majmuasidan tashkil topgan.

Internetning ikkita asosiy vazifasi bo'lib, buning birinchisi axborot makoni bo'lsa, ikkinchisi esa kommunikatsion vositasidir.

Internetga bog'lanish. Internet tarmog'iga ulanish ajratilgan aloqa kanali (optik tola, sun'iy yo'ldosh aloqasi, radiokanal, ajratilgan kommutatsiyalanmaydigan telefon liniyasi) bo'yicha doimiy ulanish, shuningdek, kommutatsiyalanadigan, ya'ni uzib-ulanadigan ulanish (Dial-up access, Dial-up) ko'rinishida amalga oshiriladi.

Telefon liniyasi orqali internetga ulanish. Internet tarmog'iga oddiy telefon tarmoqlari orqali standart modem qurilmalari yordamida ulanish mumkin. Telefon liniyasi orqali Internetga ulanishda modem qurilmasidan tashqari maxsus dasturdan (protokol) ham foydalaniladi. Bunda ushbu dastur yordamida Internetga ulanganda telefon liniyasi band qilinadi, seans tugagandan so'ng telefon tarmog'i bo'shatiladi va unda boshqa foydalanuvchi foydalaniishi mumkin. Internetga ulanishni amalga oshiruvchi dasturning yutug'i shundaki, ular Internetga to'g'ridan to'g'ri ulanishga imkon beradi.

Telefon liniyasi orqali «Chaqiruv» bo'yicha Internetga bog'lanish Internet xizmatlarini taqdim etuvchi provayder bilan mijoz o'rtasida amalga oshiriladi.

Bunda foydalanuvchi mantiqiy nom (login) va maxfiy belgi (parol) yordamida Internetga to'g'ridan-to'g'ri ulanadi.

Mobil aloqa vositalari yordamida internetga ulanish. Internet tarmog'iga nafaqat kabel yoki telefon liniyasi orqali simli ulanish mumkin, balki mobil aloqa

vositalari yordamida simsiz ulanish ham mumkin. Internet tarmog'iga simsiz ulanish kompyuter orqali yoki mobil telefonning o'zida amalga oshiriladi. Agar kompyuter orqali Internetga simsiz ulanish kerak bo'lsa, u holda kompyuterdan tashqari Internet xizmatlarini taqdim etuvchi operator yoki provayderning simsiz ishlovchi modemi yoki xuddi shu vazifani bajaruvchi mobil telefon apparati zarur.

Agar mobil telefonning o'zida turib Internetga bog'lanish yoki undan foydalanish kerak bo'lsa, u holda Internet xizmatlarini ko'rsatuvchi mobil operatorning mijozi bo'lishingiz va unda GPRS xizmati yoqilgan bo'lishi talab qilinadi. Mobil aloqa vositalari yordamida Internetdan foydalanilganda WAP texnologiyasi internetdan simsiz foydalanish imkonini beradi. Mobil aloqa tarmoqlarida so'rovlarni va ma'lumotlarni uzatish uchun GPRS transport xizmatidan foydalaniladi.

Modem tushunchasi va uning vazifasi. Modem modulyator-demodulyator so'zlarining qisqartmasi hisoblanadi. Ushbu qurilmaning asosiy vazifasi kompyuterdan olingan raqamli signalni uzatish uchun analog shakliga aylantirish va qabul qilingan signalni analog shakldan raqamli shaklga qaytarish hamda aloqa kanallari bo'ylab uzatishdan iborat. Modem signalni (axborot) telekommunikatsiya kanallar bo'ylab uzatishni ta'minlaydi.

Modem ichki va tashqi turlarga bo'linadi va har ikkalasi ham internetga yoki telekommunikatsiya tarmoqlariga ulanish uchun xizmat qiladi.

O'zbekiston Respublikasidagi Internet tarmog'ining rivojlanishi. Respublikamizda milliy Internet-segmentini rivojlantirish bo'yicha ishlar O'zR Vazirlar Mahkamasining "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida" 2002 yil 6 iyundagi 200-son qarori bilan tasdiqlangan "2002-2010 yillarda kompyuterlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish dasturi"ga asosan amalga oshirilmoqda.

Respublika telekommunikatsiya tizimlarini modernizatsiya qilish va rivojlantirish bo'yicha loyihalarni amalga oshirish natijasida mamlakatimiz aholisining keng qatlamlari uchun Internet xizmatlaridan foydalanish borgan-sari

yengil bo'lib bormoqda. Hozirgi vaqtda respublikamizda Internet foydalanuvchilarining umumiy soni 7,3 mln. kishidan ortdi, shundan 3,5 mln. kishi, ya'ni 1000 ta fuqarodan 111 tasi aloqa liniyalari orqali Internetga shaxsiy kompyuterlari orqali ulanadi. Mobil Internet foydalanuvchilarining soni esa hozirgi kunda 7,8 mln. kishini tashkil etadi.

Respublikamizda AKTni rivojlantirishga bo'lgan katta e'tibor tufayli Internet tarmog'ida milliy resurslar soni yildan yilga ortmoqdan. Hozirgi kunda respublikada .uz domen zonasida ikkinchi darajali domen nomlarini ro'yxatga olish bo'yicha 7 ta registratorlar faoliyat ko'rsatadi: Tomas, Billur.com, Arsenal-D, Sarkor Telecom, VSS, TV-Inform va Simus.

Milliy axborot resurslarini rivojlantirish bo'yicha Hukumat qarorlari va chora-tadbirlar rejasini amalga oshirish natijasida .uz Milliy domen zonasidagi domen nomlarining soni yildan-yilga ortmoqda. Jumladan, 01.01.2011y. holatiga .uz Milliy domen zonasidagi domen nomlarining soni 11088 tani tashkil etdi, yil boshiga nisbatan bo'lgan o'sish 16 %ni tashkil etdi.

Ma'lumotlarni uzatish, jumladan, Internet tarmog'iga ulash xizmatlarni taqdim etuvchi xo'jalik yurituvchi sub'yektlarning soni bugungi kunda 982 tani tashkil etadi, jamoa foydalanish punktlarining umumiy soni esa 1025 taga yetdi.

Provayder va operatorlarning aksariyat qismi Toshkent shahrida joylashganligiga qaramay, respublikamizning boshqa hududlari, ayniqsa Samarqand va Buxoro viloyatlarida ham provayder va operatorlar sonining barqaror o'sishi kuzatilmoqda.

Internet tarmog'i vazifasi va undan foydalanish maqsadlari. Internet tarmog'ining vazifasi internet tarmog'i abonetlariga veb-hujjatlarni o'qish, elektron pochta, fayl uzatish va qabul qilish, muloqotda bo'lish, tarmoqda hujjatlarni saqlash va ular bilan ishlash xizmatini ko'rsatish. Internet tarmog'idan axborotlarni almashish, masofaviy ta'lim olish, konferensiyalar o'tkazish, veb-saytlarni tashkil etish, elektron pochta joriy qilish, muloqot o'rnatish va shu kabi maqsadlarda foydalaniladi.

8.2. Internetda adres tushunchasi va uning turlari

WWW tushunchasi. WWW (World Wide Web) - butun jahon o'rgimchak to'ri deb nomlanuvchi tarmoq. WWW - bu Internetga ulangan turli kompyuterlarda joylashgan o'zaro bog'langan hujjatlarga murojaat qilishni ta'minlab beruvchi tarmoq tizimidir. Aynan mana shu xizmat Internetdan foydalanishni soddalashtirdi va ommaviylashtirdi. WWW asosida to'rtta poydevor mavjud:

1. Barcha hujjatlarning yagona formati (shakli);
2. Gipermatn;
3. Hujjatlarni ko'rish uchun maxsus dasturlar (brauzer);
4. Yagona manzilni ko'rsatish tizimi (domen);

Internet provayderlari va ularning vazifalari. Internet provayder - Internet tarmog'i xizmatlarini taqdim etuvchi tashkilotdir. Hozirgi kunda Internet provayderlarining ikki turi mavjud: Internetga ulanish va ulanish kanallarini taqdim etuvchi provayder va Internet xizmatlarini taqdim etuvchi provayder.

Internet xizmatlarini taqdim etuvchi provayderlar tomonidan www, elektron pochta, xosting (vab resurslarni joylashtirish) kabi Internet xizmatlari ko'rsatilmoqda. Internetga ulangan tarmoqlarni qurishda undagi kompyuterlarga beriladigan manzillar (IP manzil) provayder tomonidan taqdim etilgan oraliqdan tanlab olinadi.

Provayder tomonidan berilgan manzillarga ega bo'lmagan kompyuterlar mahalliy tarmoqlar uchun zahiralangan oraliqdagi manzillarga ega bo'lishi va mahalliy tarmoq kompyuterlar bilan ishlashi mumkin: 192.168.0.1 - 192.168.255.255, 172.16.0.1 - 172.16.255.255

Internet elektron pochta (e-mail) xizmatini ham ko'rsatadi. Elektron pochta nima? Elektron pochta maxsus dastur bo'lib, uning yordamida Siz dunyoning ixtiyoriy joyidagi elektron adresga xat, hujjat va umuman ixtiyoriy faylni jo'natishingiz va qabul qilib olishingiz mumkin. Xat bir zumda manzilga yetib boradi. Lekin undan foydalanish uchun siz maxsus pochta tarmog'i yoki Internet tarmog'iga bog'langan bo'lishingiz va elektron adresga ega bo'lishingiz kerak.

Elektron adresni provayder beradi. Shuningdek Internetda bepul elektron pochta xizmatlari mavjud. Ular yordamida o'zingizga elektron adres ochishingiz mumkin.

Bu – www.Hotmail.com, www.Yahoo.com, www.mail.ru, www.yandex.ru va h.k. O'zbekistonda – www.esezam.com. Bu dasturlarga kirib anketa savollariga javob berib, o'zingizga elektron adres ochishingiz mumkin.

Elektron pochta yuborganda siz xuddi oddiy xatni yuborayotganday, uning kimga, qayerga jo'natilayotganini va kimdanligini ko'rsatishingiz kerak. Siz xatni birdaniga bir necha adresga yuborishingiz ham mumkin. Elektron xatni yuborganingizdan so'ng u elektron pochta qutisiga tushadi, so'ng xat ko'rsatilgan manzilning pochta qutisiga yetkaziladi va undan xat egasi xatni oladi. Ya'ni har bir foydalanuvchi o'zining pochta qutisiga ega. Umumiy pochta qutisidan xat shaxsiy qutichalarga muntazam ravishda jo'natiladi.

Misol tariqasida quyidagi elektron adres tahlilini keltiramiz:

yoshlarmarkazi@youthcenter.freenet.uz

yoshlarmarkazi	- adres egasi ismi
youthcenter	- tashkilot nomi
freenet	- Internet- provayder nomi
uz	- davlat
@	- elektron adresni belgilovchi maxsus belgi.

Eslatma! Elektron adres yozganda uni to'liq va aniq yozing.

Elektron adreslar turlariga misol sifatida quyidagi adreslarni keltiramiz.

sobirjon@mail.ru - shaxsiy elektron adres,

hasanov@yahoo.com - shaxsiy elektron adres,

Webmaster@youthcenter.uz - Internet sahifa yaratuvchisi elektron adresi,

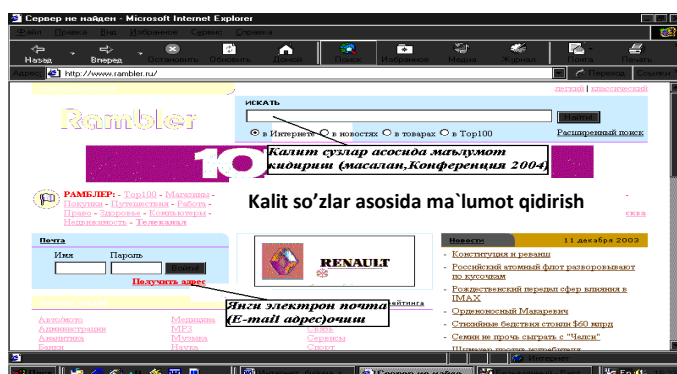
sarcortelekom@sarkor.uz - Tashkilot elektron adresi,

ATkafedra@timi.uz – O'quv kafedra elektron adresi,

[SXBI@timi.uz](mailto: SXBI@timi.uz) - Fakultet elektron adresi,

Botir-Olimov@timi.uz - TIMI talabasi shaxsiy elektron adresi.

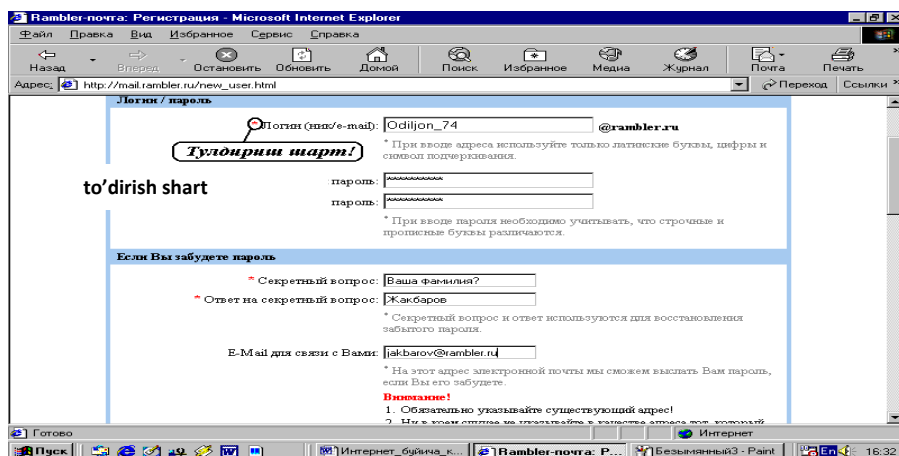
Elektron adres ochishni Internet qidiruv tizimlaridan biri asosida ko‘rib chiqaylik. Buning uchun www.rambler.ru tizimini ishga tushiramiz, ekranda 4-rasmda ifodalangan ko‘rinish paydo bo‘ladi.



Yangi electron pochta ochish

11.4-rasm. Rambler tizimi bosh sahifasining ko‘rinishi.

11.4-rasmda ko‘rsatilgan oynada «Получить адрес» (Yangi adres ochish) buyrug‘ini tanlash orqali o‘zimiz uchun yangi elektron adres ochishni boshlaymiz. Ekranda yangi foydalanuvchini ro‘yxatga olish sahifasi paydo bo‘ladi. (11.5-rasm).



11.5-rasm. Yangi foydalanuvchini royxatga olish sahifasi

Bunda yangi foydalanuvchi haqidagi quyidagi ma‘lumotlar kiritiladi: (eslatib o‘tish joiz, 11.5-rasmda keltirilgan so‘rovnoma blankasidagi oldiga «*» belgisi qo‘yilgan so‘rovlarga **javob berish shart**).

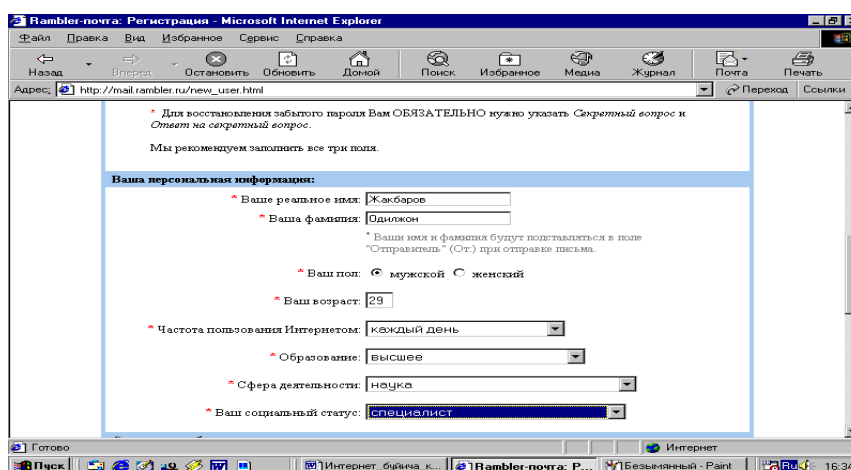
- **Login (nick/e-mail)** - yangi foydalanuvchining elektron pochta nomi. Bu yerda nom qo‘yish uchun faqat lotin alifbosi harflaridan, raqamlardan hamda «-» (tire) belgisidan foydalanish mumkin. Faraz qilaylik bu adres nomi Olimjon_74 bo‘lsin.

- **Ваш новый пароль** - bu yerda pochtani ochishimiz uchun zarur bo'lgan va faqat bizgagina ma'lum bo'lishi kerak bo'lgan parolni kiritamiz. Iloji boricha parol esdan chiqmasligi uchun uni raqamlar bilan qo'yishni maslahat beramiz. Masalan, 1215193354.

- **Проверить пароль** - Parolni to'g'ri yoki xato yozganligimizni tekshirish uchun yuqorida kiritilgan parolni qayta yozamiz. Shunda kompyuterda yozgan parolimizning to'g'riligi avtomatik ravishda tekshiriladi.

- Agar vaqt o'tishi bilan parol esimizdan chiqib qolsa, eslash uchun tekshiruv savollari ham yozib qo'yish foydadan holi emas. Masalan, buning uchun «Birинchi farzandingizning ismi?» degan savolni yozib javobiga farzandingizning ismini, yoki «Otangizning ismi?» degan savolga otangizning ismini yozib qo'yishingiz mumkin. Bizning pochta adresimiz uchun «Katta farzandingizning ismi?» savolini yozib, «**Otvet na sekretniy vopros**» so'roviga «Shaxnoza» deb javob yozib qo'yaylik.

- Bizga yangi adres ochilganligi to'g'risidagi xabarni jo'natish lozim bo'lgan elektron pochta nomini kiritish so'raladi. Masalan, bu «E-mail для связи с вами» so'roviga adresning nomini sobir@rambler.ru deb beraylik.

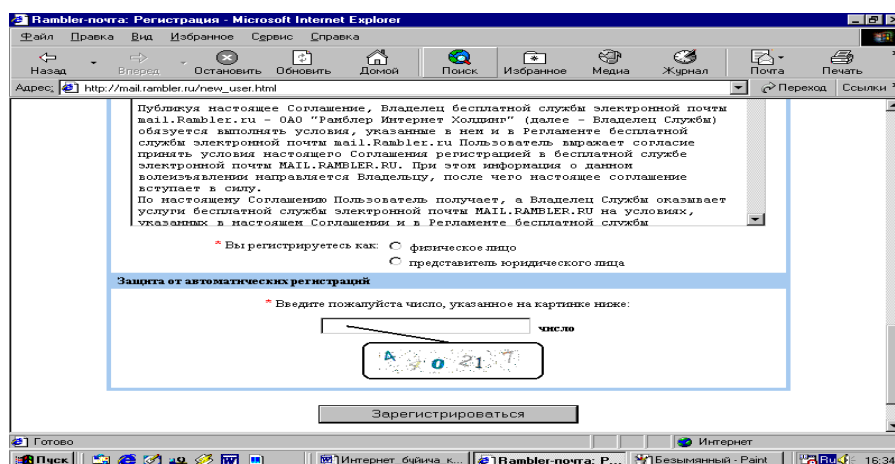


11.6-rasm. Yangi foydalanuvchini ro'yxatga olish sahifasining davomi.

- **“Ваше реальное имя”** so'roviga haqiqiy ismimizni kiritamiz, masalan, Odiljon.
- **“Ваша реальная фамилия”** so'roviga haqiqiy familiyamizni, masalan, Ahmedovni kiritamiz.
- **“Ваш пол”** so'roviga “мужской” belgisini tanlaymiz.
- **“Ваш возраст”** so'roviga esa, o'zingizning yoshingizni yozasiz, masalan, 29.

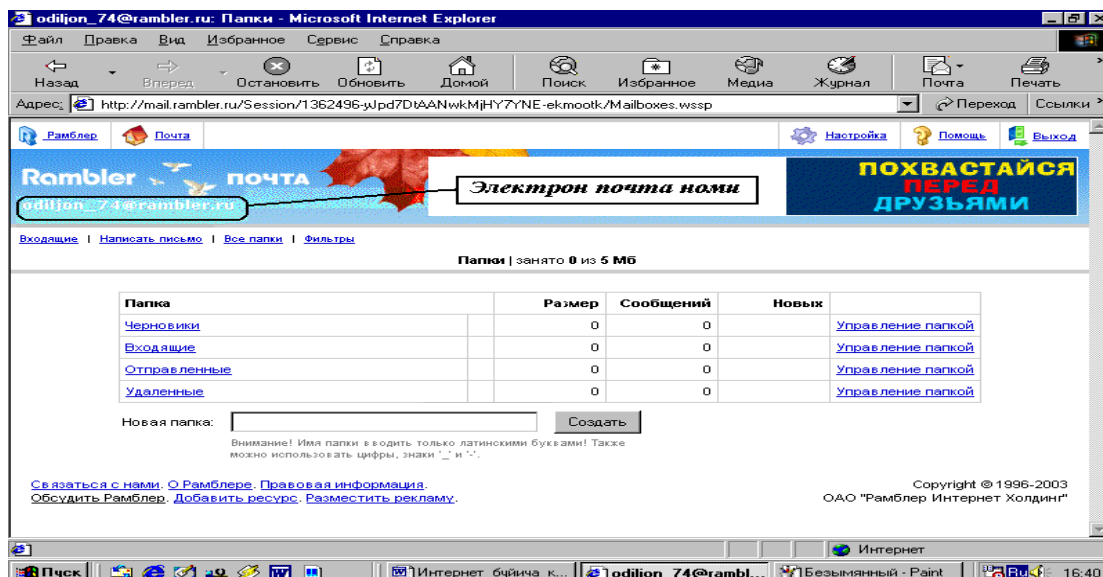
- **“Частота пользования Интернетом”** - haftada necha marta Internetdan foydalanishingizni hisobga olib, zarur bo‘limni tanlang, masalan, **«Каждый день в Интернете»**
- **“Образование”** – ma’lumotingiz haqidagi so‘rovga o‘zingizga mos bo‘limni tanlang, masalan, **«высшее»**.
- **“Сфера деятельности”** so‘roviga ham o‘zingizga mos bo‘lgan sohani tanlang, masalan, **«наука»**.
- **“Ваш социальный статус”** dan esa zarur bo‘lgan bo‘limni tanlang, masalan, **«специалист»**.

Ro‘yxatga olish jarayoni deyarli tugab qoldi. 11.7-rasmda keltirilgan shaklni to‘ldirish qoldi xolos. Elektron adresni jismoniy shaxs sifatida ochyapsizmi yoki yuridik shaxs sifatidami? savoliga to‘g‘ri javobni tanlab, sahifani yaratuvchilari tomonidan beriladigan raqamlarni ko‘rsatilgan joyga to‘g‘ri terilsa bas. Ro‘yxatdan o‘tish jarayoni yakunlandi hisoblayvering. Buning uchun, **«Зарегистрироваться»** tugmasini bosing.



11.7-rasm. Yangi foydalanuvchini ruyxatga olish sahifasining oxirgi oynasi.

Birozdan so‘ng, ekranda 6-rasmda keltirilgan, o‘zingiz tashkil qilgan elektron pochta birinchi marta ochiladi. Endi siz foydalanadigan asosiy oyna ko‘rinishi 11.8-rasm hisoblanadi. Avval keltirib o‘tgan rasmlarimiz esa, faqatgina yangi foydalanuvchini ro‘yxatga olish jarayonida keltiriladi. Ushbu rasmda keltirilgan oyna ko‘rinishi va undan foydalanish qoidalari bilan tanishib chiqamiz.



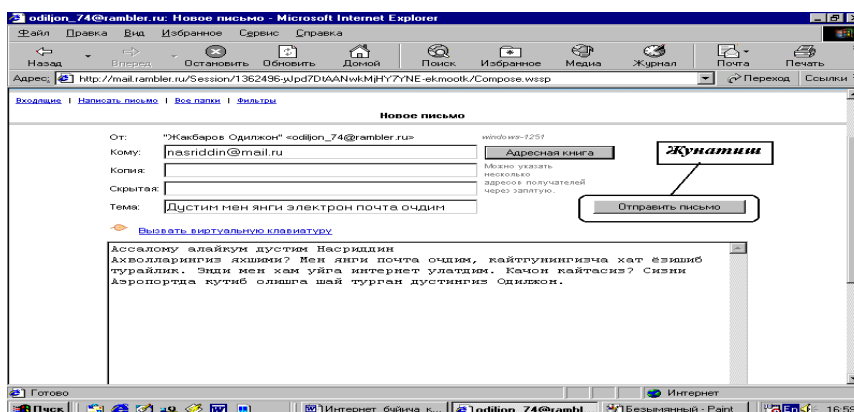
11.8-rasm. Foydalanuvchi elektron pochta oyna ko'inishi.

Ekraning chap yuqori qismida siz tashkil etgan elektron pochta nomi keltiriladi. Bizning masalamiz uchun uning nomi sobir@rambler.ru

Elektron pochta qutisi quyidagi papkalardan iborat:

1. **Входящие** - kelgan xatlarni ochish va o'qish papkasi.
2. **Черновики** - vaqtincha yozib qo'yilgan xatlar, turli xil ma'lumotlarni saqlash uchun tashkil etilgan papka.
3. **Отправленные** – jo'natilgan xatlarning nusxasini saqlab turish uchun ajratilgan papka.
4. **Удаленные** – boshqa papkalardan olib tashlangan xatlar joylashadigan papka.

Xat yozish uchun «**Написать письмо**» tugmasini bosamiz. Ekranda 11.9-rasmda keltirilgan yangi oyna paydo bo'ladi.



11.9-rasm. Elektron pochta orqali xat yozish sahifasi.

Bu yerda:

1. **Кому** - xat yozayotgan o'rtogimizning elektron adresini aniq yozamiz. Agar xato yozsak, xat manzilga yetib bormaydi. Shuning uchun adresni aniq yozish talab qilinadi. Masalan, akbarov@rambler.ru

2. **Тема** – jo'natayotgan xatimizning mavzusini yozamiz, masalan, «Do'stim, men yangi elektron adres ochdim».

3. Maxsus ajratilgan joyga esa, xat mazmunini to'liq yozamiz, masalan: «Assalomu alaykum, do'stim Obidjon.

Ahvollaringiz yaxshimi? Men yangi elektron adres ochdim, qaytguningizcha xat yozishib turaylik. Endi men ham uyga Internet ulatdim. Qachon qaytasiz? Sizni Aeroportda kutib olishga shay turgan do'stingiz Odiljon.»

4. Shundan so'ng, **Отправить** (Jo'natish) tugmasini bosilsa, xat jo'natilib, «**Ваше письмо отправлено успешно**» (Sizning xatingiz muvaffaqiyatli jo'natildi) yozuvi keltiriladi va yana 11.8-rasm ko'rinishiga qaytiladi.

Elektron pochtni yopish va ishni tugatish uchun 11.6-rasmdagi oynadan **Выход** (Chiqish) tugmasini bosamiz va www.rambler.ru bosh sahifaga qaytamiz.

8.3. Internet tarmog'i qidiruv tizimlari

Internet millionlab kompyuterlarni va tasavvur qilib bo'lmaydigan darajada katta hajmdagi ma'lumotlarni o'zida mujassamlashtirgan. Har daqiqada bu kompyuterlarda axborot hajmi ko'payadi. Internetda ma'lumotlarni qidirish bilan shug'ullanadigan maxsus serverlar mavjud. Server katta hajmdagi xotiraga va katta tezlikka ega, shuning uchun u birdaniga bir necha savollarga javob bera oladi

Har bir qidiruv serveri tarmoqdagi Web-sahifalar bo'yicha ma'lumotlar jildiga ega. Jildda ma'lumotlarning turgan joyi, qisqacha izohi(annotatsiya), tavsifi va boshqa ma'lumotlar joylashadi.

Internetda ma'lumotni qanday topish mumkin? Ma'lumot joylashgan Web-sahifa manzilini kiritsangiz, bu muammo bir zumda hal bo'ladi. Sahifa to'liq

manzilini «Adres» maydonida kiritsangiz, qidirilayotgan ma'lumot ekranda namoyon bo'ladi. Bir necha daqiqadan so'ng so'ralgan Web-sahifa paydo bo'ladi. Ba'zi hollarda sahifa topilmaganligi va hozircha unga ulanish mumkin emasligi haqida ma'lumot paydo bo'ladi.

Sahifa manzili noma'lum bo'lgan holda nima qilish zarur? U holda Internetning maxsus qidiruv tizimlaridan foydalanish mumkin. WWWda bir necha qidirish tizimlari mavjud. Vositalar panelidagi **Поиск** buyrugini kiriting. Ekranda maxsus qidiruv sahifasi paydo bo'ladi (11.10-rasm).



11.10-rasm. Yahoo.com qidiruv tizimining bosh sahifasi.

Ma'lumotni topish uchun mavzu nomini maxsus maydonga kiritish zarur. Natijada ma'lumot server omboridan qidiriladi. Qidirish natijasi ekranda hosil bo'ladi. Ro'yxatdan Siz zarur sahifani tanlashingiz mumkin. Masalan, agar «Internet haqidagi» ma'lumotlar zarur bo'lsa, «Ob Internet» so'zini qidirish maydoniga yozasiz. Mavzu aniq bo'lsa, javob aniq va tezda topiladi.

Yana bir usuli adreslar maydonida kerakli mavzuni kiritish mumkin. Bunda mavzuni topish uchun so'z yoki atama kiritiladi. So'zdan oldin «+» belgisi bo'lsa, bu qidirilayotgan so'z shu hujjatda borligini bildiradi. Topilishi zarur bo'lgan jumla qo'shtirnoq ichiga olinishi shart. Agar so'rov kichik harfda berilgan bo'lsa, natija kichik va bosh harfli so'zlarni o'z ichiga oladi.

Kerakli ma'lumotni topish uchun qidiruv tizimlaridan foydalanishingiz mumkin. Masalan juda qulay va taniqli yahoo.com tizimidan foydalanishingiz mumkin. Buning uchun adres maydoniga www.yahoo.com manzilini kiriting.

So‘rov natijalari ro‘yxat shaklidagi ilovalardan va ularning tavsifidan tashkil topadi. Unda ma’lumotlar bo‘limlarga, bo‘limlar esa bo‘linmalarga bo‘lingan bo‘ladi.

Sahifaning o‘rtasida maxsus joyda **SEARCH** tugmachasi joylashgan. Unda mavzu nomini kiritish va qidiruv natijasini olish mumkin.

Internetda Web-sahifalarning son-sanoqsiz ekanligi hozirgi kunda hammaga ma’lum. Kundan-kunga sahifalar soni yanada oshib bormoqda. Bu sahifalar turli tuman yangiliklar va bilimlarga boy, hamda tabiat, hayvonot olami, o‘simliklar, muzeylarni ko‘z oldimizda namoyon qiladi. Foydalanuvchilarga qulay bo‘lishi uchun quyida ba’zi bir ommabop sahifalar ro‘yxatini keltiramiz:

www.freenet.uz - O‘zbekiston FREENET i sahifasi, O‘zbekiston, O‘rta Osiyoga oid turli ma’lumotlarga ega. Elektron pochta xizmatiga ega.

www.dreams.uz – elektron tabrik otkritkalari to‘plami. Uning yordamida siz do‘stlaringizga bayramga elektron tabriknoma yuborishingiz mumkin.

www.esezam.com – O‘rta Osiyo, Kavkaz va Rossiya informatsion portali. Hududdagi Internet resurslari haqida batafsil ma’lumot berilgan. Mamlakatlar haqidagi ensiklopedik ma’lumotlar keltirilgan.

www.uzreport.com - Informatsion analitik portal. O‘zbekistonning Internet resurslari, turizm, ish haqidagi va boshqa ma’lumotlar keltirilgan.

www.uzjobs.com – O‘zbekiston ish birjasi. Turli mutaxassislar bo‘yicha vakansiyalar keltirilgan. Uning yordamida ish topish yoki zarur mutaxassislarni topish mumkin. O‘zingiz haqingizdagi ma’lumotni kiritib qo‘yishingiz mumkin.

www.uzland.com – O‘zbekiston mehmonlari uchun maxsus sayt. Unda turistlar uchun zarur bo‘lgan ma’lumotlar batafsil keltirilgan.

www.uza.uz – O‘zbekiston Milliy Axborot Agentligi sahifasi. Undan turli mavzudagi ma’lumotlarni, yangiliklarni olish mumkin.

www.cer.uz – O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiy tadqiqotlar Markazi sahifasi. Hozirgi kunda markaz Internetni rivojlantirish borasida ish olib bormoqda. Markaz Jahon bankining Uzbekistan Gateway proyeksi tanlovida g‘olib chiqdi va uni amalga oshirmoqda.

www.arbuz.com – O‘zbekistondagi ko‘plab estrada, lirik va klassik xonandalarning albomlari yozilgan va bepul ko‘chirib olish mumkin bo‘lgan eng sara qo‘shiqlar to‘plami.

www.referat.uz - Turli fanlardan referatlar to‘plamiga boy sahifa. O‘quvchilar va talabalarga juda foydali ma’lumotlar keltirilgan.

www.bolalar.sarkor.uz - Bolalar ommabop informatsion sahifasi. Bolalarga foydali va qiziqarli bo‘lgan turli ma’lumotlar keltirilgan.

8- bobga doir savollar

1. Internetda qidiruv xizmatlari qanday amalga oshiriladi?
2. Internet va intranet xizmatlarining qanday farqi bor?
3. Internet bilan muloqotni amalga oshiruvchi qanday brauzerlar mavjud?
4. Internetda qanday qidiruv tizimlari mavjud?
5. Elektron pochta orqali ma’lumotlar qanday uzatiladi?
6. Ta’lim partallari manzili qanday?

*Dars ila tarbiya o'rtasida biroz farq bor bo'lsa
ham, ikkisi bir-biridan ayrilmaydigan, birining
vujudi biriga boylangan jon ila tan kabidir.*

A.Avloniy

9-BOB. ALGORITMLASH VA DASTURLASH

9.1. Algoritmning xossalari

Har qanday masalani shaxsiy kompyuter (ShK) da yechish murakkab jarayon bo'lib, uni shartli ravishda quyidagi o'zaro bog'liq bosqichlarga bo'lish mumkin:

1. Masalaning aniq ifodalanishi, masalaning matematik modelini tuzish.
2. Masalani yechish usulini tanlash.
3. Algoritmni ishlab chiqish.
4. Tuzilgan algoritm asosida biron-bir algoritmik tilda dasturni yozish.
5. Dasturni kompyuter xotirasiga kiritish.
6. Dasturning bajarilishini tekshirish.
7. Natijani olish, uni tahlil qilish va rasmiylashtirish.

Masalaning **matematik modeli** – masalaning shartlarini biror aniqlik bilan aks ettiruvchi matematik ifodalar majmuasidir.

Algoritm – masalani yechish uchun kerakli ma'lumotlarni kiritishdan tortib, to oxirgi natijani olgunga qadar bajariladigan hisoblashlar (amallar) ketma-ketligining tartibli va aniq ifodasidir.

Algoritm va uning xossalari. Algoritmnlarni ifodalash usullari. Blok-sxemalar usuli. Bloklarning turlari.

Algoritmning xossalari.

Algoritmnlarni tuzishda ba'zi talablarni hisobga olishga to'g'ri keladi. Algoritm quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak.

1). Algoritm bir qiymatli bo'lishi lozim. Bu xossa - algoritmning **aniqlik** xossasi deyiladi.

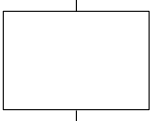
2) Qaralayotgan algoritm asosida, hisoblashlarning oxirgi jarayonida natijalar chiqishi kerak yoki masala yechimga ega emasligi haqida ma'lumot chiqishi kerak. Bu xossa - algoritmning **natijaviylik** xossasi deb yuritiladi.

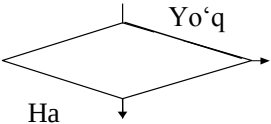
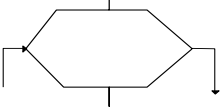
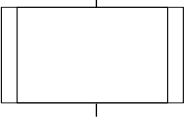
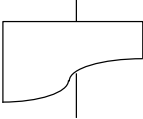
3) Boshlang'ich ma'lumotlarning qiymati har xil bo'lgan bir xil tipdagi masalalar uchun algoritm bir xil bo'lishi lozim. Algoritmning bu xossasi - **ommaviylik** xossasi deb yuritiladi.

4) Algoritm asosida hosil bo'lgan hisoblashlar jarayoni chekli sondagi bir nechta oddiy amallarning (hisoblashlarning) ketma-ketligidan tuzilishi lozim. Bu - **diskretlik** xossasi deb yuritiladi.

9.2. Algoritmnlarni tasvirlash usullari

Algoritmnlarni ifodalashda turli usullardan foydalanish mumkin: so'zlar yordamida, turli belgilar yordamida, chizmalar yordamida, bloklar yordamida. Algoritmnlarni ifodalashning eng qulay va ko'p ishlatiladigan usuli – bloklar yordamida ifodalashdir. Bu holda algoritmnlar strukturasi o'zaro bog'langan bloklar majmuasidan iborat bo'ladi. Algoritmnlarning bunday ifodasi **blok-sxema** deyiladi. Algoritmnlarni blok-sxema ko'rinishida ifodalshda quyidagi bloklardan foydalaniladi:

Nomi	Ko'rinishi	Mazmuni
Boshlash		Dasturning boshlanishi
Kiritish		Qiymat kiritish
Jarayon		Ifoda qiymatlarini hisoblash

Shart		Shartni tekshirish
Modifikatsiya		Takrorlanuvchi hisoblashlarning (siklik) bajarilishi
Oldindan aniqlangan jarayon		Qism programmaga murojaat
Natija		Natijani qog'ozga yoki ekranga chiqarish
Tugallash		Dasturning tugallanishi

9- bobga doir savollar

1. Algoritm qanday xossalari mavjud?
2. Algoritm so'zini ma'nosi qanday?
3. Algoritm deganda nimani tushunasiz?
4. Algoritmni tasvirlashning necha xil usuli bor?
5. Algoritmni blok sxema orqali ifodalashda qaysi bloklardan foydalaniladi?
6. Algoritmni tasvirlashning grafik usuli xaqida so'zlab bering?

*Dunyoda turmoq uchun dunyoviy fan
va ilm lozimdir, zamona ilmi va
fanidan bebahra millat boshqalarga
poymol bo'lar.*

M.Bexbudi

10-BOB. ALGORITMLARNING TURLARI

10.1. Chiziqli, tarmoqlanuvchi va takrorlanuvchi algoritmlar

Hisoblash jarayonining turiga qarab algoritmlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- ✓ **Chiziqli algoritmlar** – bunday algoritmda amallar ketma-ket, ya'ni berilgan tartibda bajariladi;
- ✓ **Tarmoqlanuvchi algoritmlar** – bunday algoritmda amallar ketma-ketligi berilgan shartni tekshirish natijasiga ko'ra ikki yoki undan ko'proq tarmoqlarga bo'linadi;
- ✓ **Takrorlanuvchi algoritmlar** – bunday algoritmda ma'lum amallar ketma-ketligi bir necha marta takrorlanadi.

Takrorlanuvchi algoritmlar o'z navbatida yana ikki turga bo'linadi: takrorlashlar soni ma'lum bo'lgan (arifmetik) va takrorlashlar soni noma'lum bo'lgan (iteration) algoritmlar.

1.Chiziqli algoritmgaga misol.

1-masala. $Z=(ax^2+bsinx^2)/(e^{-ax*x} + btgx^3)$ ifodaning qiymatini hisoblang, bu yerda $a=-3,15$ $v=4,33$, x -ixtiyoriy son.

Bu masalani yechish algoritmi uchun blok-sxema 3.1-rasmda tasvirlangan:

1-blok. Boshlash.

2-blok. x, a va b o'zgaruvchilarni kiritish bloki.

3-blok. z ifodaning qiymatini hisoblash.

4-blok. Natijani – z ning qiymatini bosmaga chiqarish.

5-blok. Tugatish.

2. Tarmoqlanuvchi algoritmgaga misollar.

2-masala. Quyidagi berilgan funksiya qiymati hisoblansin:

$$y = \begin{cases} \sin^3 ax^2 & \text{agar } x < q \\ \frac{\cos ax + e^{-ax^2}}{\sqrt[3]{x^2} + a \ln x^2} & \text{agar } x \geq q \end{cases} \quad \text{bu yerda } a=5,41 \quad q=3.$$

1-blok. Boshlash.

2-blok. a, x va q o'zgaruvchilarni kiritish;

3-blok. $x < q$ shartni tekshirish, agar shart bajarilsa hisoblashlar 4-blokka uzatiladi, aks holda hisoblash 5-blokka uzatiladi;

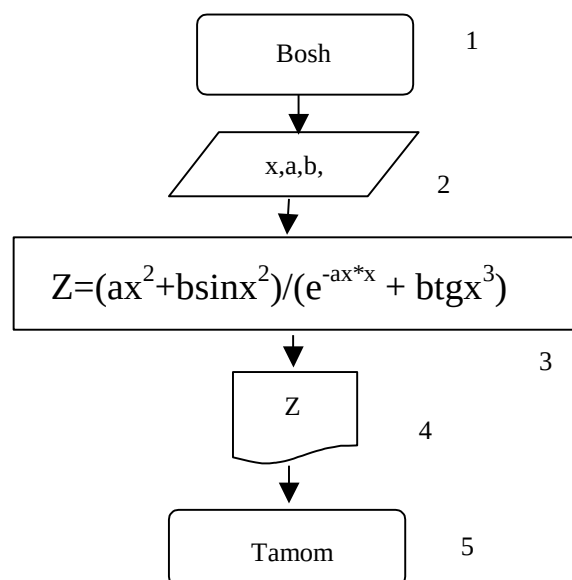
4-blok. Funksiya qiymatini hisoblash, keyingi hisoblash 6-blokka o'tiladi;

5-blok. Funksiya qiymatini hisoblash, keyingi hisoblash 6-blokka o'tiladi;

6-blok. y natijani bosmaga chiqarish;

7-blok. Tugatish.

Masala algoritmining blok-sxemasi 3.2-rasmda tasvirlangan.

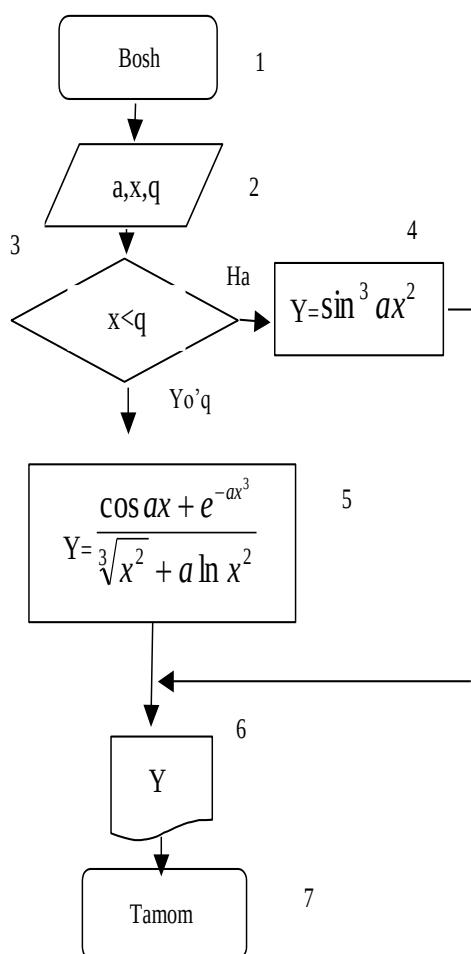


3.1-rasm.

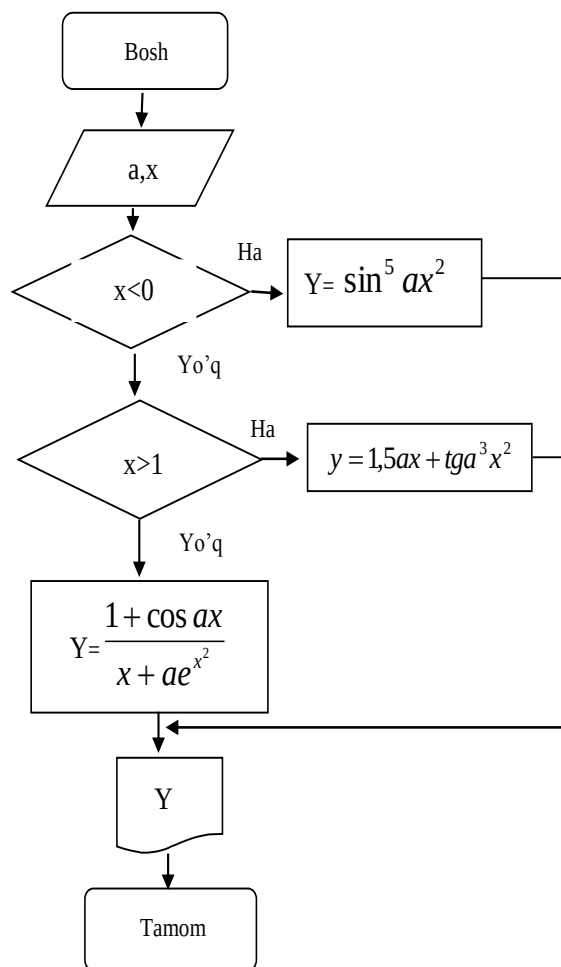
3-masala. Quyidagi berilgan funksiya qiymati hisoblansin.

$$Y = \begin{cases} \sin^5 ax^2 & \text{agar } x < 0 \\ \frac{1 + \cos ax}{x + ae^{x^2}} & \text{agar } 0 \leq x \leq 1 \text{ bu yerda } a = -3,34. \\ 1,5ax + \operatorname{tg} a^3 x^2 & \text{agar } x > 1. \end{cases}$$

Masala algoritmining blok-sxemasi 3.3-rasmda tasvirlangan.



3.2-rasm



3.3-rasm

3. Takrorlanuvchi algoritmgaga misollar.

4-masala. 1 dan 100 gacha bo'lgan juft sonlar yig'indisini hisoblang.

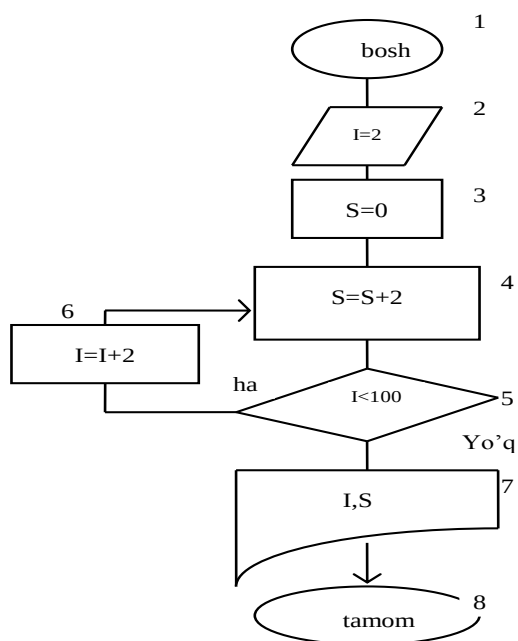
O'zgaruvchilarni kiritamiz. **S** - yig'indi, **I** - juft sonlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchi bo'lsin. **S** yig'indining boshlang'ich qiymatini nolga teng deb olamiz, **I** ning (ya'ni juft sonlarning) boshlang'ich qiymatini 2 ga teng deb olamiz. U holda quyidagi hisoblashlar ketma-ketligi bajarilishi lozim:

$I=2$
 $S=0$
 $S=S+I=0+2=2$
 $I=I+2=2+2=4$
 $S=S+I=2+4=6$
 $I=I+2=4+2=6$
 $S=S+I=6+6=12$

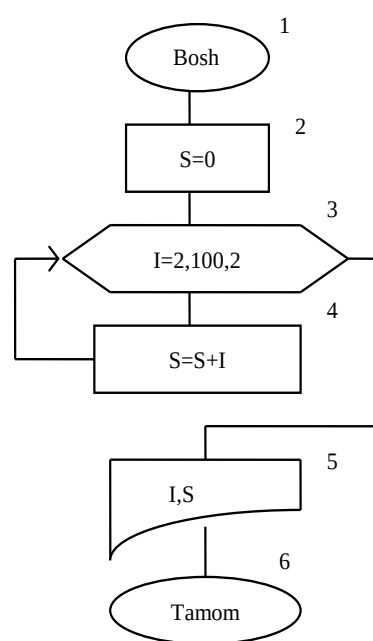
 $S=S+100=$

Demak, $I=I+2$ va $S=S+I$ yig'indini hisoblash amallari bir necha marotaba qayta va qayta bajarilyapti. Bu algoritmning blok-sxemasi 3.4- va 3.5-rasmlarda tasvirlangan.

5-masala. Argument x a dan v gacha h qadam bilan o'zgarganda

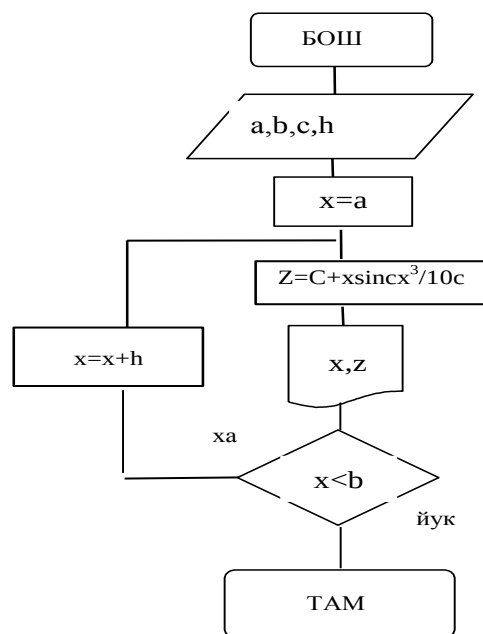


3.4-rasm



3.5-rasm

$Z=(c+xsincx3)/10c$ funksiya qiymatlari hisoblansin, c - berilgan son. Masala shartiga ko'ra x ning boshlang'ich qiymati a ga teng bo'lib (ya'ni $x=a$), z funksiya qiymati $z=z(x)$ hisoblanadi va x ning va funksiyaning keyingi qiymatlari $x=x+h$ va $z=z(x)$ formula bilan hisoblanadi. Bu hisoblashlar x ning qiymati b ga teng yoki b dan katta bo'lguncha davom etadi (3.6-rasm).



3.6-rasm

Paskal tilida yozilgan dasturlarni kompyuter xotirasiga kiritish, dasturni qayta ishlash va natijalarni olish Turbo Paskal muhitida ancha qulay va ko'rgazmali ko'rinishda amalga oshiriladi. Turbo Paskal muhitiga kirish uchun **C:>Paskal\turbo.exe** faylini ishga tushirish kerak, bu yerda **Paskal – turbo.exe** fayli joylashgan katalog (papka) nomi.

Bu fayl ishga tushgandan keyin ekranda Turbo Paskal muhitining asosiy oynasi paydo bo'ladi. Ekranning yuqori satrida Turbo Paskal ning asosiy menyusi, quyi satrida esa funktsional tugmalarning vazifalari ifodalangan bo'ladi.

Turbo Paskal muhitida asosiy menyuga kirish uchun **F10** tugmasini bosish kerak. Bu tugma bosilganda menyu punktlarining birida "kursor" to'g'ri to'rtburchak shaklida paydo bo'ladi. Bu "kursor"ni "→" va "←" tugmalari yordamida menyuning kerakli punktiga keltiramiz. Agar menyuning istalgan biron bir punktiga kirmoqchi bo'lsak, shu punktga "kursor"ni joylashtirib "Enter" tugmasini bosamiz, natijada ushbu punktga tegishli qism menyu hosil bo'ladi. Bu qism menyuda shu punktga tegishli amallar ro'yxati keltirilgan bo'ladi. Qism menyudagi punktlarni tanlash "↑" va "↓" tugmalari bilan amalga oshiriladi va "Enter" tugmasi bilan ishga tushiriladi.

Biz menyudagi aniq bir punktni ko'rsatmoqchi bo'lsak, avval menyuning punkti ko'rsatiladi, keyin qism menyuning punkti ko'rsatiladi va h.k. Masalan: File-

Open (menyuning File punktiga tegishli qism menyusidagi Open punktini bildiradi); Options-Environment-Colors (menyuning Options punktiga tegishli qism menyuning Environment punktidagi qism menyuning Colors punktini bildiradi).

Turbo Paskal muhitida ko'p ishlatiladigan asosiy punktlarning vazifalari:

№		Vazifasi	Mos keluvchi tugmachalar
1	File-Open	Yozilgan dasturni, ya'ni faylni tahrirlash uchun ishga tushirish	F3
		Bu punkt tanlanganda ekranda dialog oynasi paydo bo'ladi. Bu oynada kerakli falyning nomini kiritish lozim	
2	File-Save	Tahrirlangan faylni xotiraga olish	F2
		Bu punkt tanlanganda fayl redaktor xotirasidan diskka yoziladi	
3	File-Save as	Tahrirlanmoqchi bo'lgan faylni boshqa nom bilan xotiraga olish	
		Bu punkt yordamida tahrirlanmoqchi bo'lgan faylning nomi o'zgartiriladi va yangi nom bilan diskka yoziladi	
4	File-New	Yangi faylni tahrirlashni boshlash. Turbo Paskal muhitidagi redaktor yangi faylni tuzish rejimiga o'tadi	
		Bunda faylga NONAMExx.PAS degan nom beriladi. Xotiraga olish jarayonida faylga yangi nom berish lozim	
5	File-Exit	Turbo Paskal muhitidagi ishni yakunlash	Alt+X
6	Run-Run	Dasturni ishga tushirish	Ctrl+F9
		Dastur yozilishi tekshiruvdan o'tadi va dastur bajarilishi ishga tushadi	
7	Compile-Compile	Dasturning yozilishini tekshirish	Alt+F9
		Agar dastur yozilishi tekshirish jarayonida xatolar borligi ma'lum bo'lsa, ekranda unga mos xabarlar chiqadi	

Turbo Paskal muhitida dasturning matnlari tuziladi va tahrirlanadi. Redaktor rejimiga o'tish faylni ekranga chiqarish yoki yangi faylni tuzish bilan amalga oshiriladi. Redaktor bilan ishlash uchun asosiy tugmalarning vazifalari:

Tugma	Vazifasi
-------	----------

Enter	Kursor turgan joydan boshlab yangi satrni qo'yish
Del	Kursor tagidagi belgini o'chirish
BackSpace	Kursor oldidagi belgini o'chirish
Ins	Qo'yish rejimini o'rnatish yoki bekor qilish
←,→	Kursorni bir belgiga chap yoki o'ngga surish
↑,↓	Kursorni bir satr yuqoriga yoki pastga surish;
PgUp	Kursorni bir ekran yuqoriga chiqarish
PgDn	Kursorni bir ekran pastga tushirish
Ctrl+PgUp	Kursorni bir sahifa yuqoriga chiqarish
Ctrl+PgDn	Kursorni bir sahifa pastga tushirish

Matnda bloklar bilan ishlash:

Strl+K,B	Blokning boshini belgilash
Strl+K,K	Blokning oxirini belgilash
Strl+K,Y	Belgilangan blokni olib tashlash
Strl+K,C	Belgilangan blokning nusxasini kursordan keyin joylashtirish
Strl+K,V	Belgilangan blokni harakatlantirish
Strl+K,P	Belgilangan blokni bosmaga chiqarish

Hozirgi kunda juda turli xilma-xil dizayn dasturlash vositalari mavjud, bularga algoritmlar, sxemalar va psedokodlar kiradi. Bu bo'limda, biz dizayn vositalarining tasviriy misollari bilan tanishib chiqamiz.

Kompyuterlar asosan muntazam va oson tarzda, murakkab muammolarni hal etishda ishlatiladi. Murakkab muammolarni muntazam ravishda yechishda, uning yechimi odatda keying o'rinda o'rnatilishi kerak. Bu boshqichlarnig har biri oddiy harakat sifatida belgilanib amalga oshiriladi. Shunday qilib, algoritmlarni cheklangan va tartiblangan holda aniqlanib, qachon va qanday vaqtda amalga oshirishni aniq vaqtini aytadi. Tartiblangan ketma-ketlik tomonidan taqdim etilgan va tayinlangan so'zlar, BEGIN va END lar odatda algoritmnig boshlanishi va tugallanishini ko'rsatib turadi. Algoritmlar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

1. **Cheklovlik.** Cheklovlik algoritmi butun sonlar ketma-ketligi bo'lishini nazarda tutadi. Hamda algoritmi barcha amalga oshirgan bosqichlar vaqti cheklangan va oqilona chegarasiz bo'lishi lozim.

2. **Aniqlilik.** Nazarga olingan algoritmlarning barcha bosqichlari aniq harakatda bo'lishi kerak, amalga oshirilayotgan bosqichlari tushunarsiz bo'lishi kerak emas. Bundan tashqari, amalga oshirilayotgan qadamlar muntazam ravishda vaqt cheklash holatida ega bo'lishi kerak.

3. **Kirish.** Kirish atamasi boshlang'ich ma'lumotlar bilan ta'minlash degan ma'noni anglatadi. Bu ma'lumotlar uning ustidan har qanday amal bajarilishidan oldin taqdim etilishi lozim. Ba'zan, algoritmi ma'lumotsiz bo'lishi kerak, sababi dastlabki ma'lumotlar uni amalga oshirish uchun yetarli ma'lumot ishlab chiqqan bo'ladi. Shunday qilib, algoritmi boshlang'ich va umuman ma'lumotsiz bo'lishi mumkin. Umuman olganda, boshlang'ich ma'lumot READ va SET ko'rsatmalariga muvofiq amalga oshiriladi.

4. **Chiqish.** Chiqish atamasi barcha qadamlarning tugallanish natijasida olingan algoritmi tayyor holatiga aytiladi. Algoritmida eng kam bitta chiqish amali bo'lishi shart.

5. **Samaradorligi.** Samaradorligi tushunchasi o'zi bilan birga algoritmi real hayotga taqdim etish va aniq vaqtda barcha cheksiz amallar o'tkazilishini ko'zda tutadi. Bajariladigan ifoda uchun algoritmi tili juda oddiy. Algoritmi yozish uchun ishlatiladigan til, kunlik jadvalimizda ishlatiladigan gaplar bilan o'xshash. Bunga qo'shimcha qilib, ba'zi maxsus belgilar ham ishlatiladi:

(i) Tayinlash belgisi . Tayinlash belgisi () qiymatlarni turli o'zgaruvchilarga tayinlash uchun ishlatiladi. Misol uchun, A bir o'zgaruvchi va B boshqa bir o'zgaruvchi yoki o'zgarmas miqdor, ifoda. Keyingi bayonet Belgilash bayonoti deb ataladi. Bu bayonot A ni B ga tayinlangan qiymat zaxirasi bo'la oladigan ma'noni ko'zda tutadi. Agar A o'z ichida bundan oldingi qiymatni olgan bo'lsa, qiymat buziladi va yangi qiymat yoziladi.

(ii) Aloqa belgisi. Algoritmida aloqa belgilarining tez-tez ishlatiladigan turlari:

Belgilar	Ma'nosi	Misol
<	Kichik	$A < B$
< =	Kichik yoki teng	$A \leq B$
=,	Teng,	$A = B,$
>	Katta	$A > B$
$\neq$	Teng emas	$A \neq B$
> =	Katta yoki teng	$A \geq B$

(iii) Qavslar ({ }). Qavslar juftligi izoh yozish maqsadida ishlatiladi.

Misol uchun,

(i) BEGIN {Start of the algorithm}

(ii) Set $N \leftarrow N + 1$ {Increase the value of N by 1}

(iii) END {End of the algorithm}

Asosiy Nazorat Tuzilmalari.

Asosiy nazorat tuzilmalari yaxshi va samarali algoritm yozish uchun ishlatiladi.

Ularning turlari:

(i) Saralash

(ii) Tarmoqlash

(iii) Takrorlanish

(i) Saralash. Saralash usulini ishlatilishi bizlarga, agar berilayotgan shart TRUE bo'lsa yoki FALSE bo'lganda biror boshqa bir shartni tanlab olish zaruriyatini hal qilishda yordam beradi. Saralash uchun bo'lgan asosiy ifodalar IF-THEN-ELSE.

Sintaksisi:

IF (to'g'ri holatda) THEN { s1 s2 ... Sn }

ELSE { f1 f2 ... fn }

(ii) Tarmoqlash. Tarmoqlash ifodasi biz bir bajarilishini nazorat qilmoqchi bo'lgan amalimizni bir qismidan yoki qadamdan ikkinchi bir qismga yoki qadamga ko'chirmoqchi bo'lgan taqdirda amalga oshiriladi. Tarmoqlashda ishlatiladigan asosiy ifoda GOTO hisoblanadi va uning sintaksisi:

GOTO n

Bu yerda n musbatdir va sonlar qadamini aniqlashtirib berib amalga oshiriladi.

(iii)Takrorlanish. Bu ifodani asosan tasdiqlash yoki ko'p miqdorda tasdiqlovchilar amalga oshirilayotgan vaqtlarning soniga to'g'ri kelishi deb tushunish mumkin. Quyidagi operatorlar tez-tez algoritmda ishlatiladi:

(a) WHILE-DO

(b) REPEAT-UNTIL

(a) WHILE-DO : Sintaksisi:

Birinchi qadam WHILE (holati) DO

Ikkinchi qadam S1

Uchinchi qadam S2

.

.

N+1 qadami SN

N+2 qadami END-WHILE

(b) REPEAT-UNTIL: Bu amal WHILE-DO ga o'xshash, dalil sifatida tarmoqlash shartiga qadar qoldiqlar yolg'on yoki to'g'ri bo'ladi. Sintaksisi:

Birinchi qadam REPEAT

Ikkinchi qadam S1

Uchinchi qadam S2

.

.

.

N+1 qadami SN

N+2 qadami UNTIL (holati)

Algoritmning afzalliklari:

Algoritmning asosiy afzalliklari quyidagilar:

(I) Muammoning bosqichma-bosqich hal etishning oson tushunish mumkinligi;

(II) Xatoliklar osonlikcha hal etilishi;

(III) Dasturlash tillaridan bog'liq emasligi, ozodligi;

(IV) Kompyuterga algoritmning har bir bosqichi osonlikcha kodlanishi va dasturning yuqori darajadagi kodlashtirish tiliga mos kelishi.

10.2. Mutaxassislikka oid masalalarni yechish algoritmlari

Ikkita sonni o'rnini almashtirish.

Berilgan ikkita son A, B. Biz bu sonlarni o'rnini almashtirishimiz kerak.

1. INPUT A, B
2. TEMP <- A
- A <- B B <- TEMP
3. Write "Exchanged values are ", A, B
4. End.

Uchta son ichidan eng kattasini topish.

Berilgan uchta son A, B, C. Biz bu sonlarni ichidan eng kattasini topishimiz kerak.

1. INPUT A, B, C
2. IF (A > B) THEN

Begin

IF (A > C) THEN
Write "Biggest number is", A
ELSE
Write "Biggest number is", C
End

ELSE

Begin

IF (B > C) THEN
Write "Biggest number is", B
ELSE
Write "Biggest number is", C
End

3. END.

Uchburchakni yuzini topish.

Uchburchakni uchta tomoni berilgan A, B, C. Biz ushbu uchburchakni yuzini topishimiz kerak. S - perimetr.

1. INPUT A, B, C

2. IF (((A+B) > C) AND ((B+C) > A) AND ((C+A) > B)) THEN

Begin

S <- (A + B + C)/2

Area <- VS x (S - A) x (S - B) x (S - C)

Write "Area of triangle is", Area, "sq. units"

End

ELSE

Write "Triangle is not possible"

3. END.

Kvadrat tenglamani ildizini aniqlash.

Kvadrat tenglamani ildizini aniqlash ($Ax^2 + Bx + C = 0$)

1. INPUT A, B, C

2. IF A = 0 THEN

Begin

IF B = 0 THEN

Begin

Write "Equation is degenerate" goto step 5

End

ELSE

Begin

Write "Linear equation has single root"

$x_1 = -C/B$

Write "Root =", x_1

goto step 5

End

End

3. $D = B^2 - 4.0 \times A \times C$

4. IF $D > 0$ THEN

Begin

Write "Real and distinct roots" $x_1 = (-B + \sqrt{D}) / (2.0 \times A)$

$x_2 = (-B - \sqrt{D}) / (2.0 \times A)$

Write "First root =", x_1 Write "Second root =", x_2

End

ELSE

Begin

IF $(D = 0)$ THEN

Begin

Write "Real and equal roots" $x_1 = -B / (2.0 \times A)$ $x_2 = x_1$

Write "First root =", x_1 Write "Second root =", x_2

End

ELSE

Begin

Write "Imaginary roots" $x_1 = -B / (2.0 \times A)$ $x_2 = x_1$

$y_1 = \sqrt{D} / (2.0 \times A)$ $y_2 = -y_1$

Write "First root"

Write "Real part", x_1 , "Img. part", y_1 Write "Second root "

Write "Real part", x_2 , "Img. part", y_2

End

End

5. END.

10- bobga doir savollar

1. Qanday algoritim chiziqli algoritim deb aytiladi?

2. Qanday algoritm tarmoqlanuvchi algoritm deb aytiladi?
3. Qanday algoritm takrorlanuvchi algoritm deb aytiladi?
4. Chiziqli, tarmoqlanuvchi va takrorlanuvchi algoritmlarga misollar keltiring
5. Turbo Paskal muhitiga kirish qanday bajariladi?

11-BOB. TURLI STRUKTURALI ALGORITMLARNI DASTURLASH

11.1. Zamonaviy dasturlash texnologiyalari

Massiv elementlarini yig'indisini aniqlash. 20 elementni yig'indisini topish kerak. NUM sonlar joyi aniqlanadi.

SUM yig'indisi saqlanadi.

1. SUM <- 0

2. NUM <-

3. Repeat for COUNT = 1, 2, ..., 20

Begin

SUM <- SUM + NUM

NUM <- NUM + 4

End

4. Write "Sum of 20 terms is", SUM

5. End.

N son yig'indisini aniqlash

Berilgan N son. Biz bu sonlarni yig'indisini aniqlashimiz kerak.

NUM nomerni saqlash uchun vaqtincha belgilagan o'zgaruvchi. COUNT sonlar yig'indisini anglatadi. Sikl boshqaruvchisi sifatida hisob o'zgaruvchisi ishlatiladi.

1. Read N

2. SUM <- 0

3. Repeat for COUNT = 1, 2, ..., N

Begin

Read NUM

SUM <- SUM + NUM

End

4. Write "Sum of inputted numbers is ", SUM

End.

M va N o'lchamlarga ega tegishli ravishda ikkita A va V massivlari berilgan.

S massivi $M + N$ o'lchamlarga ega A va V massivlarini birlashtirish bo'yicha algoritmini tuzing.

I massiv indeksi. A massivi birinchi va V ikkinchi bo'ladi deb hisoblaymiz.

S massivi $M + N$ o'lchamlarga ega A va V massivlarini birlashtirish bo'yicha algoritmini tuzing.

I massiv indeksi. A massivi birinchi va V ikkinchi bo'ladi deb hisoblaymiz.

Repeat for $I = 1, 2, \dots, M$

cm <- Afii

Repeat for $I = 1, 2, N$

CfM+Il<- BUI

1. END.

Massiv elementlari ichidan eng kattasini topish algoritmi

N elementdan tashkil topgan A massivi berilgan. Ushbu algoritm massiv elementlari ichidan eng kattasini topish uchun xizmat qiladi. I massiv indeksi.

1. LARGEST <- Aril

2.Repeatfor $I = 2, 3, \dots, N$

Begin

IF (**Aril** > LARGEST) THEN

LARGEST <- A[I1

End

3. Write "Largestnumberis ", LARGEST

4.END.

Matritsalarini bir-biriga ko'paytirish

Berilgan ikkita matritsa A o'lchami $M \times N$ va V o'lchami $P \times Q$. Mazkur algoritm S matritsaga A va V matritsalarini ko'paytirmasini saqlaydi

($M \times Q$

1 STEP 2

2 STEP 3

o'lchamli). I, J, K massiv indekslari.

1. IF $n * p$ THEN

Begin

Write “Matrix multiplication not possible”

goto step 3

End

2. Repeat for I = 1, 2, ..., m

Begin

Repeat for J = 1, 2,, q

Begin

CfI,Jl <- 0

Repeat for K = 1, 2,, n

CfI,Jl<- CfI,Jl+ (AfI,KlX BfK,Jl)

End

End

2. END.

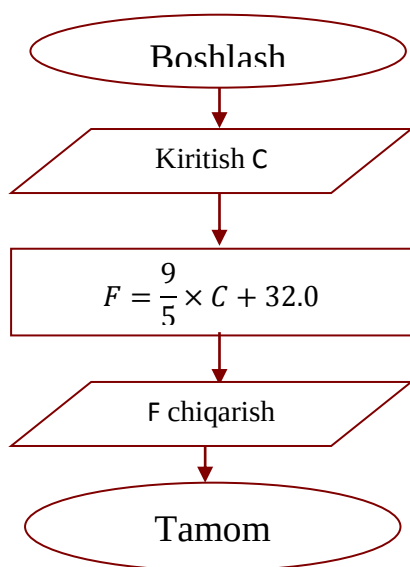
STEP N + 1 SN

STEP N + 2 UNTIL(Condition)

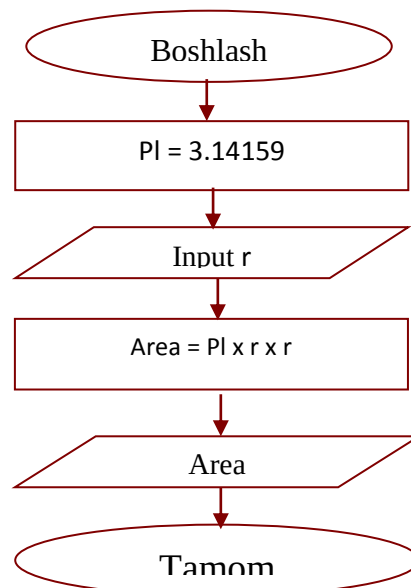
STEP N + 1 SN

STEP N + 2 UNTIL(Condition)

Quyidagi blok-chizmada Selsiy bo'yicha temperaturani Farengeyt bo'yicha gradusga $F = \frac{9}{5} \times C + 32.0$ formulasi yordamida o'tkazish 3.7-rasm.

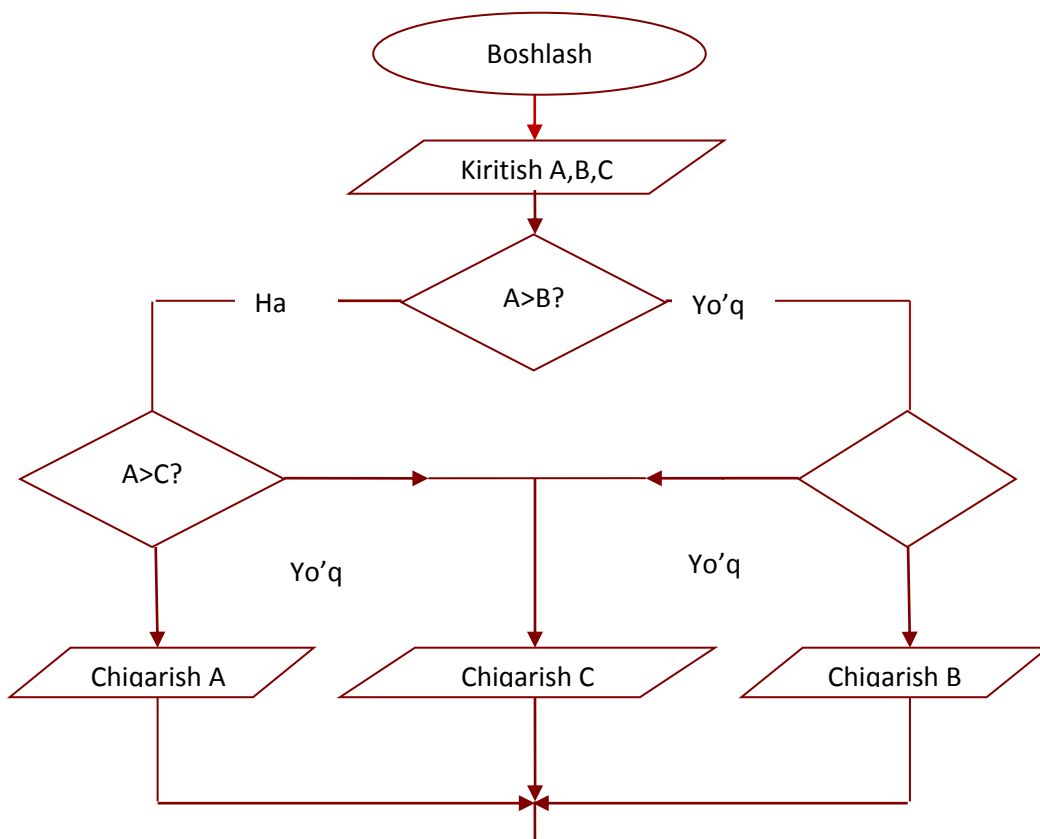


3.7-rasm



3.8-rasm

Quyidagi blok-chizmada R radiusga ega aylananing uzinas va yuzini topish blok chizmasi tuzilgan. R radiusga ega aylananing uzinas va yuzini topish blok chizmasi 3.8-rasm. Quyidagi blok-chizmada uchta son ichidan eng kattasini topish boshqa versiyasi aks etirilgan 3.9-rasm.



3.9-rasm

11.2. Dasturlash tillarining asosiy elementlari

Dastur so'zi ham komandalarning alohida blokini (berilgan kodini) aniqlovchi so'z, ham yaxlit holdagi bajariluvchi dasturiy mahsulotni belgilovchi so'z sifatida ishlatiladi. Dasturlashga talabni o'zgarishi nafaqat tillarning o'zgarishiga balki uni yozish texnologiyasini ham o'zgarishiga olib keldi. Foydalanuvchilarning ushbu yangi avlodini dasturlar bilan ishlashlarini osonlashtirilishi bilan bu dasturlarning o'zini murakkabligi darajasi oshadi. Zamonaviy dasturlar - foydalanuvchi bilan do'stona munosabatni yuqori darajada tashkil qiladigan ko'p sondagi oynalar, menyu, muloqot oynalari va vizual grafikaviy muhitlardan tarkib topgan interfeysga ega bo'lishi lozim. Vaqt o'tishi bilan yillarda amaliy dasturchilarga juda ko'p integratsion dastur tuzish muhitlari taklif etilayapti. Bu muhitlar u yoki bu imkoniyatlari bilan bir-biridan farq qiladi. Aksariyat dasturlashtirish muhitlarining

fundamental asosi C++ tiliga borib taqaladi. Interpretator dasturni o'qish jarayonida uning komandalarini ketma - ket mashina tiliga o'tkazadi. Kompilyator esa yaxlit programma kodini biror bir oraliq forma - ob'ekt fayliga o'tkazadi. Bu bosqich kompilyatsiya bosqichi deyiladi. Birinchi elektron hisoblash mashinalari paydo bo'lishi bilan dasturlash tillari evolyutsiyasi boshlanadi. Dastlabki kompyuterlar ikkinchi jahon urushi vaqtida artilleriya snaryadlarining harakat traektoriyasini hisob-kitob qilish maqsadida qurilgan edi. Oldin dasturchilar eng sodda mashina tilini o'zida ifodalovchi kompyuter komandalarini bilan ishlaganlar. Bu komandalar nol va birlardan tashkil topgan uzun qatorlardan iborat bo'lar edi. Keyinchalik, insonlar uchun tushunarli bo'lgan mashina komandalarini o'zida saqlovchi (masalan, ADD va MOV komandalarini) assembler tili yaratildi. Shu vaqtlarda BASIC va COBOL singari yuqori sathli tillar ham paydo bo'ldiki, bu tillar tufayli so'z va gaplarning mantiqiy konstruksiyasidan foydalanib dasturlash imkoniyati yaratildi. Bu komandalarni mashina tiliga interpretatorlar va kompilyatorlar ko'chirar edi. Bundan so'ng kompilyator ob'ektni faylni bajariluvchi faylga aylantiradigan kompanovka dasturini chaqiradi. Interpretatorlar bilan ishlash osonroq, chunki dastur komandalarini qanday ketma - ketlikda yozilgan bo'lsa shu tarzda bajariladi. Bu esa dastur bajarilishini nazorat qilishni osonlashtiradi. Kompilyator esa kompilyatsiya va kompanovka kabi qo'shimcha bosqichlardan iborat bo'lganligi uchun ulardan hosil bo'ladigan bajariluvchi faylni tahlil qilish va o'zgartirish imkoniyati mavjud emas. Faqatgina kompilyatsiya qilingan fayl tezroq bajariladi, chunki bundagi komandalar kompilyatsiya jarayonida mashina tiliga o'tkazilgan bo'ladi. C++ kabi kompilyatsiya qiluvchi dasturlash tillarini yana bir afzalligi hosil bo'lgan dastur kompyuterda kompilyatorsiz ham bajarilaveradi. Interpretatsiya qiluvchi tillarda esa tayyor dasturni ishlatish uchun albatta mos interpretator dasturi talab qilinadi. Ko'p yillar davomida dasturlarning asosiy imkoniyati uning qisqaligi va tez bajarilishi bilan belgilanib kelinardi. Dasturni kichikroq qilishga intilish kompyuter xotirasini juda qimmatligi bilan bog'liq bo'lsa, uning tez bajarilishiga qiziqish protsessor vaqtining qimmatbaholigiga bog'liq edi. Lekin kompyuterlarning narxi tushishi bilan dastur imkoniyatini baholash mezonini

o'zgardi. Hozirgi kunda dasturchining ish vaqti biznesda ishlatiladigan ko'pgina kompyuterlarning narxidan yuqori. Hozirda professional tarzda yozilgan va oson ekspluatatsiya qilinadigan dasturlarga talab oshib bormokda. Ekspluatatsiyaning oddiyligi, konkret masalani echish bilan bog'liq bo'lgan talabni ozroq o'zgarishiga, dasturni ortiqcha chiqimlarsiz oson moslashtirish bilan izohlanadi.

C++ universal dasturlash tili bo'lib, xar xil darajadagi masalalar uchun echim topish mumkin. C++ tilining yana bir ahamiyali tomoni shundaki, u ANSI standarti talablariga to'liq javob beradi to'g'rirog'i ANSI standarti talablari asosida yaratilgan. C++ tilining asosiy tushunchalaridan biri bu klasslardir. Klass bu – foydalanuvchi tomonidan yaratilgan (ifodalangan) til. C++ tilida C tilining deyarli barcha imkoniyatlari saqlangan. Bunga asosiy sabab C++ tili yaratilayotgan bir paytda ko'plab foydalanuvchilar C tilida dasturlar yaratgandi. Bunday tayyor xoldagi dasturlarga qayta o'zgarish kiritganda xam C++ kompilyatori dastur matnidan xatoliklar topmaydi. Ya'ni dasturni xar ikkala tilda xam foydalanib tuzish mumkin. C++ tilini yaratish davomida ko'plab tildagi yaxshi kerakli tomonlari (xususiyatlari) olingan. Jumladan Simula 67 tilidan klasslar konseptsiyasi, Algol-68 dan operatsiyalarni yuklash va o'zgaruvchilarni xoxlagan joyda ta'riflash. C++ nomi 1983 yil yozida paydo bo'ldi. Dastlabki versiyalari esa 1980 yillardan boshlab “C s klassami” (C klasslar bilan) nomi bilan yuritildi. C++ nomini Rik Massitti o'ylab topdi. Nomning o'zi ko'rsatib turibdiki, C++ ga C dan bosqichma bosqich o'tilgan. “++” – bu C da operatsiyalarning ortishi. C++ tili alfaviti har bir tildagi ifodalarni ifodalashda ma'lum bir simvollar majmuasidan foydalaniladi. Masalan: ingliz tilida yozilgan kitobda 26 lotin alifbosi, 10 arab raqamlari va bazi bir tinish belgilari - kombinatsiyalaridan foydalanadi. Shunga o'xshash, C++ tilida lotin alfavitining 26 kichmk harflardan:

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz lotin alfavitining 26 bosh harflaridan: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ va arab raqamlaridan: 0123456789 va quyidagi maxsus belgilardan: = - * / = , . _ : ; ? ” ‘ ~ | ! # % \$ & () [] { } ^ @ iborat. Maxsus simvollar bir biridan probel (bo'sh o'rin) bilan ajralib turadi. Probel bilan ajratilmagan bazi simvollar ketma-ketligi da bir simvol qiymatiga teng.

Masalan: ++ -- ++ && || << >> >= <= ++ -= / =+ :: /* */ // Identifikatorlar. Dasturda foydalaniladigan o'zgaruvchilar, konstantalar va funksiyalarning nomlari – identifikatorlar deb ataladi. Identifikatorlarni harflar, raqamlar va maxsus simvollarning ixtiyoriy uzunlikdagi ketma-ketligdan qurish mumkin. Lekin C++ kompilyatoriga birinchi boshlangan harfdan 31-chi simvolgacha joylashadi.. Demak, identifikatorlarni 31 simvoldan oshirmaganimiz maqul. Kompilyatorda joylashgan bosh va kichik xarflar bir-biridan farqli simvollar bo'ladi. Masalan NAME va Name identifikatorlari bir biridan farqli, ya'ni ularga yod qurilmasidan har xil katakcha ajratiladi. Lekin, paskal tilida bu identifikatorlar bir-biridan farq qilmaydi. Quyidagi berilgan nomlari yaroqsiz identifikatorlar ekanligini tekshirib ko'risa bo'ladi. 1st_year; #social_sec; Not_Done!;

Birinchi nom raqamdan boshlangani uchun yaroqsiz bo'ladi. Ikkinchi nom # simvoli bilan boshlangani uchun, uchunchi esa nom yaroqsiz simvol bilan yakunlangani uchun yaroqsiz identifikator bo'ladi. Konstantalar. C++ tilida konstantalarni foydalanishning ikki turi. Konstanta– bu dastur bajarilish jarayonida qiymatini o'zgartirmaydigan identifikator bo'lib topiladi. 1. Const kvalifikatori yordamida konstantalarni quyida berilgan misoldagidek etib foydalanamiz. Misoli: Const float pi=3.14159; Const int iMin=1, iSale=25; 2. #define direktivasi yordamida konstantalarni foydalanish quyidagicha: #define Sales_Team 10 //Bu erda Sales_Team konstantaning nomi, 10

Qo'yilgan masala. Z sonini quyidagi formula yordamida hisovlsh kerak:

$c+y-a$; a ; $b_{\min}$; agar $x < y$ $x \cdot (b_{\max} - b_{\min})$; agar $x \geq y$; bu yerda $x = \rightarrow A(20)$; $y = \rightarrow b(10)$; Massivning eng katta va eng kichik qiymatini topish qism dastur yordamida tashkil etilsin. Massiv elementlarining son qiymatlari ixtiyoriy. C-tenglamalar sistemasi yechimlarining o'rtacha arifmetik qiymati. Tenglamalar sistemasi GAUSS usulida yechilsin. $\Sigma = 201$ $iia \Sigma = 101$ iib

$$7.09C_1 + 1.17C_2 - 2.23C_3 = 4.75 \quad 0.43C_1 + 1.4C_2 - 0.62C_3 = -1.05 \quad 3.21C_1 - 1.25C_2 + 2.13C_3 = -5.06$$

Dastur haqida qisqacha nazariy ma'lumotlar. Ko'rib turganingizdek, oldimizga qo'yilgan masalada bizdan so'ralayotgan 'Z' soni x va y ning bir biriga munosabati tufayli 2 hil bo'lishi kumkin. Demak biz avvalo if sturkturasiga alohida to'xtalishimiz shart. if STRUKTURASI Biz shartga ko'ra bir necha harakat yo'lidan bittasini tanlaymiz. Misol uchun: agar bolaning yoshi 7 ga teng yoki katta bo'lsa u maktabga borishi mumkin bo'lsin. Buni C++ da if ni qo'llab yozaylik. if (yosh >= 7) maktab();

Bu yerda shart bajarilishi yoki bajarilmasligi mumkin. Agar yosh o'zgaruvchisi 7 ga teng yoki undan katta bo'lsa shart bajariladi va maktab() funksiyasi chaqiriladi. Bu holat true (to'g'ri) deyiladi. Agar yosh 7 dan kichik bo'lsa, maktab() tashlab o'tiladi. Yani false (noto'g'ri) holat yuzaga keladi. Aslida esa shartdagi ifodaning ko'rinishi muhim emas – agar ifodani nolga keltirish mumkin bo'lsa false bo'ladi, noldan farqli javob bo'lsa, musbatmi, manfiymi, true holat paydo bo'ladi va shart bajariladi. Bunga qo'shimcha qilib o'tish kerakki, C++ da mahsus bool tipi mavjud. Bu tipdagi o'zgaruvchilarning yordamida bul (mantiqiy) arifmetikasini amalgam oshirish mumkin. bool o'zgaruvchilar faqat true yoki false qiymatlarini olishlari mumkin. if/else STRUKTURASI if ni qo'llaganimizda ifoda faqat shart haqiqat bo'lgandagina bajariladi, aks holda tashlanib o'tiladi. if/else yordamida esa shart bajarilmaganda (false natija chiqqanda) else orqali boshqa bir yo'ldan borishni belgilash mumkin. Misolimizni takomillashtirsak. Bola 7 yosh yoki undan katta bo'lsa maktabga, 7 dan kichkina bo'lsa bog'chaga borsin. if (yosh >= 7) maktab(); //nuqta-vergul majburiydir else bogcha(); Yuqorida if ga tegishli bo'lgan blok bitta ifodadan (maktab()) iborat. Shu sababli nuqta-vergul qo'yilishi shart. Buni aytib o'tishimizning sababi, masal Pascalda hech narsa qo'yilmasligi shart. C++ da bitta ifosa turgan joyga ifodalar guruhini {} qavslarda olingan holda qo'ysa bo'ladi. Masalan: if (yosh >= 7){ cout << "Maktabga!\n"; maktab(); } else{ cout << "Bog'chaga!\n"; bogcha(); } Aslida har doim {} qavslarni qo'yish yahshi odat hisoblanadi; keyinchalik bir ifoda turgan joyga qo'shimcha qilinganda qavslardan biri unutilib qolmaydi.

Strukrurali dasturlashning yana bir karakterli joyi shundaki tabulyatsiya, bo'sh joy va yangi satrlar ko'p qo'llaniladi. Bu programmani o'qishni osonlashtirish uchun qilinadi. C++ uchun bo'sh joyning hech ahamiyati yo'q, lekin dasturni tahrir qilayotgan odamga buyruqlar guruhini, bloklarni tabulyatsiya yordamida ajratib bersak, unga katta yordam bo'ladi. Yuqoridagini quyidagicha ham yozish mumkin:

```
if(yosh>=7){cout<<"Maktabga!\n";maktab()}else{cout<<"Bog'chaga!\n";bogc  
ha()};
```

Biroq buni o'qish ancha murakkab ishdur. C++ da if/else strukturasiga o'hshash?: shart operatori (conditional operator) ham bordir. Bu C++ ning bittagina uchta argument oluvchi operatori. Uch operand va shart operatori shart ifodasini beradi. Birinchi operand orqali shartimizni beramiz. Ikkinchi argument shart true (haqiqat) bo'lib chiqqandagi butun shart ifodasining javob qiymatidir. Uchinchi operand shartimiz bajarilmay (false) qolgandagi butun shart ifodasining qiymatidir.

if/else strukturalarini bir-birining ichida yozishimiz mumkin. Bunda ular bir-biriga ulanib ketadi. Misol uchun tezlikning kattaligiga qarab jarimani belgilab beruvchi blokni yozaylik. `if (tezlik > 120) cout << "Jarima 10000 so'm"; else if (tezlik > 100) cout << "Jarima 7000 so'm"; else if (tezlik > 85) cout << "Jarima 3000 so'm"; else cout << "Tezlik normada";` Agar tezlik 120 dan katta bo'lsa birinchi if/else strukturasining haqiqat sharti bajariladi. Va bu holda albatta tezlik o'zgaruvchimizning qiymati ikkinchi va uchinchi if/else imizni ham qoniqtiradi. Lekin solishtirish ulargacha bormaydi, chunki ular birinchi if/else ning else qismida, yani noto'g'ri javob qismida joylashgandir. Solishtirish birinchi if/else da tugashi (aynan shu misolda)tanlash amalini tezlashtiradi. Yani bir-biriga bog'liq if/else lar alohida if struktura-lari blokidan tezroq bajarilishi mumkin, chunki birinchi holda if/else blokidan vaqtliroq chiqish imkoni bor. Shu sababli ich-ichiga kirgan if/else lar guruhida true bo'lish imkoni ko'proq bo'lgan shartlarni oldinroq tekshirish kerak. Bundan tashqari SWITCH strukturalari ham mavjud bo'lib, bu strukturalar shartlar 3 va undan ortiq hollarda ishlatilishi maqsadga muvofiq. Biz bu strukturalarga qo'yilgan masaladan chetga chiqib ketmaslik uchun alohida to'xtalib o'tirmaymiz. O'z navbatida x va y qiymatlar A va B massivlarning hadlari yig'indisi bo'lgani

uchun biz massiv tushunchasi, hadlari yig'indisi, eng katta va eng kichik qiymatlar haqida ma'lumot berishimiz kerak.

11.3. Mutaxassislikka oid masalalarni yechish dasturlari

Massiv tushunchasi. Massiv - o'zida bir turga tegishli ma'lumotlarni, tartiblangan ko'rinishda saqlovchi o'zgaruvchi sifatida qarasa bo'ladi. Massivning xar bir elementiga uning adresi bo'yicha murojaat kilish mumkin. Massiv – bir turdagi ma'lumotlarning tartiblangan ko'rinishi. C va C++ tillarida massivlar bilan ishlash va tuzilishi deyarli bir xil. Massiv xossalari Massivlar bilan ishlashda uning xossalari aloxida e'tibor berishga to'g'ri keladi. Shularni xisobga olib quyida massivning asosiy xossalari to'xtalib o'tamiz. Massivda element deb nomlanuvchi aloxida qiymatlar saqlanadi Massivning barcha elementlari bir xil turga tegishli bo'lishi lozim. Massivning barcha elementlari xotirada ketma-ket joylashadi va birinchi element nolinch indekska ega bo'ladi Massiv nomi o'zgarmaydi, ya'ni dastur o'rinlanishi davomida oldindan ko'rsatilgan nom bilan foydalaniladi. Massivlarni e'lon qilish. Massivlarni ta'riflash (e'lon qilish) o'zgaruvchilarni e'lon qilishga o'xshab ketadi. Farqi massiv nomidan keyin kvadrat qavslar ichida, massiv xajmini ko'rsatuvchi uzgarmas ifoda beriladi. Masalan `int butun_mas[15];` // 15 ta butun sondan iborat massiv `char simral_mas [10];` // 10 ta simvoldan iborat massiv Demak massiv elementlari soni oldidan aniq bo'lishi lozim. Chunki kompilyator massiv elementlari uchun xotiradan tegishli joy ajratadi. Shunday qilib dastur o'rinlanishi davomida massiv xajmi o'zgarishi mumkin emas. Shuning uchun ko'pincha massiv elementlari sonini ko'rsatish o'zgarmas miqdor (konstanta) lardan foydalaniladi. O'zgarmas miqdorlardan foydalanishning ahamiyati shundaki, massivda mavjud bo'lmagan elementlarga murojat qilishdan kelib chiqadigan xatoliklarni chetlab o'tish imkoniyatini beradi. Massiv elementlariga qiymat berish va murojat qilish. C/C++ tillarida massivlarga qiymat boshqa dasturlash tillaridagidek bir nechta usullari mavjud. Shuning bilan birga ayrim o'zgachiliklarga ham ega. Jumladan Turbo Pascal tilida massiv elementlariga hech qanday qiymat bermasdan elementlar qiymatini ekranga chiqarib ko'radigan bo'lsak , massiv turiga

mos har hil qiymatlarni chiqarishi mumkin. C++ tilida esa statik va umumiy (global) masalalarda bu xollar kuzatilmaydi, ya'ni tinch xolatida daslabki elemenlari uchun nol qiymati qabul qilinadi. Dastur o'rinlanishi natijasida ekranda massiv elementlariga tinch xolatida qabul qilingan qiymatlari, nollar xosil bo'ladi. Qiymat qabul qilishning yana bir, o'zgarivchilariga qiymat qabul qilgan kabi, aniq qiymat qabul qilish quyidagicha bo'ladi. `Int butun_mas [ 5 ] = {10,-3,0,4,1}; Float haqiqiy_mas [ 3 ] = {3.1417, 2.7 , 0.25 }; static int butun_hato [ 2 ] = {9,8,7,6,5,4,3,2,1};`

Bularga izox beradigan bo'lsak birinchi satirda o'zida 5ta butun sonlarni jamlashtirgan butun_mas massivi xosil qilinib, dastur o'rinlanishi bilan massiv elementlarining qiymatlari yacheyka(katakcha)lariga eziladi Ikkinchi satir ham xuddi yuqoridagi kabi. Uchinchi satirda ko'rsatilganidan elementlar sonidan ko'p qiymatlar berilgan. Bunday xolatda hatolik sodir bo'ladi. Agar qiymatlar ko'rsatilgan elementlar sonidan kam bo'lgan xolatlar elementlarning qolgan qismi nol qiymatini qabul qiladi.

Endi massiv elementlariga murojat qilish qonun-qoyidalariga to'xtalib o'tamiz. Bizga ma'lum, massivga murojat qilishda massiv elementining tartib nomerlarin ifodalovchi indeksni ko'rsatish lozim. Bu erda qat'iy e'tibor berishimiz kerak bo'lgan narsa, massivning birinchi elementining indeksi hamma vaqt noldan boshlanadi. Boshlavchi programmistlar ko'pincha birinchi element indeksi 1ga teng deb hatoga yo'l qo'yishadi. Endi quyidagi dasturga to'xtalib o'taylik. Massiv elementlarining ichida eng katta va eng kichik elementlarini topish uchun dastur tuzing. `# include < > # define mas_max 10 main () {int mas [mas_max] = { 4,-3,0,9,7,10,2,-1,15,5 } int min qmas [0], max q mas [0]; int index; for (index = 1; index < mas_max; index ++){if (mas [index] < min) min = mas [index]; if (mas [index] > max) max = mas [index]; } cout <<" eng katta element " << max << " ga teng\n"; cout <<" eng kichik element" << min << " ga teng\n";}`

Bir necha indeksli massivlar. Massivlar bir necha indeksga ega bo'lishlari mumkin. C++ kompilyatorlari eng kamida 12 ta indeks bilan ishlashlari mumkin. Masalan, matematikadagi $m \times n$ kattalikdagi matritsani ikkita indeksli massiv

yordamida berisak bo'ladi. int matritsa [4][10]; Yuqorida to'rt satrlik, 10 ustunlik matritsani e'lon qildik. Bir indeksli massivlar kabi ko'p indeksli massivlarni initsializatsiya ro'yhati bilan birga e'lon qilish mumkin. Masalan: char c[3][4] = {{ 2, 3, 9, 5}, // birinchi satr qiymatlari {-10, 77, 5, 1}, // ikkinchi " "

{90, 233, 3, -3}}; // uchinchi " "

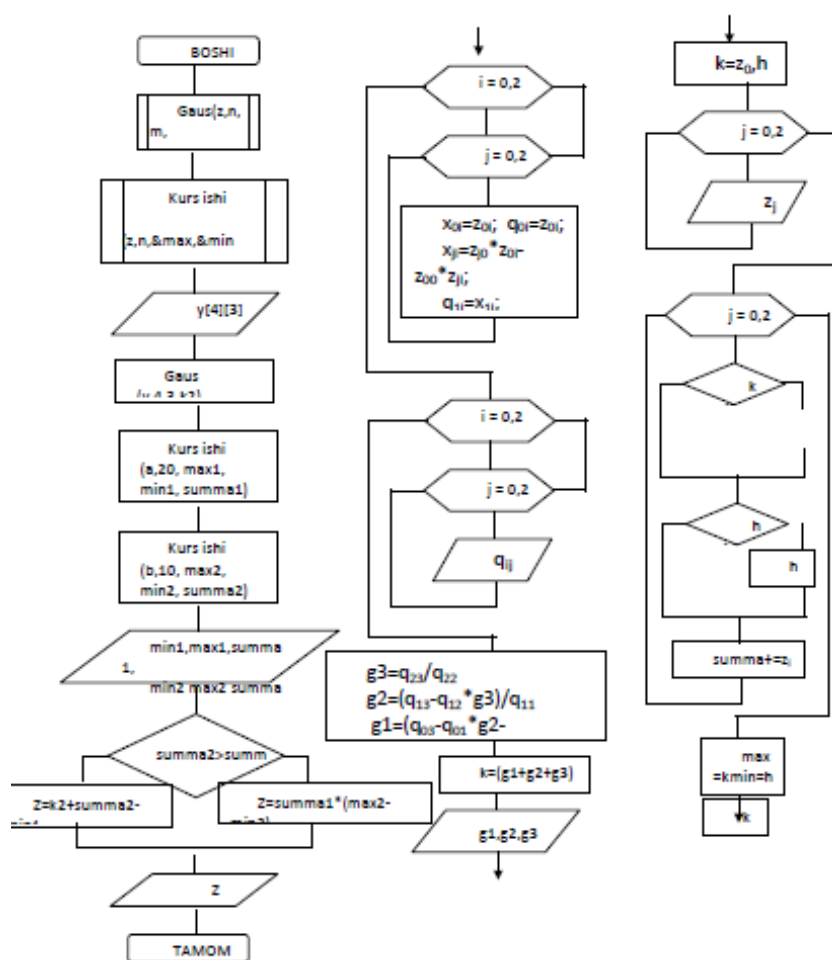
int m[2][2] = {56, 77, 8, -3}; //oldin birinchi satrga qiymatlar beriladi, keyin ikkinchi satrga double d[4][3][6] = {2.55, -46, 0988}; // birinchi satrning dastlabki ikkita elementi qiymat //oladi, massivning qolgan elementlari esa nolga tenglashtiriladi Massivning har bir indeksi alohida [] qavslar ichiga olinishi kerak. Yuqoridagi c[][] massivining ikkinchi satr, birinchi ustunidagi elementi qiymatini birga oshirish uchun ++c[1][0]; // yoki c[1][0]++; // c[1][0] += 1; // c[1][0] = c[1][0] + 1; deb yozishimiz mumkin. Massiv indeksleri 0 dan boshlanishini unutmaslik zarur. Agar ++c[1,0]; deb yozganimizda hato bo'lar edi. C++ bu yozuvni ++c[0]; deb tushunar edi, chunki kompilyator vergul bilan ajratilgan ro'yhatning eng ohirgi elementini qabul qilardi. Hullas, C++ dagi ko'p indeksli massivlar dasturchiga behisob imkoniyatlar beradi. Undan tashqari, ular hotirada statik joylashganligi uchun ularning ishlash tezligi kattadir. C++ dagi ko'p indeksli massivlar hotirada ketma-ket joylashgandir. Shu sababli agar massiv funksiyaga kirish parametri sifatida berilsa, faqat birinchi indeks tushurilib qoldiriladi, qolgan indekslar esa yozilishi shartdir. Aks taqdirda funksiya massiv kattaligini to'g'ri keltirib chiqarolmaydi. Massivning indekslarini funksiyaga bildirish yana muammoligicha qoladi. Albatta, birinchi indeksdan tashqari qolgan boshqa indekslar kattaligini funksiya ichida berish ma'noga egadir. Lekin birinchi indeks kattaligini tashqaridan, qo'shimcha parametr sifatida bersak, funksiyamiz chiroyliroq chiqadi, turli kattalikdagi massivlarni o'lish imkoniga ega bo'ladi. Oldimizga qo'yilgan masalada massiv eng kichik va eng katta elementlari qism dastur yordamida tuzilishi shart. Shuning uchun biz funksiya va qism dastur haqida ma'lumot beramiz.

Funksiyalar. Qism dasturlar. C/C++ dasturlash tillari dastur kodining asosiy qismini funksiyalar tashkil etadi. Ular dasturni bir necha bloklarga bo'lish imkoniyatini beradi. Bizga ma'lumki bu tillardagi ixtiyoriy dastur main()

funksiyasini o'zida mujassamlashtiradi. Funksiyalarni yaxshi tayorlashi, dasturning effektli va ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Funksiyalar tuzilishining umumiy ko'rinishi. Funksiya dasturining nom berilgan shunday qismiki, unga dasturning boshqa Funksiyalarning tuzilish usuliga to'xtalib o'tishdan oldin funksiya tushinchasiga bir bo'limidan qancha talab qilinsa, shuncha murojat qilish mumkin. ANSI C standartiga mos holda xoxlagan funksiyaning argument turlari va chiqarivchi tur nomi oldindan (asosiy blokdan oldin) elon qilinishi lozim. Quyida funksiyaning umumiy holda elon qilamiz: Natija _turi funksiya_nomi (argument_turi shart_bo'lmagan_argument_nomi [...]); Funksiya void, int, float, char, va h.k turdagi qiymatlardan birini berishi mumkin (qaytarishi). Ushbu ko'rinish main() funksiyasi (asosiy dastur) dan oldin yoziladi. Funksiya kodi main () funksiyaasidan avval yoki keyin yoziladi: Natija_turi funksiya_nomi (argument_turi argument_nomi [...]) {..... funksiya_tanasi }..... Etibor berib qarasak bu erda funksiyaning nomlanish satri bilan elon qilish satri orasida kichgina farq bor: nomlanish satiri da " ; " qo'yilmagan. Ba'zi masalalarda funksiya tashkil etilganda funksiyaning tashkil etadigan parametr qiymatalrini o'zgartirishga to'g'ri keladi, ya'ni natija 1 emas, birnecha chiqishi kerak bo'ladi. Bunday funksiylarni proceduralar deb yuritiladi. Procedura parametrlari qatorida natijalar nomlari ham ko'rsatiladi. Shuning uchun procedura tashkil qilayotganimizda uning toifasini void deb ko'rsatgan ma'qul (return kerak bo'lmaydi); Proceduraga murojat qilganda '=' kerak emas. Procedura tashkil qilishda agar natijalar birne4ta bo'lsa ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Ko'rsatkich – bu biror o'zgaruvchining adresini o'zida saqllovchi kattalik. Ko'rstakichni e'lon qilishda <toifa *o'zgaruvchi nomi> dan foydalaniladi. Ko'rsatkichlardan foydalanilganda yilarni osonlashtirish uchun 'adresni ol' (&) belgisi orqali ham amalgam oshirsa bo'ladi. Lekin bu amal faqat o'zgaruvchilarga qo'llanadi, songa qo'llash mumkin emas. Proceduralar hosil qilishda * va & amallaridan yoki to'g'ridan to'g'ri & operatsiyasi orqali ishlatishimiz mumkin. Misol: Void top(float a, float b, float *s,float *p) { *s=a*b; *p=2*(a+b);} main() { —//— top (23,4,&s1,&p1); cout<<s1<<p1;} yoki Void top(float a, float b, float &s,float &p) {s=a*b; p=2*(a+b);} main() { —//— top

(23,4,s1,p1); cout<<s1<<p1;} Masalaga ko'ra tenglamalar sistemasini Gauss usulida yechish uchun noma'lumlar oldidagi koeffitsientlardan hosil bo'lgan massiv diagonali quyi qismini 0 larga aylanitirishimiz kerak. Buni men qism dastur sifatida yozdim. Bunda esa yuqorida qayd qilingan operatorlar bilan birga FOR takrorlanish operatorini ham qo'lladim. Bu operator ma'lum o'zgaruvchi ma'lum qiymatga yetguncha tarkorlanishlarni bajaradigan operator hisoblanadi. Bunga misolni siz asosiy dasturda ko'rishingiz mumkin.

Dastur tanasi. Avvalo har qanday dasturni tuzishdan oldin qilinishi kerak bo'lgan ishlar algoritmi tuzib olinadi 3.10-rasm.



3.10-rasm

Yuqoridagi blok sxema dasturni ishga tushirish uchun zarur buyruqlar tartibidir. Lekin quyidagi programmada esa buyruqlar blok sexmadagidan ko'p. chunki ko'p buyruqlar porgramma naijasini ko'rishdagi dizayn, natijani chiqarishda qulaylik yaratish uchun yozilgan.

```
#include <iostream.h>
```

```

#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
typedef float miss[20];
typedef float abc[10][10]; int i,j;
void gaus(abc z,int n,int m,float &k) //1 rpocedura
{
    abc x,q; cout<<"\n\nberilgan tenglamalar sistemasi:"<<endl;
    for (i=0;i<n;i++) {x[0][i]=z[0][i]; q[0][i]=z[0][i];
    for (j=1;j<m;j++) x[j][i]=z[j][0]*z[0][i]-z[0][0]*z[j][i];
    q[1][i]=x[1][i]; q[2][i]=x[2][1]*x[1][i]-x[1][1]*x[2][i];}
    for (j=0;j<m;j++)
    {
        if(j==0) cout<<" $\overline{r}$ "; // sistema belgisini bildirish uchun mahsus simvollar
        else if (j==1) cout<<" $\overline{q}$ "; else cout<<" $\overline{L}$ ";
        for (i=0;i<n;i++) {if((z[j][i]>=0)
        && (i!=0)&& (i!=3)) cout<<"+";cout<<z[j][i];if(i!=3) cout<<"*C"<<i+1;if(i==2)
        cout<<"=";}cout<<endl;} cout<<"1-hisoblashdan keyin:"<<endl;
        for (j=0;j<m;j++)
        {if(j==0) cout<<" $\overline{r}$ "; // sistema belgisini bildirish uchun mahsus simvollar
        else if (j==1) cout<<" $\overline{q}$ "; else cout<<" $\overline{L}$ ";
        for (i=0;i<n;i++) {if((x[j][i]>=0) && (i!=0)&&
        (i!=3)) cout<<"+";cout<<x[j][i];if (i!=3) cout<<"*C"<<i+1;if(i==2) cout<<"=";}
        cout<<endl;}

        cout<<"2-hisoblashdan keyin:"<<endl;
        for (j=0;j<m;j++)
        {
            if(j==0) cout<<" $\overline{r}$ "; // sistema belgisini bildirish uchun mahsus simvollar
            else if (j==1) cout<<" $\overline{q}$ "; else cout<<" $\overline{L}$ ";
            for (i=0;i<n;i++) {if((q[j][i]>=0) &&
            (i!=0)&& (i!=3)) cout<<"+";cout<<q[j][i];if(i!=3) cout<<"*C"<<i+1;if(i==2)
            cout<<"=";} cout<<endl;}

            float g3=0,g2=0,g1=0; g3=q[2][3]/q[2][2]; g2=(q[1][3]-q[1][2]*g3)/q[1][1];
            g1=(q[0][3]-q[0][1]*g2-q[0][2]*g3)/q[0][0];
            cout<<"\nnatija:\n";

            cout<<"C1="<<g1<<"\nC2="<<g2<<"\nC3="<<g3<<endl; // tenglamalar sistemasi
            k=(g1+g2+g3)/3;cout<<"ularning o'rta arigmetigi="<<k;} //yechimlari

```

```

void kurs ishi(miss z,int m,float &max,float &min,float &summa)//2 procedura
{
    srand(time(0));int k=z[0],h=z[0]; summa=0;
    for (i=0;i<m;i++) z[i]=rand()/111-100;
    for (i=0;i<m;i++) {if (k<z[i]) k=z[i]; if (h>z[i]) h=z[i];
    summa+=z[i];} max=k; min=h;}

main()
{
    textcolor (4);clrscr();
    textbackground(3);clrscr();

    miss      a,b;      float      max1,max2,min1,min2,summa1=0,summa2=0,k2;
    cout<<"\n\t213-08 GURUH O'QUVCHISI SODIQOV SAIDAKBARNING tajriba
    ishi\n";

    abc        y={{7.09,1.17,-2.23,4.75},{0.43,1.4,-0.62,-1.05},{3.21,-1.25,2.13,-
    5.06}}};

    gaus (y,4,3,k2);
    getch(); clrscr();

    cout<<"\n\t213-08 GURUH O'QUVCHISI SODIQOV SAIDAKBARNING
    KURS ISHI\n";

    kursishi(a,20,max1,min1,summa1);

    cout<<"\n\ta matritsaning elementlari yig'indisi="<<summa1<<endl;
    cout<<"\tminimum elementi="<<min1<<endl;
    cout<<"\tmaksimum elementi="<<max1<<endl<<endl;

    kurs ishi(b,10,max2,min2,summa2);

    cout<<"\n\n\n\tb matritsaning elementlari yig'indisi="<<summa2<<endl;
    cout<<"\tminimum elementi="<<min2<<endl;
    cout<<"\tmaksimum elementi="<<max2<<endl;

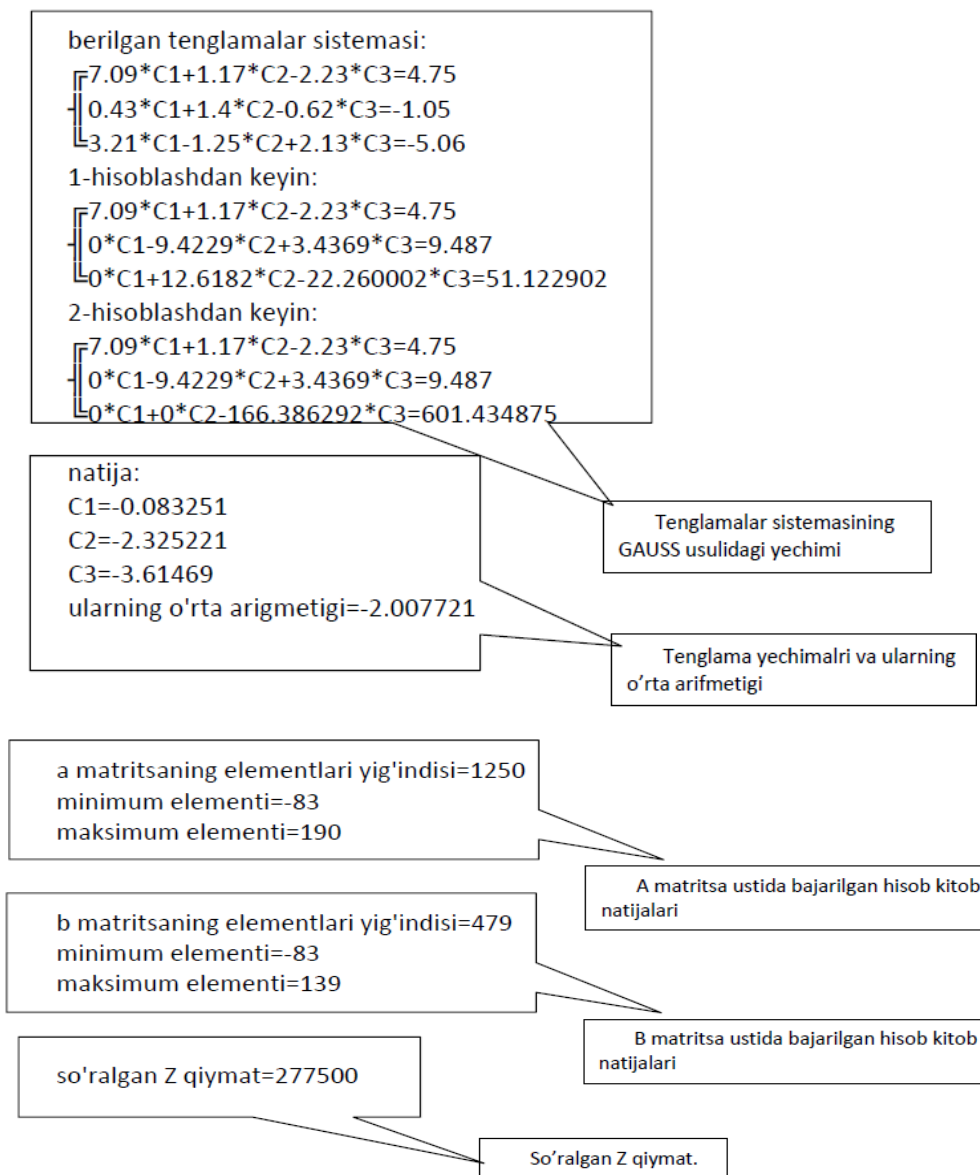
    long Z=0;

    if (summa1<summa2) Z=k2+summa2-min1;
    else Z=summa1*(max2-min2);

    cout<<"\n\n\n\tso'ralgan Z qiymat="<<Z; //asosiy natija
    getch();}

```

Natija va uning tahlili.



3.11-rasm

Shunday qilib, oldimizga qo'yilgan masala o'z yechimini topdi. Lekin natijalar tahliliga keladigan bo'lsak, so'ralgan Z qiymat har doim har hil qiymatda chiqadi. Chunki bizga A va B matritsalar qiyamti ixtiyoriy ekani ma'lum qilingan. Uning bunday katta qiymat olganiga to'xtaladigan bo'lsak, $x < y$ kengsizliking bajarilishi yoki bajarilmasligiga e'tibor bering, $x \rightarrow 20$ ta elementli massiv yig'indisi, $y \rightarrow 10$ ta elementli massiv yig'indisi. Bundan ko'rinib turibdiki x doim y dan katta bo'ladi va har doim Z son ' $Z = \text{summa1} * (\text{max2} - \text{min2})$ ' tenglama orqali hisoblanadi. Bunda summa katta chiqishi tabiiy hol, max va min lar ayirmasi ham kamida 2 honali son chiqadi. Shunday ekan, Z ning katta qiymat qabul qilishi tabiiy hol. Chunki A va B

massivlarga intellektual yondoshgan holda qiymat berilmasdan, uni kompyuter o'zi istagan holda oladi. U kichikroq, hisob kitobga va tushunishga mos qiymatlar olishi uchun 'z[i]=rand()/111-100;' ixtiyoriy qiymatni 111 ga bo'ldim va u manfiy ham qiymatlar olishi uchun 100 ni ayirdim. Natijada Z shunday qiymat qabul qildi.

11- bobga doir savollar

1. Asosiy menyu punktlarining vazifalarini aytib bering?
2. Turbo Paskal muhitida funksional tugmalarning vazifalarini aytib bering.
3. Redaktor bilan ishlash uchun asosiy tugmalarning vazifalarini aytib bering.
4. C++ dasturlash tilida dastur tanasi qanday belgi bilan belgilanadi?
5. C++ dasturlash tilida o'zgaruvchilarni kiritish qanday operatorlar bilan amalga oshiriladi?
6. C++ dasturlash tilida massivlarni e'lon qilish qaysi operator orqali amalga oshiriladi?
7. C++ dasturlash tilida chop etish operatorini ayting?

«Matematika fanining ehtimollar nazariyasi
va matematik statistika, differensial tenglamalar
va matematik fizika, funksional tahlil sohasidagi
yutuqlari respublikadan ancha uzoqda ham mashhur»
I.A. Karimov

12-BOB. IQTISODIY-MATEMATIK MODELLASHTIRISH ASOSLARI

12.1. Suv xo'jaligidagi iqtisodiy jarayonlarning murakkabligi

Kuzatilayotgan obyektlarni chuqur va har tomonlama o'rganish maqsadida tabiatda va jamiyatda ro'y byeradigan jarayonlarning modellari yaratiladi. Jarayon modellarini tuzish *modellashtirish* deb aytiladi. Zamonaviy iqtisodiy nazariya mikro va makromiqyosda zarur elementlardan biri bo'lgan matematik modellar va usullarni o'z ichiga oladi.

Matematikaning iqtisodiyotda ishlatilishi, birinchidan, iqtisodiyotdagi o'zgaruvchilar va obyektlar orasidagi bog'lanishlarni ajratib olish va formal ravishda tasvirlashga imkon byeradi; ikkinchidan, aniq ifodalangan dastlabki ma'lumotlar va munosabatlar orqali o'rganilayotgan obyektga aynan o'xshash xulosalarni olish mumkin. Uchinchidan matematika va statistika usullari ob'jekt haqida yangi bilimlar olishga, obyektning mavjud kuzatishlarga mos keluvchi o'zgaruvchilari orasidagi bog'lanish parametrlarini baholashga imkon beradi; to'rtinchidan, matematika tilining ishlatilishi iqtisodiy nazariya qoida, tushuncha va xulosalarini aniq va ixcham bayon qilishga imkon beradi.

Iqtisodiyotda matematikaning qo'llanilishi deganda oddiy iqtisodiy hisob-kitoblar emas, balki iqtisodiy qonuniyatlarni o'rganishda, yangi nazariy xulosalar chiqarishda, eng yaxshi iqtisodiy yechimlar hosil qilishda matematikaning qo'llanilishi tushuniladi. Matematikaning ilmiy bilish vositasi sifatidagi asosiy afzalligi malum ma'noda izlanilayotgan obyektning o'rnini bosuvchi matematik modellar tuzishda ochiladi.

Iqtisodiy jarayonlar va hodisalar asosiy xossalarning matematik munosabatlarini aks ettiruvchi iqtisodiyotning matematik modeli, o'zida murakkab iqtisodiy masalalar ustida izlanish olib borishda, samarali qurol ekanligini namoyon etadi.

Matematik usullarning ishlatilishi o'zining boy tarixiga ega. Iqtisodiyotda matematik modellashtirish usullarining ishlatilishi natijasida yuz yillar avval olingan ko'plab ilmiy natijalar o'zining dolzarbligini hozirgi kunda ham yo'qotgani yo'q.

Xalq xo'jaligi modeli jahonda birinchi marta fransuz olimi F.Fene (1694 - 1774) tomonidan tuzilgan. XIX - XX asrlar iqtisodiyotda matematik modellashtirish fanining rivojlanishiga O. Êurno, G. Rosin, L. Valras, F. Ejvort, V. Pareto, D. Xiks, R.Xarrod, E. Domar iste'mol, talab va taklif mexanizmi, ishlab chiqarish xarajatlarini tashkil qilish, iqtisodiy o'sish masalalarini ishlab chiqishda katta hissa qo'shganlar.

XIX asr oxirlari va XX boshlarida Rossiyada iqtisodiyotga matematikaning qo'llanilishi masalalari L.V. Kantorovich, V.Ê. Dmitriyev, E.E. Slutskiy, À.À. Chuprov, N.D. Kondratyev, G.À. Feldman, V.S. Nemchinovlar tomonidan ishlab chiqilgan.

O'zbekistonda ham iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishga akademik V.Q. Qobulov boshchilik qilgan maktab olib borayotgan tadqiqotlarning ahamiyati kattadir. Hozirgi kunda S.S.G'ulomov, Ò. Shodiyev, B.B. Berkinov, O.M. Àbdullayev, va boshqa olimlar olib borayotgan izlanishlar o'zining natijalarini bermoqda.

12.2. Modellarning turlari va ularni klassifikatsiyalash

Modellar turlari. Iqtisodiyotda ishlatiladigan modellarni modellashtirayotgan ob'yektga xos xususiyatlari, modellashtirish maqsadi va modellashtirish vositasi kabi belgilarga qarab quyidagi sinflarga: mikro va makroiqtisodiy, nazariy va amaliy, optimal va muvozanat, statik va dinamik modellarga ajratish mumkin.

Makroiqtisodiy modellar iqtisodiyotni bir butun deb qarab, umumlashtirilgan moddiy va moliyaviy ko'rsatkichlarni: yalpi milliy mahsulot, iste'mol, investitsiya, ish bilan bandlik, foiz stavkalari, pulning miqdori va boshqalarni o'zaro bog'lagan holda tasvirlaydi.

Mikroiqtisodiy modellar iqtisodiyotning tuzilmali va funksional tashkil etuvchilarining o'zaro ta'sirini ifodalaydi. Mikroiqtisodiy modellashtirish iqtisodiy – matematik nazariyaning asosiy qismini tashkil qiladi.

Nazariy modellar formal shart – sharoitlarda deduksiya xulosalari yordamida iqtisodiyotning umumiy xossalarini va unga xos bo'lgan elementlarni o'rganishga imkon byeradi.

Amaliy modellar aniq iqtisodiy ob'yektning amal qiluvchi parametrlarini baholashga va amaliy qarorlar qabul qilish uchun tavsiyalarni ifodalashga imkon byeradi. Amaliy modellarga, birinchi navbatda, iqtisodiy o'zgaruvchilarning sonli qiymatlari bilan ish ko'radigan va mavjud kuzatishlar asosida statistik mazmunli baholashga yordam beruvchi *ekonometrik modellar* kiradi.

Bozor iqtisodini modellashtirishda *muvozanat modellari* asosiy o'rinni egallaydi. Ular iqtisodiyotning uni mavjud holatidan chiqarishga intiluvchi barcha natija beruvchi kuchlar nolga teng bo'lgan holatini ifodalaydi. Bozorsiz iqtisodiyotda bitta parametr bo'yicha muvozanatsizlik (misol, taqchillik) boshqa faktorlar orqali («qora» bozor, navbatda turishlar va h. k.) orqali kompensatsiyalanadi. Muvozanat modellari aniq ifodalanadigan modellardir. Uzoq vaqtlar modellashtirishga *optimallashtirishga* asoslangan normativ yondoshish ustunlik qilib keldi. Bozor iqtisodi nazariyasida optimallashtirish, asosan, mikrodarajada (iste'molchi foydaliligi yoki firmaning foydasini maksimallashtirish) qo'llaniladi.

Statik modellarda iqtisodiy ob'yektning holati aniq bir vaqt yoki biror bir davr uchun ifodalanadi.

Dinamik modellar o'zgaruvchilarning vaqt bo'yicha bog'lanishini o'z ichiga oladi. Statik modellarda, odatda, bir qator miqdorlarning qiymatlari belgilangan bo'lib, ular dinamik o'zgaruvchilar hisoblanadi: ularga misol qilib, kapital resurslar,

baho va hokazolarni olish mumkin. Dinamik model statik qatorning oddiy yig'indisidan iborat bo'lmasdan, balki iqtisodiyotdagi kechayotgan jarayonlarni aniqlovchi kuchlarni va ularning o'zaro ta'sirini tasvirlaydi.

Determinlashgan modellar model o'zgaruvchilari orasidagi qat'iy funksional bog'lanishni taxmin qiladi. *Stoxastik modellar* izlanayotgan ko'rsatkichga tasodifiy ta'sirni mavjud deb faraz qiladi va ularni tasvirlashga ehtimollar nazariyasi va matematik statistika vositalarini qo'llaydi.

Iqtisodiy model. Iqtisodiy model tushunchasi. Iqtisodchilar turli iqtisodiy hodisalarni o'rganish uchun ularning *iqtisodiy model* deb atalgan formal tasvirlanishlaridan foydalanishadi. Iqtisodiy modellarga iste'molchilarni tanlash modeli, firmalar modeli, iqtisodiy o'sish modeli, tovarli, faktorli, moliyaviy bozorlarda muvazanat modellari va boshqalarni misol qilib olish mumkin. Modellarni tuzishda iqtisodchilar izlanayotgan hodisalarni aniqlovchi muhim faktorlarni ajratib oladilar, qo'yilgan masalani yechishda muhim bo'lmaganlarini esa tashlab yuborishadi.

Shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, ortiqcha soddalashtirilgan model qo'yilgan talablarga javob berolmaganidek, o'ta murakkab modellar esa yechilish jarayonida qiyinchiliklar tug'diradi.

Iqtisodiy modellarni tuzish quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Tadqiqot maqsadi va predmeti aniq ifodalanadi.
2. Qaralayotgan iqtisodiy tizimda qo'yilgan maqsadga mos keluvchi tuzilishli va funksional elementlarning ichidan eng muhim, sifatli ajratib olinadi.
3. Model elementlari orasidagi bog'lanishlar ifodalanadi.
4. Matematik model tuziladi.
5. Matematik model bo'yicha hisob – kitoblar olib boriladi va yechim iqtisodiy tahlil qilinadi.

Iqtisodiy modelga quyidagi misollarni keltirish mumkin:

1-masala. Bir yildan keyin \$12000 olish uchun bankka berilgan stavkada (20 % yillik) qancha so'm qo'yish kerak?

Bu masalaning modelini tuzish uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz: M_0 - orqali boshlang'ich summani, M_1 - orqali oxirgi summani, R - orqali foiz stavkasini belgilaymiz.

U holda oxirgi summaning ko'rinishi $M_1 = M_0 \left[1 + \frac{R}{100} \right]$ bo'ladi. Dastlabki summa esa $M_0 = \frac{M_1}{1 + \frac{R}{100}} = \frac{12000}{1,2} = 10000$ dan iborat bo'ladi.

2- masala. Suv xo'jaligi korxonasi texnika bilan qayta qurollanishi mehnat unumdorligi o'rtacha 20 % ga oshirildi. Korxonaning dastlabki ishlab chiqarish hajmi qancha bo'lganda u 12000 birlik mahsulot ishlab chiqara oladi? Iqtisodiy masalaning modeli tuzilsin.

Korxonaning dastlabki ishlab chiqarish hajmini - Q_0 , keyingi ishlab chiqarish hajmini - Q_1 , o'sish unumdorligini, % R deb belgilaymiz.

O'rtacha mehnat unumdorligi $\frac{Q}{L}$ ni hisobga olsak (bu yerda L -ishchi kuchi), boshlang'ich ishlab chiqarish hajmi $Q_1 = Q_0 \frac{L_1}{L_0} = Q_0 \left[1 + \frac{(L_1 - L_0)}{L_0} \right] = Q_0 \left(1 + \frac{R}{100} \right)$,

bundan dastlabki ishlab chiqarish hajmi : $Q_0 = \frac{Q_1}{1 + \frac{R}{100}} = \frac{12000}{1,2} = 10000$ hosil

bo'ladi. Hosil qilingan modellarni solishtirib ko'rilsa, bu modellarning matematik ifodasining umumiy ko'rinishi $X_1 = X_0 \left[1 + \frac{R}{100} \right]$ bo'lishini ko'rish qiyin emas.

Shunday qilib, bir turdagi matematik model turli xildagi iqtisodiy masalalarni yechish uchun ishlatilishi mumkin ekan.

12.3. Suv xo'jaligida iqtisodiy jarayonlarni boshqarish va tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellar va usullarni qo'llash

Obyektni matematik ifodalashning tarkibida quyidagilar bo'ladi: tenglamalar, tenglamalar sistemasi, tengsizliklar, tengsizliklar sistemasi, oddiy yoki o'zlashtirilgan differensial tenglamalar. Iqtisodiy model matematik ifodasining asosiy

elementlari tarkibini aniqlash uchun quyidagi masalani qaraymiz va uning modelini tuzamiz.

Masala: Aytaylik, sug'orma dehqonchilik bilan shug'ullanuvchi fermer xo'jaligi bir nyecha turdagi qishloq xo'jalik mahsulotini ishlab chiqarsin. Ishlab chiqarish jarayonida 3 turdagi resurs ishlatilsin: yer, ishchi kuchi va suv. Mahsulot birligini ishlab chiqarish uchun sarf qilinadigan resurslar miqdori berilgan. Mahsulot birligining narxi ham berilgan. Ishlab chiqarilgan mahsulot narxini maksimallashtiruvchi ishlab chiqarish hajmini aniqlash kerak.

Bu masalani yechish uchun uning modelini tuzish va uni axborot bilan to'ldirish va keyin yechimini topish kerak. Modelni tuzish paytida indekslarni, ekzogen va endogen o'zgaruvchilarni hamda parametrlarni aniqlash kerak. Bizning masalada indekslar mahsulot turlari va resurs turlari $(i = \overline{1, n})$ lar hisoblanadi. Ekzogen o'zgaruvchilar oldindan berilgan bo'lib, parametrlar esa modelning koeffitsiyentidan iboratdir.

Bu masalada yer maydoni E , ishchi kuchlari L va suv miqdori Q bilan belgilangan bo'lib, ular ekzogen o'zgaruvchilardir. Parametrlar i - mahsulotni ishlab chiqarish uchun sarf qilingan koeffitsiyentlar. Ularni mos ravishda e_i, l_i, q_i lar bilan belgilaymiz. Mahsulot narxi P ham aniq. Endogen o'zgaruvchilar – bular hisoblash jarayonida aniqlanadigan noma'lumlar bo'lib, ularni biz x_i lar orqali belgilaymiz. Endi masalaning modelini tuzamiz.

$$e_1x_1 + e_2x_2 + \dots + e_nx_n \leq E,$$

$$l_1x_1 + l_2x_2 + \dots + l_nx_n \leq L,$$

$$q_1x_1 + q_2x_2 + \dots + q_nx_n \leq Q.$$

bu yerda $x_i \geq 0$. Agar bu masala optimallashtirish masalasi bo'lsa, maksad funksiyasi ham mavjud bo'ladi: $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n \rightarrow \max$.

Matematik model tuzilganidan keyin masalani yechish usulini, algoritmini va dasturini ishlab chiqish yoki mavjud amaliy dastur paketlaridan foydalanish kerak.

Yechish usuli quyidagi shartlarni qanoatlantirishi kerak: natija olishning tezligi, EHM o'tirasini kam miqdorda ishlatish, belgilangan natijaning aniqligini ta'minlash. Dasturlardan foydalanganda amaliy dasturlar paketidan (AOP)

foydalanish maqsadga muvofiqdir. Dasturlashtirish bosqichi dasturni tasvirlash bilan yakunlanib, unda quyidagilar ko'rsatiladi: barcha o'zgaruvchilar va ularga mos keluvchi identifikatorlar (belgilashlar), kiritiladigan va chiqariladigan o'zgaruvchilar, ma'lumotni kiritish va chiqarish tartibi.

Matematik modellashtirish (MM) jarayonini ko'rganimizda asosiy bosqichlardan biri bu obyektni matematik ifodalashni indentifikatsiyalash bo'lib, bu matematik modellashtirishning asosiy vazifalaridan biridir. Aytaylik, matematik model quyidagi regressiya tenglamasi ko'rinishidan iborat bo'lsin:

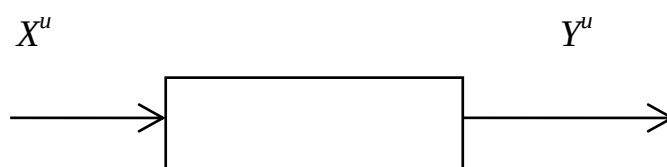
$$y_i = \alpha + \beta x_i + u_i,$$

bu yerda α, β — baholanadigan statistik parametrlar, u_i — tasodifiy xatolar. α, β ni baholash uchun, eng ko'p tarqalgan usullardan biri parametrlarni baholashning *eng kichik kvadratlar usulidan* foydalaniladi. Bu haqdagi ma'lumotlar bilan qo'llanmaning 8-bobida tanishish mumkin.

Obyektning matematik modeli bu yaqinlashuvchi o'lishatishdir, lekin obyekt va matematik model uchun olingan natijalarda biroz farq bo'ladi. Shuning uchun modelning obyektga yaqinligini o'rnatish masalasi (modelning adekvatligi) tug'iladi. Adekvatlikni tekshirishdan oldin, model va obyektning mosligi haqidagi o'ulosani beruvchi kriteriyani tanlashimiz kerak.

Matematik model hech qachon qaralayotgan obyektga teng kuchli bo'lmaydi, y'ani uning barcha o'ssa va o'susiyatlarini ifodalamaydi. Qisqartirish va ideallashtirishga asoslangan holda uning taqribiy aksi bo'lib qoladi. Shuning uchun matematik modelning tahlili asosida topilgan natijalar obyekt uchun yaqinlashuvchi o'arakterga egadir. Uning aniqligi model bilan obyektni adekvatligi va moslik darajasiga bog'liq bo'ladi. Amaliy matematikaning asosiy masalasi — bu natijalarni aniqligi va haqiqiyligini aniqlashdir. Agarda obyektni o'ssalarini va holatini aniqlovchi qonuniyatlar malum bo'lsa va ulardan foydalanishda katta amaliy tajribaga ega bo'lsa, u holda masalalar osongina yechilib, ko'rilayotgan modelning natijalari aniqligini baholash mumkin. Agar obyekt haqida bilimlar kam bo'lsa, murakkab vaziyat vujudga kelib qoladi. Bunday sharoitda matematik modelni tuzish

uchun qo‘shimcha mulohazalar yuritishga to‘g‘ri keladi. Modelda olinayotgan natijalar shartli xarakterga ega bo‘ladi. Ularni tekshirish uchun obyekt va model orasidagi yaqinlik darajasini o‘rnatish (modelning adekvatligini o‘rnatish) kerak. Hisoblashdagi (modeldagi) va eksperimental ma’lumotlarning (obyektdagi) yaqinlik darajasi tanlangan modelning sifatidan dalolat beradi. Bunday masalalarni yechish uchun tajribalar natijalari asosida obyekt va model orasidagi yaqinlik kriteriysini belgilash kerak. 1- rasmda berilgan obyektning eksperimental tekshirish sōemasini ko‘ramiz:



4.1-rasm.

Bu sōemada o‘zgaruvchi $X^u = (x_1^u, \dots, x_k^u)$ lar kuzatuvchi tomonidan beriladigan U - kuzatuvdagi o‘zgaruvchilar vektori ($u = 1, 2, \dots, N$) dan iborat. Har bir fiksirlangan X^u da chiqadigan $Y^u = (y_1^u, \dots, y_r^u)$ o‘zgaruvchi kuzatuvchi tomonidan o‘lchanadi. O‘lchashlar majmuasi $\{X^u, Y^u\}_{u=1, \dots, N}$ ni ε_n – kuzatuv deb ataymiz. Ko‘p hollarda ε_n – kuzatuvda chiqadigan ma’lumotlar bir o‘lchovli $Y^u = (y^u)$ tasodifiy miqdor bo‘ladi. Ob’yektning matematik modelini tuzamiz. Obyekt va matematik model ustida Nta kuzatuv o‘tkaziladi. ε_n – kuzatuv natijasi :

$Y = \langle y_1, \dots, y_N \rangle$ — obyektida kuzatilayotgan Y o‘zgaruvchi qiymatlaridir. Bu obyektning matematik modelida esa $Y' = (y'_1, \dots, y'_N)$ lar matematik modelda hisoblanadi, Y' - Y obyektning o‘zgaruvchilari qiymatiga mos keluvchi qiymatlaridir. Amaliy matematikadan ma’lumki, matematik modelni obyektga adekvatligini baholovchi ko‘p kriteriylar mavjud. Eng ko‘p tarqalganlaridan biri Fisher kriteriysidir. Fisher kriteriysini hisoblovchi algoritmi quyidagicha bo‘ladi:

1. Adekvatlik dispersiyasi

$$\sigma_1^2(Y) = \sum_{i=1}^N \left(Y_i - Y_i' \right)^2 / (N - K)$$

hisoblanadi.

2. l - parallel kuzatishlardan iborat bo'lgan i -kuzatishdagi qayta ishlab chiqarish dispersiyasi hisoblanadi: $\delta_2^2(Y) = \sum_{i=1}^l (Y_i - y_i')^2 / (N - 1)$.

3. Fisher kriteriysi hisoblanadi:

$$F(Y) = \delta_1^2(Y) / \delta_2^2(Y).$$

4. Fisher-Snedekor jadvali bo'yicha ρ berilgan aniqlik darajasi va N kuzatishlar soni uchun $F_{\text{tab}}(Y)$ topiladi.

5. $F(Y) > F_{\text{tab}}(Y)$ solishtiriladi. Agar tengsizlik bajarilsa, u holda $(1-\rho)$ ishonch bilan model 100 % obyektga adekvat bo'ladi.

Lekin hamma vaqt kuzatishni takrorlash ayniqsa, iqtisodiy jarayonlarda mumkin bo'lavermaydi. Bunday hollarda bir marotiba olib boriladigan kuzatishlarga asoslangan adekvatlik kriteriylaridan foydalanish zarur. Parallel kuzatishlari mavjud bo'lmagan modelning adekvatligini o'rnatish algoritmini quyidagicha ifodalash mumkin:

1. Adekvatlik dispersiyasi hisoblanadi: $\delta_1^2(Y) = \sum_{i=1}^N (Y_i - Y_i')^2 / (N - K)$.

2. O'rtacha (o'rtacha qiymatga) nisbatan dispersiya hisoblanadi: $\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$;

$$\delta_3^2(Y) = \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 / (N - 1).$$

3. Fisher kriteriysi tuziladi:

$$F(Y) = \frac{\delta_3^2(Y)}{\delta_1^2(Y)}.$$

4. Fisher kriteriysi jadvali bo'yicha berilgan aniqlik darajasi ρ va tajribalar soni N uchun $F_{\text{tab}}(Y)$ topiladi.

5. $F(Y)$ $F_{\text{tab}}(Y)$ bilan solishtiriladi. Agar tengsizlik o'rinli bo'lsa, u holda $(1-\rho)$ ishonch bilan model 100 % obyektga adekvat bo'ladi.

Misol. (C^e) chiqadigan o'zgaruvchilar ustida obyektida $N=20$ ta kuzatish olib borilgan. Mos matematik model (C^r) uchun hisoblashlarni bajaramiz. Kuzatishlar natijasi jadvalda berilgan.

4.1-Jadval

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s^e	3,0	30	135	253	266	210	135	77	43	26
C^p	4,9	54	143	210	223	194	145	99	62	36

i	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S^e	17	12	9	7	5	4	2	1,5	1	0
C^p	20	11	6	3	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,03

Qayta kuzatishlar olib bormasdan Fisher kriteriysiga asoslanib 95% ishonch bilan modelning obyektga adekvatligini ko'rsating.

Yechish.

$$1. S_{AD}^2 = \sum_{i=1}^{20} (C_i - C_i^p)^2 / (20 - 1) = 300,1. \quad 2. \bar{C} = \sum_{i=1}^{20} C_i^e / 20 = 60,8.$$

$$3. S_{o'rt}^2 = \sum_{i=1}^{20} (C_i^e - \bar{C})^2 / (20 - 1) = 7837,5. \quad 4. \text{Fisher kriteriysini hisoblaymiz:}$$

$$F = \frac{S_{o'rt}^2}{S_{AD}^2} = 26,1$$

5. $K_1 = K_2 = 19$, $\alpha = 0,05$ uchun Fisher - Snedekor jadvalidan $F_{tab}^{0,05}(19,19) = 3$ ni topamiz.

6. F ni F_{tab} bilan solishtiramiz: $F = 26,1 > F_{jad}(19,19) = 3$.

7. $\tilde{\text{Oulosa}}$: matematik model obyektga 95% ishonch bilan adekvat.

12- bobga doir savollar

1. Obyekt modelining ta'rifini keltiring.
2. Modellarning qaysi turlarini bilasiz?
3. Matematik modellashtirish ta'rifini ayting.

4. Obyektni modellashtirish deganda nimani tushunasiz?
5. Modellashtirish bosqichlarini ayting.
6. Iqtisodiyotda ishlatiladigan modellarni tahlil qilishning qaysi matematik usullarini bilasiz?
7. Nima uchun iqtisodiyotda matematikani qo'llash zarur?
8. Model va modellashtirish tushunchalari nima?
9. Iqtisodiy hodisalarning modellari qanday tuziladi?

13-BOB. SUV XO'JALIGINI TASHKIL ETISH VA UNI BOSHQARISHDA MATEMATIK MODELLASHTIRISH USULLARI

13.1. Bozor iqtisodiyoti sharoitida matematik modellarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari

Matematikaning astronomiya, mexanika, fizika kabi fanlarga tatbiqlari qadimdan ma'lum.

XX asrning 40 yillarida elektron hisoblash mashinalarining kashf qilinishi, ayniqsa, axborot texnologiyalarining keyingi taraqqiyoti, bir tomondan matematik usullarning imkoniyatini oshirgan bo'lsa, ikkinchi tomondan uning tatbiqlari doirasi keskin kengayishiga olib keldi.

Hozir matematika qo'llanilmaydigan biror sohaga misol keltirish qiyin. U tobora ko'p fanlarning nazariy va tatbiqiy izlanishlarida universal qurolga aylanib bormoqda. Hozir matematika deganda tabiat haqidagi barcha bilimlarimizni sistemaga soluvchi, tabiat va jamiyatdagi real jarayonlarning matematik modellarini o'rganuvchi fan tushuniladi.

Dastlab, nima uchun modellar kerak degan savolga javob berishga harakat qilamiz. "Model" tushunchasining o'zi nimadan iborat ekanligini aniqlashtirishimiz lozim bo'ladi. Sababi, bu tushunchaga turli ma'nolar berish mumkin. Avvalam bor misollarga murojaat qilamiz.

Oq qora televizordagi biron bir narsaning tasvirini o'sha narsaning modeli deb qarash mumkin. Bu modelda, masalan o'sha narsaning real rangi e'tiborga olinmaydi. Agar shu narsaning rangli televizordagi tasvirini olsak, bu ham o'sha narsaning modelidan iborat bo'lib, bu model avvalgisidan reallikka ancha yaqin bo'ladi. Bu misol shuni ko'rsatadiki, agar biz biron-bir narsaning modelini ko'rmoqchi bo'lsak, tabiiy ravishda qaralayotgan narsaning ayrim xususiyatlari modelda o'z ifodasini topmaydi.

Qaralayotgan masalaning mohiyatiga ko'ra modellar turli maqsadlarni ko'zlab yaratilishi mumkin. Shunga ko'ra modelning ko'rinishi ham turli bo'ladi. Masalan, agar shahar tumanining bosh rejasi qaralayotgan bo'lsa, tabiiy ravishda bu reja

chizmada yoki maket shaklida ifoda qilinishi mumkin. Maket ko'rinishda bo'lgan modelda biz real holatda qila olmaydigan harakatlarni bajara olamiz. Masalan, maketda tasvirlangan ayrim narsalarni, aytaylik biron-bir binoni, bir joydan ikkinchi joyga osonlikcha qo'yishimiz mumkin, shu bilan biz eng qulay variantlarni tanlash imkoniga ega bo'lamiz.

O'rganilayotgan narsalarni modellashirish bilan jarayon tugamaydi. Balki, model ko'rilib, uning yordamida ayrim natijalar olinib, bu natijalarni reallik bilan solishtirish ham lozim bo'ladi. Agar bu solishtirishlar natijalari qoniqarli bo'lmas ekan, u holda modelga ba'zi-bir o'zgarishlar kiritishga yoki umuman yangi model ko'rishga ham to'g'ri kelishi mumkin. Agar bu solishtirishlar yaxshi natijalarga olib kelsa, ya'ni reallik bilan yetarlicha ustma-ust tushsa, u holda mana shu ustma-ust tushishlik chegaralari aniqlanishi kerak bo'ladi.

Endi model tushunchasiga ta'rif beramiz.

Ta'rif. Biz o'rganmoqchi bo'lgan borliq ob'ektning yoki hayoliy narsaning eng muhim xususiyatlarini ifoda qiluvchi, uning muhim parametrlarini o'zida mujassam qilgan material yoki ideal qurilmaga **model** deyiladi.

Modellar, ta'rifda aytilgandek material va ideal qurilma ko'rinishida bo'lishi mumkin ekan. Material modellar sifatida foto surat, televedinie ekranidagi tasvir, bino maketi va shunga o'xshash misollarni ko'rsatish mumkin. Ideal modellar esa asosan belgilar, matematik ifodalar yordamida mana shu belgilar, matematik ifodalar esa real narsalar orasidagi munosabatlarni, tenglamalar, tensizliklar, grafiklar, kompyuter uchun dasturlar va boshqalar asosida tasvirlaydi.

Matematik modellar ideal modellar sirasiga kiradi. Bu modellar odatda matematik belgilar, sonlar, funksiyalar, tenglamalar, grafiklar va hakazolar yordamida ko'riladi.

13.2. Matematik modellarni qo'llashning zarurligi

Amaliy masalalarni yechishda, aksariyat hollarda, o'rganilayotgan jarayonni yoki muammoni matematik modelini tuzish, hamda bu matematik masala yechimi

asosida tabiiy jarayonni tahlil qilish usulidan foydalaniladi. Matematik model deganda, o'rganilayotgan jarayon yoki biror texnik tizimning parametrlari orasidagi miqdoriy bog'lanishlarni aks ettiruvchi tenglama, tengsizlik, ayniyat kabi munosabatlar tushuniladi. Bu munosabatlar asosida jarayonning ma'lum parametrlari orqali noma'lum parametrlarini topish usullari izlanadi. Natijada matematik model yordamida jarayonni tahlil qilish, parametrlarining jarayonga ta'sirini baholash imkoniyati paydo bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda tabiiy jarayonning qanday kechishi matematik model asosida qog'ozda, murakkab bo'lsa kompyuterda tahlil qilinishi mumkin bo'lib qoladi. Bu tahlil natijalarining qanchalik ishonchli ekanligini baholash uchun matematik modelning tabiiy modelga yaqinlik darajasini ifodalovchi mezonlar va qoidalar kerak bo'ladi. "Iqtisodiy matematik usullar va modellar" fani yuqorida keltirilgan savollarni o'z ichiga oladi, hamda uning aksariyati, aynan iqtisodiyot va menejment yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan. Bu erda ko'proq muammoning iqtisodiy taraflariga, hamda iqtisodiy samaradorligiga e'tibor qaratilgan.

Turli iqtisodiy – matematik modellarni yaratish, ularni o'rganish, tahlil qilish va xulosa chiqarish mana shu model ifodalovchi real iqtisodiy borliq ustida izlanishlar qilish, tajribalar o'tkazish, tahlil qilish va xulosa chiqarish ko'p hollarda juda qimmatga tushsa, ayrim hollarda mumkin ham bo'lmaydi. Hayot tajribasi shuni ko'rsatadiki, iqtisodiyotda, avvaldan uning modelini tahlil qilish va xulosalar chiqarmasdan, to'g'ridan-to'g'ri iqtisodiyotning o'zida shunday tajribalar o'tkazish, keraksiz xarajatlar va salbiy holatlarga olib kelar ekan.

13.3. Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari

Iqtisodiy modellar taxminan XVIII asrdan qo'llanila boshlandi. **F.Kenening** "Iqtisodiy jadvallar"ida birinchi marta butun ijtimoiy takror ishlab chiqdrish jarayonining shakllanishini ko'rsatishga harakat qilingan. Iqtisodiy tizimlarning turli faoliyat yo'nalishlarini o'rganish uchun har xil modellardan foydalaniladi. Iqtisodiy taraqqiyotning eng umumiy qonuniyatlari xalq xo'jaligi modellari yordamida

tekshiriladi. Turli murakkab ko'rsatkichlar, jumladan, milliy daromad, ish bilan bandlik, iste'mol, jamg'armalar, investitsiya ko'rsatkichlarining dinamikasi va nisbatini tahlil qilish, uni oldindan aytib berish uchun katta iqtisodiy modellar qo'llaniladi. Aniq xo'jalik vaziyatlarini tekshirishda kichik iqtisodiy tizimlardan, murakkab iqtisodiy tizimlarni tekshirishda, asosan, matematik modellardan foydalaniladi.

Iqtisodiy ob'ektlarning matematik modellari tenglamalar, tengsizliklar, mantiqiy bog'lanishlar, grafiklar, graflar va hokazolar yordamida ifodalanadi, ya'ni tasvirlanadi. Bu tasvir tarkibiga o'rganilayotgan narsaning tashkil etuvchi elementlari orasidagi bog'lanishlar ham kirishi kerak bo'ladi. Bu degan so'z, model qaralayotgan iqtisodiy ob'ektning shartli bir tasviri ekanligini bildiradi. Modelni o'rganish ob'ekt to'g'risida yangi ma'lumotlarni olish va turli holatlarda ularga mos keluvchi eng yaxshi (optimal) yechimlar topishga imkon beradi.

Turli iqtisodiy jarayonlarni o'rganish uchun iqtisodchilar soddalashtirilgan, formallashtirilgan iqtisodiy modellardan foydalanadilar. Iqtisodiy modellarga misol sifatida talab va taklif modeli, firma modeli, Leontev modeli, iqtisodiy o'sish modeli, tovar moliya bozorlaridagi muvozanat holatining modeli va boshqalarni keltirish mumkin. Model tuzishda modellashtirilayotgan ob'ektdagi jarayonlarni belgilovchi muhim faktorlar olinib, muhim bo'lmaganlari esa model tarkibiga kiritilmaydi.

Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari

- Maqsadlarni shakllantirish;
- Ob'ektni o'rganish;
- Matnli modellashtirish (masalaning qo'yilishini so'zlar bilan ifodalash);
- Matematik modellashtirish;
- Masalani yechishning sonli usulini tanlash;
- Masalani yechish uchun dasturlash tilini tanlash va dasturni yozish;
- Komp'yuterda masalani yechish;
- Topilgan yechimni tahlil qilish.



Iqtisodiy modellarni ko‘rishda quyidagilarga rioya qilish talab qilinadi.

- 1) izlanishning predmeti va maqsadi bayon qilinadi;
- 2) qaralayotgan iqtisodiy ob'ektdagi tarkibiy va funktsional elementlardan ko‘zlanayotgan maqsadga javob beruvchilari ajratib olinib, shu elementlarning eng muhim sifat ko‘rsatkichlari bayon etiladi;
- 3) model elementlari orasidagi bog‘lanishlar ma’no jihatdan so‘z bilan ifoda qilinib beriladi;
- 4) iqtisodiy ob'ektning ko‘rsatkichlarini belgilar yordamida ifodalab, ular orasidagi bog‘lanishlarni imkoni boricha formallashtirish kerak bo‘ladi. Natijada qaralayotgan iqtisodiy ob'ektning matematik modeli tuziladi, hosil bo‘ladi;
- 5) yaratilgan matematik model yordamida hisob-kitoblar olib borilib, olingan natijalar tahlil qilinadi

Shuni ta'kidlash lozimki, matematik modelning tarkibiy tuzilishi bilan shu model ifodalovchi iqtisodiy ob'ektlar turli ma'noni kasb etishi mumkin.

Iqtisodiy modellar qaralayotgan iqtisodiy ob'ekt faoliyatidagi muhim o'rin tutadigan tarkibiy qismlarni aniqlashga va shular asosida ushbu ob'ektning kelajak faoliyatidagi o'zgarishlarni, ayrim parametrlar o'zgarishiga bog'liq ravishda oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Modelda parametrlar orasidagi bog'liqliklarni miqdoriy jihatdan baholash mumkin bo'lgani uchun, bashoratni yetarlicha aniqlikda va yetarlicha ishonch darajasida bajarish mumkin bo'ladi.

Har bir iqtisodiy ob'ekt uchun, uning kelgusidagi holatini bashorat qilish mana shu ob'ekt uchun avvalambor eng yaxshi natijalarga erishish, har xil salbiy holatlarni chetlab o'tishga xizmat qilishi kerak bo'ladi, xususan, davlat miqyosidagi iqtisodiy siyosat ham ana shunday bashoratlar asosida olib boriladi. Shuning uchun ham ular to'liq bo'la olmaydi. Shu sababli iqtisodiy modellarning amaliyotdagi tadbiqlari to'la amalda oshmasligi ham mumkin.

Shuni ta'kidlash lozimki, har qanday iqtisodiy model, ma'lum ma'noda ideallashtirilgandir. Bu modellarni ko'rishda modellashtirilayotgan iqtisodiy ob'ekt faoliyatida o'rin egallagan faktorlar ichidan, masalan, mohiyatiga monand eng muhimlari ajratib olinib, qolganlari esa e'tiborga olinmaydi.

14-BOB. IQTISODIYOTDA OPTIMALLASHTIRISH MODELLARIDAN FOYDALANISH

14.1. Yer va suv resurslaridan oqilona foydalanishdagi optimallashtirish masalalari va ularni yechish usullari

$y = f(x_1, x_2)$ funksiyaning x_1, x_2 erkli o'zgaruvchilar $g(x_1, x_2) = 0$ tenglama ko'rinishidagi shartni qanoatlantiruvchi lokal maksimumi (yoki lokal minimumi)ni topish talab qilinsin, ya'ni

$$g(x_1, x_2) = 0 \quad (1)$$

sharti bajarilganda

$$f(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad (f(x_1, x_2) \rightarrow \min) \quad (2)$$

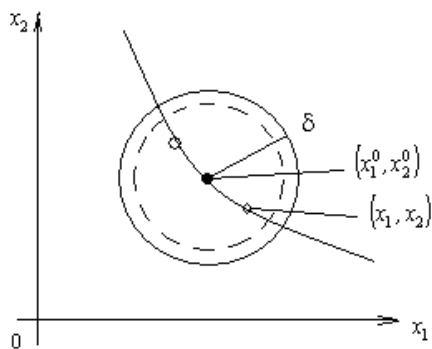
bo'lsin.

(1) va (2) masala shartli lokal maksimum (minimum) masalasi deb aytiladi. Bu yerda shartli atamasi x_1 va x_2 erkli o'zgaruvchilar (2) shartni (cheklanishni) qanoatlantirganligi uchun hosil bo'ladi. Ikkita (maksimum va minimum) atamasi o'rniga ularning umumlashgan ekstremum atamasi ishlatilishi mumkin.

(1) va (2) masalada $f(x_1, x_2)$ funksiyaning shartli ekstrimumini maqsad funksiyasi deb atashadi, chunki uning maksimizatsiya (yoki minimizatsiya) si qandaydir maqsadning formal ifodasidan iborat (misol, xarajatlarni o'zgartirmasdan ishlab *chiqarish* iborat hajmini maksimallashtirish) $g(x_1, x_2)$ funksiyasini esa cheklanish beradigan yoki *bog'lanish funksiyasi* deb atashadi.

(1) tenglamada $g(x_1, x_2)$ funksiya nolinchi, darajali chiziqli tenglamadan iboratdir yoki $g(x_1, x_2) = \tau$ bo'lib, bu yerda $\tau = 0$. Shuning uchun shartli lokal maksimum (minimum) uchun masalani quyidagicha ifodalash mumkin: $y = g(x_1, x_2)$ funksiya darajasining nolinchi chiziq nuqtalari orasidan shunday bir (x_1^0, x_2^0) nuqtalarni topish kerakki, bu nuqtada $y = f(x_1, x_2)$ funksiyaning $f(x_1^0, x_2^0)$ xususiy qiymati o'zining $f(x_1, x_2)$ xususiy qiymatidan bu chiziqdagi

(x_1^0, x_2^0) nuqtalarga yaqin boshqa (x_1, x_2) nuqtalarida katta (kichik) bo'lsin (2.1-rasm).



2.1-rasm.

(x_1^0, x_2^0) nuqta $f(x_1, x_2)$ funksiyaning *shartli lokal maksimumi (minimumi)* deyiladi, $f(x_1^0, x_2^0)$ qiymat esa $f(x_1, x_2)$ funksiyaning $g(x_1, x_2)$ cheklanishlar mavjud bo'lgandagi *shartli lokal maksimumi (minimumi)* deb aytiladi.

Agar $f(x_1, x_2)$ funksiyaning $f(x_1^0, x_2^0)$ qiymati $g(x_1, x_2) = 0$ chiziqning barcha (x_1, x_2) nuqtalarida katta (kichik) bo'lsa, u holda $f(x_1^0, x_2^0)$ qiymat $f(x_1, x_2)$ funksiyaning $g(x_1, x_2) = 0$ cheklanishlar mavjud bo'lgandagi *shartli global maksimum (minimum)*i deb aytiladi, (x_1^0, x_2^0) nuqta esa $f(x_1, x_2)$ funksiyaning shartli global maksimum (minimum) nuqtasidan iboratdir.

$x_1, x_2, \dots, x_n$ erkli o'zgaruvchilardan iborat bo'lgan $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyaning shartli maksimum (minimum)i uchun masalasi quyidagicha ifodalanadi: ushbu

$$\begin{aligned} g_1(x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0 \\ &\dots\dots\dots \\ g_m(x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0 \end{aligned} \tag{3}$$

shartlarda

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max \quad (f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min) \quad (4)$$

bo'lad i (odatda, $m < n$).

Agar $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyaning $f(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ xususiyligi qiyamtlari (3) tenglamalarni qanoatlantiruvchi va $(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ nuqtalarga yaqin $(x_1, x_2, \dots, x_n)$

nuqtalarda qiymatlari bilan solishtirilganda $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyaning lokal ekstremumi uchun masalasiga ega bo'lamiz.

Agar $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyaning $f(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ qiymati (3) tenglamalarni qanoatlantiruvchi barcha $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ nuqtalardagi qiymatlari bilan solishtirilsa, u holda shartli global ekstremum uchun masalaga ega bo'lamiz.

Shartli ekstremum nazariyasi makro va mikroiqtisodiy nazariyada keng qo'llaniladi. Bu nazariya masalalarida, odatda, lokal shartli ekstremum, global shartli ekstremum ham hisoblanadi.

1- misol.

$$x_1 + x_2 - 1 = 0 \quad (5)$$

shart asosida

$$y = x_1^2 + x_2^2 \quad (6)$$

funksiya ekstremumini aniqlang.

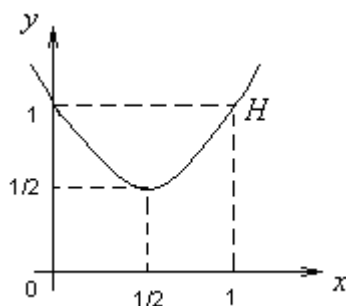
Yechish. (6) funksiyaning ekstremumi butun $0x_1, x_2$ tekislikdama, balki faqat (5) chiziqda qidiriladi.

Masalani quyidagi yo'l bilan yechamiz. (5) tenglamadan x_2 o'zgaruvchini x_1 orqali quyidagicha ifodalaymiz: $x_2 = 1 - x_1$ va bu ifodani (6) funksiya qo'yamiz. U holda (5) va (6) masala ikki o'zgaruvchili (5) funksiya ekstremumi $y = 2x_1^2 - 2x_1 + 1$ bitta x_1 o'zgaruvchidan iborat shartsiz ekstremum masalasiga kelib qoladi.

Masalani shartsiz yekstremumga echish uchun funksiyaning birinchi hosilasini olamiz: $y' = 4x_1 - 2$ va uni nolga tenglashtiramiz: $4x_1 - 2 = 0$. Bu undan $x_1^0 = \frac{1}{2}$ ni hosil hlamiz.

x_1^0 nuqta orqali x_1 o'zgaruvchi (chapdan o'ngga) o'tganda y' birinchi hosila ishorasini minusdan plusga o'zgartiradi, shuning uchun x_1^0 kritik nuqta $y = 2x_1^2 - 2x_1 + 1$ funksiyaning lokal minimumi hisoblanadi. (2.2 – rasmda H funksiya chizig'i) ko'rinib turibdiki $y = 2(x_1^0)^2 - 2x_1^0 + 1 = \frac{1}{2}$ lokal minimum global minimumi ham

hisoblanadi. Funksiyaning boshqa lokal va global ekstremumlari mavjud emas. Yoki x_1^0 nuqtadan farqli $y' = 4x_1 - 2$ hosilani nolga tenglashtiradigan boshqa nuqta yo'q.



2.2-rasm.

2.2. Shartli ekstremum masalalarini yechishning Lagranj usuli

Lagranj usulining mohiyati

$$L(x_1, x_2, \lambda) = f(x_1, x_2) + \lambda g(x_1, x_2) \quad (7)$$

funksiyani hosil hilishdan iboratdir. Bu funksiya uchta o'zgaruv x_1, x_2, λ iborat bo'lib, (1) va (2) ikki o'zgaruvchili shartli ekstremum masalalarini uchta x_1, x_2, λ erkli o'zgaruvchili $L(x_1, x_2, \lambda)$ funksiyaning absolut ekstremumi masalasiga olib kelishdan iboratdir.

$L(x_1, x_2, \lambda)$ Lagranj funksiyasi (1) cheklanish funksiyasini λ yangi erkli o'zgaruvchiga (Lagranj ko'paytuvchisi deb aytiladi va u albatta birinchi darajada qatnashishi kerak) ko'paytmasi va (2) maqsad funksiyaning yig'indisini o'zida namoyon qiladi. (2) funksiyaning lokal shartli ekstremumi (1) cheklanishlar asosidagi analitik shaklda bo'lishi zarur shartlardan biridir.

$f(x_1, x_2)$, $g(x_1, x_2)$ funksiyalar uzluksiz va x_1, x_2 o'zgaruvchilar bo'yicha 1-tartibli uzluksiz xususiy hosilaga ega bo'lsin; (x_1^0, x_2^0) nuqta (1) cheklanishlar mavjud bo'lgandagi (2) funksiyaning shartli lokal ekstremum nuqtasi bo'lsin va $\text{grad}(x_1^0, x_2^0) \neq 0$ bo'lsin. U holda shunday bir λ_0 yagona son mavjud bo'lib, $(x_1^0, x_2^0, \lambda^0)$ uch o'lchovli nuqta quyidagi uch noma'lumli uchta tenglama sistemasini

qanoatlantiradi (har doim $\frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial \lambda} = g(x_1, x_2)$ bo'lishi kerak):

$$\frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial x_1} = 0, \quad \frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial x_2} = 0, \quad \frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial \lambda} = 0 \quad (8)$$

Boshqacha aytganda, agar (x_1^0, x_2^0) ikki o'ldovli nuqta (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda (2) funksiyaning lokal shartli ekstremum nuqtasi bo'lsa, u holda $(x_1^0, x_2^0, \lambda^0)$ nuqta Lagranj funksiyasining kritik nuqtasidan iborat bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, (1) cheklanishlar orqali (2) funksiyaning lokal ekstremum nuqtasini topish uchun avvalambor Lagranj funksiyasining kritik nuqtasini topish kerak ekan, ya'ni (8) tenglamalar sistemasining barcha yechimlarini aniqlash kerak. Undan keyin Lagranj funksiyasi kritik nuqtalarini λ ohirgi koordinatani yo'hotish orqali qishartirish kerak. Keyin har bir hishartirilgan kritik nuqtani (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda bu nuqta (2) funksiyaning haqiqatan ham lokal shartli ekstremumi bo'ladimi yoki yo'hmi ekanligini predmet sohasi bo'yicha tahlil qilish kerak. Bu yerda, (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda (2) funksiyaning lokal shartli ekstremumi bo'lishining yetarli sharti, keltirilmaydi. «Qisqartirilgan» kritik nuqtani tahlil qilishda, odatda, ko'rinarli bo'lgan geometrik talqin ishlatiladi.

2-misol. (5) va (6) masalani Lagranj usulidan foydalanib yeching.

Masalani yechish uchun avvalo Lagranj funksiyasini tuzamiz:

$$L(x_1, x_2, \lambda) = x_1^2 + x_2^2 + \lambda(x_1 + x_2 - 1),$$

bundan x_1, x_2, λ o'zgaruvchilar bo'yicha 1-tartibli xususiy hosilalarni olamiz:

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 2x_1 + \lambda = 0, \quad \frac{\partial L}{\partial x_2} = 2x_2 + \lambda = 0, \quad \frac{\partial L}{\partial \lambda} = x_1 + x_2 - 1 = 0. \quad (9)$$

(9) ning birinchi ikkita tenglamasidan $-2x_1 = \lambda = -2x_2$, ya'ni $x_1 = x_2$ ni uchinchi tenglamadan foydalansak, $x_1^0 = x_2^0 = \frac{1}{2}$ ni hosil qilamiz. Shunday qilib, (9) tenglamalar sistemasi Lagranj funksiyasiga yagona kritik nuqtani beruvchi yagona $\lambda^0 = -2x_1^0 = -2x_2^0$ yechimga ega. «Qisqartirilgan» kritik $(x_1^0, x_2^0) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ nuqta (6) funksiyaning berilgan (5) cheklanishlardagi shartli lokal minimumidan iboratdir

yoki bevosita (5) tenglamani qanoatlantiruvchi (x_1, x_2) , (x_1^0, x_2^0) da $f(x_1, x_2) > f(x_1^0, x_2^0) = \frac{1}{2}$ ni tekshirib korish mumkin.

(3) va (4) umumiy masalada, Lagranj funksiyasining shartli ekstremumi

$$L(x_1, \dots, x_n, \lambda_1, \dots, \lambda_m) = f(x_1, \dots, x_n) + \lambda_1 g_1(x_1, \dots, x_n) + \lambda_2 g_2(x_1, \dots, x_n) + \dots + \lambda_m g_m(x_1, \dots, x_n)$$

korinishda boladi.

$$\frac{\partial h}{\partial x_1} = 0, \dots, \frac{\partial h}{\partial x_n} = 0, \frac{\partial h}{\partial \lambda_1} = 0, \dots, \frac{\partial h}{\partial \lambda_m} = 0 \quad (11)$$

(8) sistema esa $n + m$ ta $x_1, \dots, x_n, \lambda_1, \dots, \lambda_m$ noma'lumli $n + m$ ta tenglama sistemasi ko'rinishida yoziladi.

Lagranj funksiyasining $n + m$ o'lchovli $(x_1^0, \dots, x_n^0, \lambda_1^0, \dots, \lambda_m^0)$ kritik nuqtasi «qisqartirish» operatsiyasidan keyin n - o'lchovli $(x_1^0, \dots, x_n^0)$ nuqtasi ko'rinishiga keladi.

x_1 va x_2 ikki o'zgaruvchili holatga qaytamiz. Lokal shartli ekstremumning zaruriy shartini kengaytirilgan ko'rinishda yozamiz:

$$\frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial x_1} = \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1} + \lambda \frac{\partial g(x_1, x_2, \lambda)}{\partial x_1} = 0, \quad (11.1)$$

$$\frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial \lambda} = \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} + \lambda \frac{\partial g(x_1, x_2, \lambda)}{\partial x_2} = 0, \quad (11.2)$$

$$\frac{\partial L(x_1, x_2, \lambda)}{\partial \lambda} = g(x_1, x_2) = 0; \quad (11.3)$$

$$\text{grad } f(x_1, x_2) = \left[\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1}, \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} \right],$$

$$\text{grad } g(x_1, x_2) = \left[\frac{\partial g(x_1, x_2)}{\partial x_1}, \frac{\partial g(x_1, x_2)}{\partial x_2} \right]$$

lardan iborat ekan. (11.1) va (11.2) larni

$$\text{grad } f(x_1, x_2) + \lambda \text{ grad } g(x_1, x_2) = 0 \quad (12)$$

vektor formada yozish mumkin. Lagranj funksiyasining $(x_1^0, x_2^0, \lambda^0)$ kritik nuqtasi uchun

$$\text{grad } f(x_1^0, x_2^0) + \lambda \text{ grad } g(x_1^0, x_2^0) = 0 \quad (13)$$

ni hosil qilamiz, ya'ni (x_1^0, x_2^0) «qisqartirilgan» nuqtada Lagranj funksiyasi

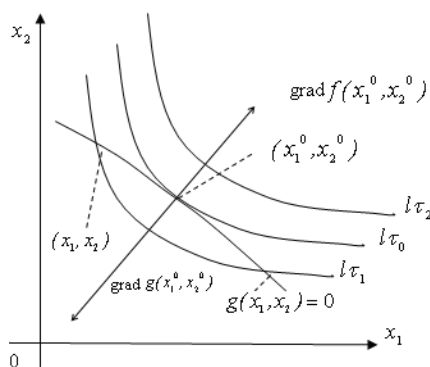
$$\text{grad } f(x_1^0, x_2^0) = -\lambda \text{ grad } g(x_1, x_2) \quad (14)$$

dan iborat.

(x_1^0, x_2^0) nuqtada $f(x_1, x_2)$ va $g(x_1, x_2)$ funksiyalarning $f(x_1^0, x_2^0)$ va $g(x_1^0, x_2^0)$ chiziq darajalari kesishadi.

Endi (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda (2) funksiyaning zaruriy shartini geometrik shaklda ko'rsatamiz. $f(x_1, x_2), g(x_1, x_2)$ funksiyalar uzluksiz va x_1, x_2 o'zgaruvchilar bo'yicha 1- tartibli xususiy hosilaga ega bo'lsin. (x_1^0, x_2^0) nuqta (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda (2) funksiyaning shartli lokal ekstremum nuqtasi bo'lsin va $\text{grad } f(x_1^0, x_2^0) \neq 0, \text{ grad } g(x_1, x_2) \neq 0$ bo'lsin. U holda (x_1^0, x_2^0) nuqtadan chiquvchi $\text{grad } f(x_1^0, x_2^0)$ va $\text{grad } g(x_1^0, x_2^0)$ gradientlar bitta chiziqqa joylashgan bo'lib, bu (x_1^0, x_2^0) nuqtani o'z ichiga olgan $f(x_1, x_2)$ va $g(x_1, x_2)$ funksiyalar darajasi chizig'i bu nuqtada kesishadi, degan so'z bilan ekvivalentdir.

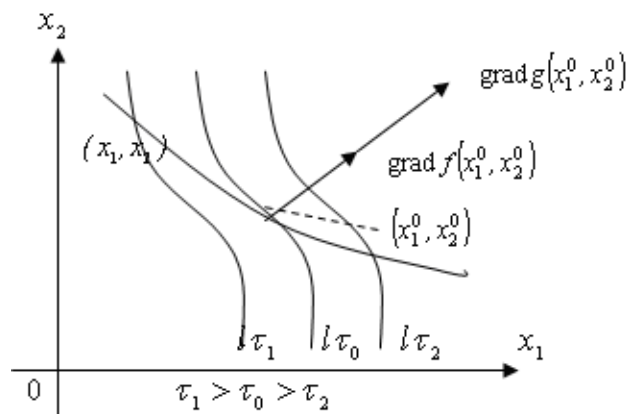
2.3-rasmdagi (x_1^0, x_2^0) nuqta shartli lokal maksimum nuqtasidan iboratdir, geometrik talqin asosida $\tau_1 < \tau_0 < \tau_2$ ($\text{grad } f(x_1^0, x_2^0)(x_1^0, x_2^0)$ nuqtada funksiyaning tezlik bilan o'sish yo'nalishini ko'rsatadi) bo'lganligi uchun $f(x_1^0, x_2^0) = \tau > \tau_1 = f(x_1, x_2)$ bo'ladi, agar (x_1, x_2) nuqta $g(x_1, x_2)$ funksiyaning nolinch to'plam darajasiga qarashli bo'lsa va (x_1^0, x_2^0) nuqta bilan ustma - ust tushmasa,



2.3-rasm

2.3-rasmida ko'rsatilgan holda $\lambda^0 \approx 1/2$. 2.3-rasm iqtisodiy nazariyaga xos bo'lgan holatga yaqindir. $f(x_1, x_2)$ funksiyaning gradiyenti $\text{grad } f(x_1^0, x_2^0)$ shimoli sharqqa qaragan, $g(x_1, x_2)$ cheklanishlar gradienti janubi-g'arbga qaragan. $f(x_1, x_2)$ maqsad funksiya darajasi chiziqlari iqtisodiy nazariyada uchraydigan daraja chiziqlariga o'xshaydi.

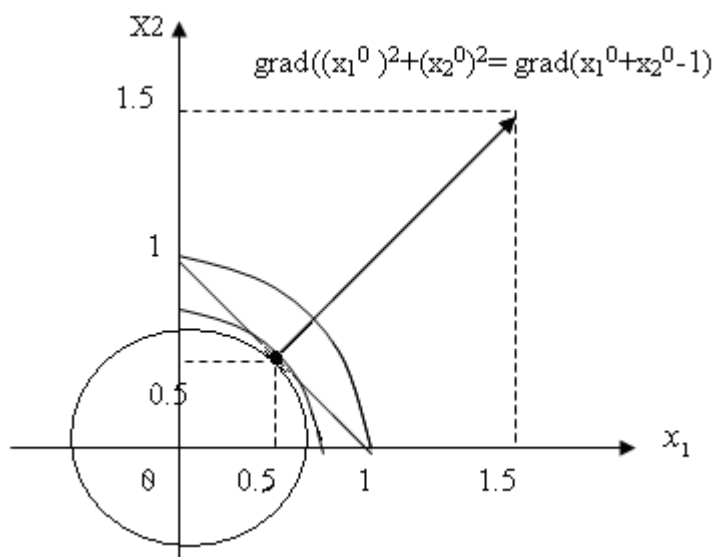
(2) funksiyaning (1) cheklanishlar mavjud bo'lganda lokal shartli ekstremumi mavjud bo'lishining zaruriy sharti yetarli emas, ya'ni (x_1^0, x_2^0) nuqtada $f(x_1, x_2)$ va $g(x_1, x_2)$ funksiya darajasi chiziqlari kesishgan holatda (x_1^0, x_2^0) nuqtadan chiquvchi $\text{grad } f(x_1^0, x_2^0)$ va $\text{grad } g(x_1^0, x_2^0)$ gradiyentlar bir chiziqda yotishga ekvivalent) (x_1^0, x_2^0) nuqtaga (2) funksiyaning nuqta cheklar mavjud bo'lgandagi shartli lokal ekstremumi bo'lmashligi ham mumkin (2.4- rasm).



2.4-rasm

2.4- rasmida (x_1^0, x_2^0) nuqta Lagranjning «qisqartirilgan» kritik nuqtasi bo'lib, (2) funksiyaning (1) cheklanishlar mavjud bo'lgandagi shartli lokal ekstremumi bo'lmaydi, geometrik talqinga asosan $g(x_1, x_2) = 0$ chiziqlarda joylashgan (x_1^0, x_2^0) dan qat'iy yuqorida $f(x_1, x_2) < f(x_1^0, x_2^0) (\tau_1 < \tau_0)$ o'rinli, $g(x_1, x_2) = 0$ chiziqlarda joylashgan (x_1^0, x_2^0) dan qat'iy pastda $f(x_1, x_2) > f(x_1^0, x_2^0) (\tau_2 > \tau_0)$ o'rinli. 2.4- rasm uchun $\lambda^0 \approx 2$; 2.4- rasmdagi $f(x_1, x_2)$ maqsad funksiya darajasidagi chiziqlar kartasi iqtisodiy nazariyaga xos emas.

1.1- misol (davomi). 2.3- rasmga o'xshagan (5), (6) shartli ekstremum masalasining rasmni keltiramiz (2.5- rasm).



2.5-rasm.

bu holatda

$$\text{grad} \left((x_1^0)^2 + (x_2^0)^2 \right) = (2x_1^0, 2x_2^0) = \left(2 \cdot \frac{1}{2}, 2 \cdot \frac{1}{2} \right) = (1, 1),$$

$$\text{grad} (x_1^0 + x_2^0 - 1) = (1, 1) \quad \lambda^0 = -1.$$

14.2. Matematik programmalshtirish masalasining qo'yilishi

Matematik dasturlash va optimallashtirish nazariyasi inson faoliyatining turli sohalarida keng qo'llaniladigan fanlardan biridir. Bu sohadagi muvaffaqiyatlarga katta texnik tizimlarni loyihalash va tahlil qilish natijasida erishilgan.

Inson oldiga qo'yiladigan barcha masalalarni yechishda yaxshi yoki yomon degan yechimni qabul qilishi mumkin. Yechim qabul qilish jarayoni formallashtirish va formallashtirilmagan holda bo'lishi mumkin.

Formallashtirilmagan yechim qabul qilish -bu ijod, san'atdir. Formallashtirilmagan yechimni qabul qilishda insondan hech narsa talab etmaydi. Masalan, inson o'tirdi, o'yladi, yechim qabul qildi. Haqiqatdan ham bu holda yechimning to'g'riligiga hech qanday kafolat yo'q. Inson ko'p hollarda hech qanday asossiz o'zi o'ylagan holda, ayrim hollarda esa tajribasiga ishongan holda yechimlarni qabul qiladi.

Formallashtirilgan yechimga kelsak, u aniq tavsiyaga asoslanib qabul qilinadi.

Formallashtirilgan yechim qabul qilish ikkita usulga asoslanadi:

- mantiqiy modellash;
- optimallashtirish.

Mantiqiy modellashda yuqori bilimga ega bo'lgan mutaxassislar tomonidan usul tanlanib, uning yordamida biror bir holat yoki boshqa holatda nima qilish kerakligi aniqlanadi. Bunda matematik mantiqiy funksiyalar xizmat qiladi.

Yechim qabul qilishning **optimallashtirish** usuli quyidagilarga asoslanadi:

- matematik modellash;
- komp'yuterda masalani yechish;
- boshlang'ich ma'lumotlar.

Matematik modellashning ikkita imkoniyati mavjud:

- qo'yilgan savolga tez javob topish;
- keng tajriba o'tkazish imkoniyati.

Yechim qabul qilish algoritmi ancha murakkab bo'lib, unda komp'yuterni qo'llamasdan turib amaliy jihatdan bajarish mumkin emas. Komp'yuterda optimal yechimni izlash algoritmi uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot va boshlang'ich ma'lumotlarsiz izlanayotgan natijaga erishib bo'lmaydi.

Optimal yechimni qabul qilishning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

1.Masalani tanlash. Bunda masala qanday talablarni qanoatlantirishi kerakligi aniqlashtiriladi.

2.Masalani qo'yish. Bunda masalaning matematik modeli va uning elementlari aniqlanadi.

3.Masala matematik modelini tuzish. Bu bosqichda optimal yechim qabul qilishga asoslangan matematik modelni tuzish masalasi qaratiladi.

4.Masala uchun boshlang'ich ma'lumotlarni yig'ish. Bu bosqichda tuzilgan matematik modelga mos boshlang'ich ma'lumotlar yig'iladi

5.Masalani yechish. Bu bosqichda kerakli usul tanlanib masala yechiladi.

6.Yechimni tahlil qilish. Bu bosqichda olingan optimal yechim matematik model asosida tahlil qilinadi.

7. Optimal yechimni qabul qilish. Optimal yechim olingan natijalarga asoslanib mutaxassis tomonidan qabul qilinadi.

Echimi grafik ko'rinishda tasvirlash optimal yechimni qabul qilishda muhim faktor bo'lib, unda ma'lumotlar yaqqol tasvirlanadi.

Optimallashtirish masalasining matematik modeli

Optimallashtirish masalasining matematik modelini oddiy bir hol uchun ko'rib chiqaylik. To'q'ri burchakli paralellepiped shakliga ega bo'lgan bakni loyihalashtirish kerak bo'lsin. Bunda uning hajmini hisoblash formulasi quyidagicha bo'ladi.

$$V=a \cdot b \cdot h$$

bu erda a , b , h –idishning tamonlari.

Bu masalaning matematik modelini tuzish uchun masala qo'yilishi tavsifini berish kerak: hajmi $V=2000$ ga teng bo'lgan bak o'lchamini aniqlash talab etilsin va bakni tayorlash uchun kam material ketsin, uning maydoni (sirti)

$$S=2 \cdot [a \cdot b + (a+b) \cdot h].$$

Bunday masalaning matematik modeli quyidagicha yoziladi.

$$F=S \rightarrow \min$$

$$V=2000 \quad .$$

Bu yozuv $V=2000$ shart bilan S kattalikni minimallashtirish ma'nosini bildiradi. Buni yuqoridagilarga asoslanib quyidagicha yozamiz.

$$F=2 \cdot [a \cdot b + (a+b) \cdot h] \rightarrow \min$$

$$a \cdot b \cdot h = 2000 \quad .$$

Bu bog'lanishlarga yana ko'proq kompyuter uchun kerak bo'lgan shartni qo'shamiz. Bu shart to'rtburchak tomonlari faqat musbat qiymatga ega bo'lishligi shartidir, ya'ni $a, b, h > 0$. U holda masalaning optimal echimini izlashning yangi quyidagi matematik modeliga ega bo'lamiz:

$$MF(I\Phi) \quad F=2 \cdot [a \cdot b + (a+b) \cdot h] \rightarrow \min$$

$$ChG(O\Gamma P) \quad a \cdot b \cdot h = 2000$$

$$ChSh(\Gamma PY) \quad a, b, h > 0.$$

Bu model uchta asosiy tashkil etuvchilardan iborat: maqsad funktsiyasi (MF); chegaralash (ChG); chegaraviy shart (ChSh).

Bu optimallashtirish masalasining matematik modelida $x_1=a$, $x_2=b$, $x_3=h$ belgilashlarni kiritib uni quyidagicha yozamiz.

$$\begin{aligned} F &= 2 \cdot [x_1 \cdot x_2 + (x_1 + x_2) \cdot x_3] \rightarrow \min \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 &= 2000 \\ x_1, x_2, x_3 &> 0. \end{aligned}$$

Yoki buni umumlashtirgan holda quyidagicha yozish mumkin.

$$\begin{aligned} F &= f(x_1, x_2, x_3) \rightarrow \min \\ g(x_1, x_2, x_3) &= B \\ x_1, x_2, x_3 &> 0. \end{aligned}$$

U holda yuqoridagilarni hisobga olib optimallashtirish masalasining umumlashtirilgan matematik modelini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin.

$$\begin{aligned} F &= f(x_j) \rightarrow \min(\max, \text{Const}) \\ g_i(x_j) &\leq B_i \\ d_j \leq x_j \leq D_j \quad &i=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n. \end{aligned}$$

Bu model formulalari ma'nolarini beramiz:

1) maqsad funktsiyasi (MF) -optimallashtirish kriteriyasi bo'lib, masala yechimining optimalligini ko'rsatadi. Bunda maqsad funktsiyasi 3 turga mo'ljallangan bo'lishi mumkin: maksimallashtirish; minimallashtirish; berilgan qiymatga mo'ljallangan.

2) chegaralash (ChG) –o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'lanishlarni o'rnatadi. Ular bir taraflama yoki ikki taraflama bo'lishi mumkin, masalan:

$$\begin{aligned} \bullet g_i(x_j) &\leq B_i \quad \text{bir taraflama berilish;} \\ \bullet A_i &\leq g_i(x_j) \leq B_i \quad \text{ikki taraflama berilish.} \end{aligned}$$

Excel yordamida optimallashtirish masalasini yechishda ikki taraflama chegaralash ikkita bir taraflama chegaralashga ajratilib beriladi, ya'ni

$$\begin{aligned} g_i(x_j) &\geq A_i \\ g_i(x_j) &\leq B_i \end{aligned}$$

3) chegaraviy shart (ChSh) -qiymati izlanayotgan o'zgaruvchilarga chegaralashlarni qo'yadi.

Masalaning barcha chegaralashlar va chegaraviy shartlarini qanoat-lantiruvchi yechimlariga **-mumkin bo'lgan yechimlar to'plami** deyiladi.

Matematik model elementlar turlariga qarab optimallashtirish masalasini quyidagi sinflarga ajratish mumkin:

- Chiziqli dasturlash. Bunda bog'lanishlar chiziqli, izlanayotgan o'zgaruvchilar uzluksiz va boshlang'ich ma'lumotlar aniq qiymatlar bo'ladi.
- Chiziqsiz dasturlash. Bunda bog'lanishlar chiziqsiz, izlanayotgan o'zgaruvchilar uzluksiz yoki butun sonli bo'lib, boshlang'ich ma'lumotlar ham aniq qiymatlar bo'ladi.
- Dinamik dasturlash. Bunda bog'lanishlar chiziqli yoki chiziqsiz bo'lib, ko'proq vaqtga bog'liq masalalar qaraladi.

Ishlab chiqarishni tashkil etish va rejalashtirish masalasi

Faraz qilaylik, korxonada m xil mahsulot ishlab chiqarilsin; ulardan ixtiyoriy birini i ($i=1, \dots, m$) bilan belgilaymiz. Bu mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun n xil ishlab chiqarish faktorlari zarur bo'lsin. Ulardan ixtiyoriy birini j ($j=1, \dots, n$) bilan belgilaymiz.

Har bir ishlab chiqarish faktorining umumiy miqdori va bir birlik mahsulotni ishlab chiqarish uchun sarf qilinadigan normasi quyidagi jadvalda berilgan.

<i>i/ch faktorlari i/ch mahsulot turlari</i>	1	2	3		n	<i>Daromad</i>
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}		a_{1n}	c_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}		a_{2n}	c_2
...	...	...	...		...	...
m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}		a_{mn}	c_m
<i>i/ch faktorining zahirasi</i>	b_1	b_2	b_3		b_n	

Jadvaldagi har bir b_j – j -ishlab chiqarish faktorining umumiy miqdori (zahirasi); a_{ij} – i -mahsulotning bir birligini ishlab chiqarish uchun sarf qilinadigan j -faktorining miqdori; c_i –korxonaning i -mahsulotning bir birligini realizasiya qilishdan oladigan daromadi.

Masalaning iqtisodiy ma’nosi: korxonaning ishini shunday rejalashtirish kerakki: a) hamma mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun sarf qilinadigan har bir ishlab chiqarish faktorining miqdori ularning umumiy miqdoridan oshmasin; b) mahsulotlarni realizasiya qilishdan korxonaning oladigan daromadi maksimal bo’lsin.

Rejalashtirilgan davr ichida ishlab chiqariladigan i ($i=1, \dots, m$)-mahsulotning miqdorini x_i bilan belgilaymiz. U holda masaladagi a) shart quyidagi tengsizliklar sistemasi orqali ifodalanadi:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \leq b_1, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \leq b_2, \\ \text{-----} \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \leq b_n, \end{cases} \quad (1)$$

Masalaning iqtisodiy ma’nosiga ko’ra hamma noma’lumlar manfiy bo’lmasligi kerak, ya’ni:

$$x_i \geq 0 \ (i=1, 2, \dots, m), \quad (2)$$

Masaladagi b) shart uning maqsadini aniqlaydi. Demak, masalaning maqsadi mahsulotlarni realizasiya qilishdan korxonaning oladigan umumiy daromadini maksimallashtirishdan iborat va uni

$$y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_mx_m. \quad (3)$$

chiziqli funksiya orqali ifodalash mumkin. Shartga ko’ra: $y \rightarrow \max$.

Shunday qilib, ishlab chiqarishni rejalashtirish masalasining matematik modeli quyidagi ko’rinishda bo’ladi:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \leq b_1, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \leq b_2, \\ \text{-----} \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \leq b_n, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_m \geq 0,$$

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_mx_m \rightarrow \max.$$

Iste'mol savati masalasi

Faraz qilaylik, kishi organizmi uchun bir sutkada n xil $A_1, A_2, \dots, A_n$ oziqa moddalari kerak bo'lsin, jumladan A_1 oziqa moddasidan bir sutkada b_1 miqdorda, A_2 oziqa moddasidan b_2 miqdorda, A_3 oziqa moddasidan b_3 miqdorda va hokazo A_n dan b_n miqdorda zarur bo'lsin va ularni m ta $B_1, B_2, \dots, B_m$ mahsulotlar tarkibidan olish mumkin bo'lsin. Har bir B_i mahsulot tarkibidagi A_j oziqa moddasining miqdori a_{ij} birlikni tashkil qilsin.

Masalaning berilgan parametrlarini quyidagi jadvalga joylashtirish mumkin.

<i>Oziqa moddalari</i> <i>mahsulotlar</i>	A_1	A_2	$\dots$	A_n	<i>mahsulot bahosi</i>
B_1	a_{11}	a_{12}	$\dots$	a_{1n}	c_1
B_2	a_{21}	a_{22}	$\dots$	a_{2n}	c_2
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
B_m	a_{m1}	a_{m2}	$\dots$	a_{mn}	c_m
<i>oziqa modda</i> <i>normasi</i>	b_1	b_2	$\dots$	b_n	

Masalaning iqtisodiy ma'nosi: iste'mol savatiga qanday mahsulotlardan qancha kiritish kerakki, natijada: a) odam organizmi qabul qiladigan oziqa moddasi belgilangan miqdordan kam bo'lmasin; b) iste'mol savatining umumiy bahosi minimal bo'lsin.

Iste'mol savatiga kiritiladigan i -mahsulotning miqdorini x_i bilan belgilaymiz. U holda masalaning a) sharti quyidagi tengsizliklar sistemasi orqali ifodalanadi.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \geq b_1, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \geq b_2, \\ \text{-----} \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \geq b_n. \end{cases} \quad (4)$$

Masalaning iqtisodiy ma'nosiga ko'ra, undagi noma'lumlar manfiy bo'la olmaydi, ya'ni

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_m \geq 0. \quad (5)$$

Masalaning b) sharti uning maqsadini ifodalaydi. Demak, masalaning maqsadi iste'mol savatiga kiritiladigan mahsulotlarning umumiy bahosini minimallashtirishdan iborat bo'lib, uni quyidagi chiziqli funksiya ko'rinishida ifodalash mumkin.

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_mx_m \rightarrow \min. \quad (6)$$

Shunday qilib, «iste'mol savati» masalasining matematik modelini

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \geq b_1, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \geq b_2, \\ \text{-----} \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \geq b_n, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_m \geq 0,$$

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_mx_m \rightarrow \min. \quad \text{ko'rinishda yozish mumkin.}$$

Mavzular bo'yicha savollar

1. Yechim qabul qilish jarayoni qanday holda bo'lishi mumkin?
2. Mantiqiy modellash deganda nimani tushunasiz?
3. Yechim qabul qilishda optimallashtirish usuli nimalarga asoslanadi?
4. Masalaning mumkin bo'lgan yechimlari deganda nimani tushunasiz?
5. Optimallashtirish masalasini qanday sinflarga ajratish mumkin?
6. Maqsad funksiyasi nima?
7. O'zgaruvchilar orasidagi bog'lanishlar qanday bo'lishi mumkin?
8. Optimal yechimni qabul qilishning asosiy bosqichlarini aytib bering.

14.3. Chiziqli programmalshtirish masalasining qo'yilishi

(1) va (2) masalada cheklanish tenglama ko'rinishidan tengsizlik $g(x_1, x_2) \leq 0$ ko'rinishiga keltirilsa, u holda biz matematik dasturlashning xususiy holiga kelamiz:

$$g(x_1, x_2) \leq 0 \quad (1)$$

$$\text{shartlarda} \quad f(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad (f(x_1, x_2) \rightarrow \min) \quad (2)$$

O'zgaruvchilar soni 2 ta bo'lganda matematik programmalashtirish masalasi (masala maksimumga) quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$g_1(x_1, x_2) \leq 0, \quad (16.1)$$

.....,

$$g_m(x_1, x_2) \leq 0, \quad (16.m)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \quad (17)$$

$$\text{shartlar bajarilganda} \quad f(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad (2)$$

bo'ladi.

$f(x_1, x_2)$ funksiya **maqsad funksiya** deb ataladi, (16, 1). (16, m) tengsizliklar matematik dasturlashning *maxsus cheklanishlari*, $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ larga *umumiy cheklanishlari* deb ataladi. Maxsus va umumiy cheklanishlarni qanoatlantiradigan (x_1, x_2) nuqta matematik dasturlashning *mumkin bo'lgan yechimi* deb ataladi. Matematik dasturlash masalasi (MDM) barcha mumkin bo'lgan yechimlari to'plami bu masalaning *mumkin bo'lgan yechimlari to'plami* deb aytiladi.

Agar MDM hech bo'lmaganda bitta mumkin bo'lgan yechimga ega bo'lsa, bu echim *mumkin bo'lgan yechim* deyiladi, agar MDM bitta ham mumkin bo'lgan yechimga ega bo'lmasa, u *mumkin bo'lmagan yechim* deyiladi. (x_1^0, x_2^0) nuqta optimal yechim deb aytiladi, agar, u birinchidan MDM ning mumkin bo'lgan yechimi bo'lsa, ikkinchidan, bu nuqtada maqsad funksiyaga global maksimumga (maksimum masalasi uchun) yoki global minimumga (minimum masalasi uchun)

erishsa, ya'ni $(16, 1-16, m)$ tengsizliklarni qanoatlantiruvchi barcha (x_1, x_2) lar uchun $f(x_1^0, x_2^0) \geq f(x_1, x_2)$ (maksimizatsiya masalasi uchun) $f(x_1^0, x_2^0) \leq f(x_1, x_2)$ (minimizatsiya masalasi uchun) boladi.

Iqtisodiy nazariyada MDM, ko'pincha, shartli ekstremum masalasiga keltiriladi. Misol uchun iste'molchining bozordagi rasional xulq-atvori masalasini MDM ko'rinishida ifodalasak,

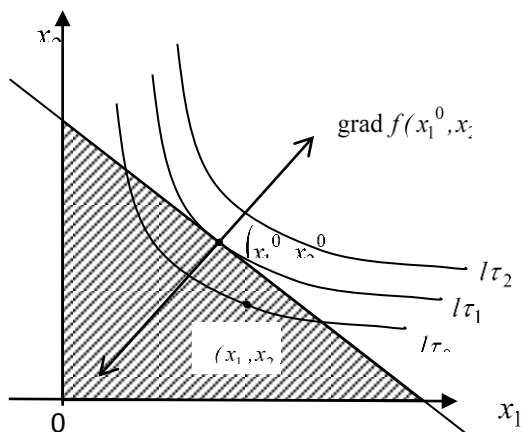
$$p_1x_1 + p_2x_2 \leq I, \quad (19)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \quad (20)$$

$$\text{shartlarda} \quad u(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad (18)$$

bo'ladi. (x_1, x_2) - iste'mol qilinadigan to'plam, (x_1 - birinchi mahsulot birligi soni, x_2 - ikkinchi mahsulot birligi soni), p_1 - birinchi mahsulot bir-birligining bozor narxi, p_2 - ikkinchi mahsulot bir birligi bozor narxi, I - bu mahsulotlarni sotib olish uchun individning daromadi, $u(x_1, x_2)$ - individning foydalilik funksiyasi.

$u(x_1, x_2)$ foydalilik funksiyasining x_1, x_2 o'zgaruvchilar bo'yicha -tartibli xususiy hosilasi mos ravishda birinchi va ikkinchi mahsulotlarning eng ko'p foydaliligi deb aytiladi. 2.6-rasimdagi shtirixlangan uchburchak



4.7-rasm.

(x_1, x_2) iste'mol qilinadigan tovarlar to'plamidan iborat bo'lib, individ uchun ma'qul, ammo faqat (x_1^0, x_2^0) iste'mol qilinadigan to'plamda iste'molchi o'zining $u(x_1, x_2)$ foydalilik funksiyasini maksimallashtiradi. (x_1^0, x_2^0) nuqtada budget

chizig'i $p_1x_1 + p_2x_2 = I$ va befarqlik chizig'i kesishadi. $p_1x_1 + p_2x_2 = I$ bo'lganligi uchun (x_1^0, x_2^0) MDMning optimal yechimi quyidagi shartli global ekstremum masalasi bilan ustma-ust tushadi:

$$p_1x_1 + p_2x_2 - I = 0 \quad (21)$$

$$\text{shart bajarilganda} \quad u(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad (18)$$

Shunday qilib iste'molchining bozordagi hulq atvori masalasi MDM (18) (20) ko'rinishida hamda (18) (21) shartli ekstremum masalasi ko'rinishida tasvirlanishi mumkin ekan. Matematika nuqtayi nazaridan bular har xil masalalar, lekin ular bir xil yechimga egadir: (x_1^0, x_2^0) – iste'mol to'plami $u(x_1, x_2)$ foydalilik funksiyasini maksimallashtiradi va $p_1x_1 + p_2x_2 \leq I$ budjet cheklanishlarini xuddi $p_1x_1^0 + p_2x_2^0 = I$ tenglama kabi qanoatlantiradi. 2.6 – rasmda, shuningdek, (x_1^0, x_2^0) nuqtada $u(x_1, x_2)$ foydalilik funksiyasi va $p_1x_1 + p_2x_2 \leq I$ cheklanish funksiyasi gradiyentlari ko'rsatilgan: $\text{grad } u(x_1^0, x_2^0)$ va (p_1, p_2) , bu gradiyentlar (x_1^0, x_2^0) nuqtalardan o'tuvchi bitta to'g'ri chiziqda yotadi, eslatib o'tilganidek, bu befarqlik chizig'i va byudjet chizig'ining (x_1^0, x_2^0) nuqtalaridagi kesishishiga ekvivalentdir. Yuqoridagilardan kelib chiqadiki, iste'molchining bozordagi xulh atvori aniq masalasini (18)-(20) ko'rinishidagi shartli ekstremum masalasidek yechish mumkin ekan. Agar MDM da barcha $f(x_1, x_2)$, $g_1(x_1, x_2), \dots, g_m(x_1, x_2)$ funksiyalar chizihli bo'lsa, u holda chiziqli dasturlash masalasini (CHDM) hosil hlamiz. CHDM maksimumga, o'zgaruvchilar soni ikkita x_1, x_2 dan iborat bo'lganda quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1, \quad (22.1)$$

.....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 \leq b_{1m} \quad (22.m)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \quad (23)$$

$$\text{shartlar bajarilganda} \quad Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max \quad (24)$$

(CHDM standart ko'rinishda) boladi, yoki

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \quad (25)$$

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

shartlar bajarilganda $Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max$ (CHDM kanonik ko‘rinishda) bo‘lsin.

CHDM da $c_1, c_2, b_1, b_2, \dots, b_m, a_{11}, a_{12}, \dots, a_{m1}, a_{m2}$ lar berilgan.

O‘zgaruvchilar soni n ta $x_1, \dots, x_n$ ta bo‘lganda CHDM maksimum uchun

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \quad (26.1)$$

.....,

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m, \quad (26.m)$$

$$x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0, \quad (27)$$

shartlarda bajarilganda $Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max$ (28)

(CHDM ning maksimum uchun standart shakli) boladi.

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \quad (29.1)$$

.....,

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n = b_m, \quad (29.m)$$

$$x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

shartlar bajarilganda $Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max$ (28)

bolsin. (CHDM kononik shaklda maksimum uchun, bu yerda $m < n$).

Quyidagi cheklanishlarda

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1$$

.....

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m$$

$$x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

maqsad funksiya $W = c_1x_1 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min$ bo‘ladi.

(CHDM minumum uchun standart shaklda) yoki quyidagi

$$a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

.....

$$a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$$

shartlar bajarilganda

$$W = c_1 x_1 + \dots + c_n x_n \rightarrow \min$$

bo'ladi. (CHDM minimum uchun kononik shaklda bu yerda $m < n$).

Quyidagi CHDM (minimumga standart shaklda)

$$a_{11}p_1 + \dots + a_{1n}p_m \geq c_1,$$

.....,

$$a_{1n}p_1 + \dots + a_{mn}p_m \geq c_n,$$

$$p_1 \geq 0, p_2 \geq 0 \dots p_m \geq 0$$

shartlar bajarilganda $w = b_1 p_1 + b_2 p_2 + \dots + b_m p_m \rightarrow \min$ boladi.

Bunday korinishdagi masala **dastlabki masala** ataluvchi (26), (27.1),(27m),
(28) masala **ikkilangan masala** deb aytiladi.

14- bobga doir savollar

1. Qanday masala shartli ekstremum masalasi deyiladi?
2. Shartli va absalut ekstremum masalalarni solishtiring.
3. Lagranj funksiyasining ko'rinishini yozing.
4. Lokal shartli ekstremum uchun zaruriy shartni yozing (analitik shakli).
5. Lokal shartli ekstremum uchun zaruriy shartni ifodalang (geometrik shakli).
6. Matematik dasturlash masalasini formulasini yozing.
7. Chizihli dasturlash masalasi qanday yoziladi?

15-BOB. OPTIMIZATSIYA MODELLARINI YECHISH USULLARI

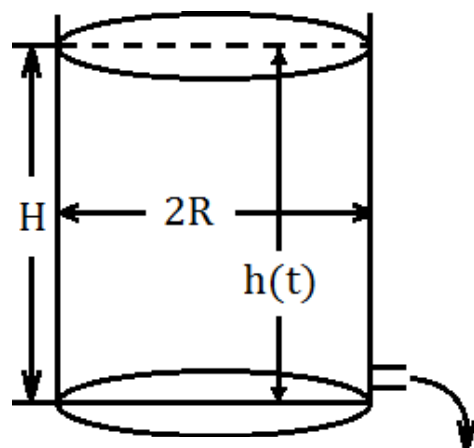
15.1. Yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish modellari.

Inson o'z mehnat faoliyati davomida amalga oshiradigan barcha ishlarida biror maqsadni ko'zda tutadi. Agar qilinayotgan ish daromad bilan bog'liq bo'lsa, daromadni ko'paytirish, harajat bilan bog'liq bo'lsa, harajatlarni kamaytirish yo'lini izlaydi. Mumkin bo'lgan variantlar orasidan eng ma'qulini tanlashga harakat qiladi. Optimizatsiya, optimal variant so'zlarining lug'aviy ma'nosi ham aynan eng yaxshisi, eng maqbuli kabi tushuniladi.

Fikrimizni oydinlashtirish uchun quyidagi amaliy masalani qaraymiz

Birinchi masala: Vertikal holatdagi silindrik idishga (radiusi R , balandligi H , 15.1 – rasm) suv to'ldirilgan bo'lib, uning pastki qismida radiusi r bo'lgan kranli truba o'rnatilgan bo'lsin.

$t = 0$ vaqtdan boshlab quyidagi kran ochilsa idishdagi suv qancha vaqtda oqib tushadi? Torichelli qonuniga ko'ra quyidagi trubadan chiqayotgan suv tezligi idishdagi suv sathi balandligi $h(t)$ ga bog'liq bo'ladi va $V = \sqrt{2gh(t)}$ formula bilan ifodalanadi.



15.1 rasm

Idishdagi suvning kamayish hajmi $\Delta V = (h(t) - h(t + \Delta t)) \cdot \pi R^2$ formula bo'yicha, oqib chiqqan suv hajmi esa $\pi r^2 \cdot V(t) \cdot \Delta t$ formula bo'yicha hisoblanadi. Moddiy balans (saqlanish) qonuniga ko'ra

bo'lishi kerak. Bu tenglikdan

$$(h(t) - h(t + \Delta t)) \cdot \pi R^2 \approx \pi r^2 v(t) \cdot \Delta t$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{h(t) - h(t + \Delta t)}{\Delta t} \pi R^2 = \pi r^2 v(t)$$

$$-\pi R^2 \frac{dh}{dt} = \pi r^2 \cdot \sqrt{2gh} ; h(0) = H$$

Koshi masalasini hosil qilamiz. Undan

$$-\frac{dh}{\sqrt{h}} = \frac{r^2}{R^2} \sqrt{2g} dt$$

hosil bo'ladi. Ikki tarafini integrallab

$$+2\sqrt{h} = -\frac{r^2}{R^2}\sqrt{2g}t + c$$

$H(0)=H$ shartga ko'ra

$$C = 2\sqrt{H} \text{ esa } 2\sqrt{h} = -\frac{r^2}{R^2}\sqrt{2g}t + 2\sqrt{H}$$

tenglikni hosil qilamiz. Suv tugaganda $h = 0$ bo'lganligi uchun, bu tenglikdan

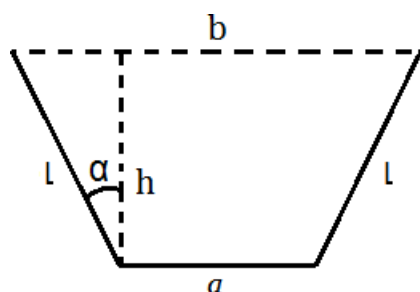
$$0 = -\frac{r^2}{R^2}\sqrt{2g}t + 2\sqrt{h}$$

kelib chiqadi. Undan esa $t = \frac{R^2}{r^2}\sqrt{\frac{2H}{g}}$ formulani hosil qilamiz.

Hususan $H = 1.8m; R = 1m; r = 0.01m$ бўлса $g \approx 10 \frac{m}{сек^2}$ deb

hisoblasak, $t=6000 \text{ sek} = 100 \text{ minut}$ kelib chiqar ekan. Bu yerda ham suvning qayishqoqlik koeffitsiyenti hisobga olinmadi. Aks holda model murakkablashgan bo'lar edi.

Optimizatsiya masalalari boshqariladigan parametrlari soniga qarab bir o'lchovli, ikki o'lchovli va umumiy holda n – o'lchovli bo'lishi mumkin. Parametrlari soni ortgani sari masala murakkablashib boraveradi. Bu yerda biz yana bir amaliy masala asosida 2 o'lchovli optimizatsiya masalasiga namuna keltiramiz. Odatda sug'oriladigan yer maydonlarini ko'paytirish uchun birinchi navbatda kanallar qurish kerak bo'ladi. Bunda kanaldan suv shimilib ketmasligi uchun beton qoplamadan foydalaniladi. Kanalning ko'ndalang kesimi trapetsiya shaklida bo'lib (15.2 – rasm)



15.2-rasm

Uning perimetri $L = 2l + a$ o'zgarmas bo'lgan holda yuzasi eng katta bo'lishi uchun a, l, α qanday tanlash kerak degan masala yuzaga chiqadi. Bu yerda harajatlar beton qoplama bilan, yesa aynan qoplama perimetri L bilan bog'liq. Kanalning suv o'tkazish quvvati esa ko'ndalang kesimni yuzasi bilan bog'liq. Keltirilgan mulohazalar asosida masalaning matematik modelini tuzamiz.

$$\begin{cases} L = 2l + a = \text{const} \\ S = \frac{a+b}{2} \cdot h \rightarrow \max \end{cases}$$

$$a = L - 2l; b = a + 2l \cdot \sin \alpha; h = l \cdot \cos \alpha$$

$$S = \frac{L - 2l + L - 2l + 2l \sin \alpha}{2} \cdot l \cdot \cos \alpha$$

$$S(l, \alpha) = (L - 2l + l \sin \alpha) \cdot l \cos \alpha$$

Bu yerda ikki o'lchovli optimizatsiya masalasi hosil $S(l, \alpha)$ funksiyaning minimumini topish l, α bo'yicha birinchi tartibli hususiy hosilalarini nolga tenglab l, α larning optimal qiymatlariga nisbatan tenglamalar sistemasini hosil qilamiz.

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial l} = \cos \alpha (L - 4l + 2l \sin \alpha) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial \alpha} = l^2 \cos^2 \alpha - l \sin \alpha (L - 2l + l \sin \alpha) = 0 \end{cases}$$

Birinchi tenglamasidan kelib chiqadigan

$$\sin \alpha = \frac{4l - L}{2l}$$

ifodani ikkinchi tenglamasiga qo'yilsa

$$l^2 (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - l(L - 2l) \sin \alpha = 0$$

$$-6l^2 + 2lL = 0 \Rightarrow 2l(l - L) = 0$$

tenglama kelib chiqadi. Undan esa

$$l = \frac{L}{3} ; a = \frac{L}{3} ; \sin \alpha = \frac{1}{2} ; \alpha = 30^\circ$$

kelib chiqadi. Demak kanal optimal o'lchamlari shunday tartibda olinishi kerak ekan. Shunday qilib optimizatsiya masalalari matematikaning bir, ikki argumentli funksiyalarning ekstremumlarini topish masalasiga aylanar ekan. Argumentlari soni ortgani sari bu masala murakkablashib, uni yechish uchun ham mahsus usullar yaratishga to'g'ri kelar ekan. Hattoki argumentli funksiyalar uchun ham bu masalaning aniq yechimini doimo chekli qadamlarda topish mumkin bo'lmaydi.

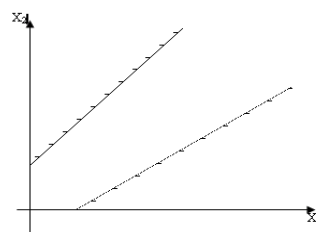
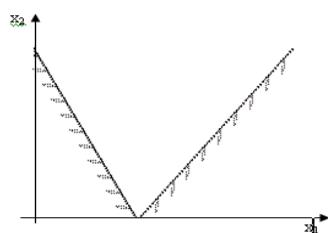
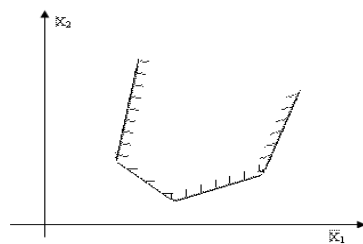
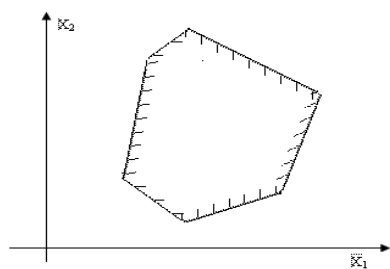
Keltirilgan masalalar barchasi ma'lum masalalar bo'lib, bu yerdagi asosiy maqsad – bu masalalarga matematik modellashtirish nuqtai nazaridan yondoshish va bunda uchraydigan muammolarni ifodalash, hamda tabiiy model bilan mutanosibligini baholash kabi tushunchalarni yoritishdan iborat edi.

15.2. Optimal yechimni topishning grafik usuli

Bizga yer va suv resurslaridan optimal foydalanish masalasi quyidagi holga keltirilgan bo'lsin, $n=2$ bo'lganda tengsizliklar tizimidan quyidagi tizimni hosil qilamiz:

$$\sum_{j=1}^2 a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

Bu tengsizliklarning har biri $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 = b_i$ to'g'ri chiziq bilan, yechimlarning manfiy bo'lmashlik shartlari $x_j \geq 0 \quad j=1;2$ esa $x_j = 0$ to'g'ri chiziq bilan chegaralangan yarim tekisliklar bo'ladi. Tengsizliklar tizimi birgalikda bo'lganligi uchun hech bo'lmaganda bitta yechimga ega bo'ladi, ya'ni chegaraviy to'g'ri chiziqlar bir-biri bilan kesishib, mumkin bo'lgan (o'rinli) yechimlar to'plamini hosil qiladi. Demak, $n=2$ bo'lganda mumkin bo'lgan yechimlar to'plami ko'pburchakning nuqtalaridan iborat bo'ladi.



Mumkin bo'lgan yechimlar sohasi (to'plami) qavariq ko'pburchak (15.1rasm), ko'pburchakli qavariq soha (15.2 rasm), yagona nuqta (15.3 rasm) va bo'sh to'plam (15.4 rasm) bo'lishi mumkin.

Chiziqli dasturlash masalasini ikki o‘zgaruvchi uchun quyidagicha yozamiz.

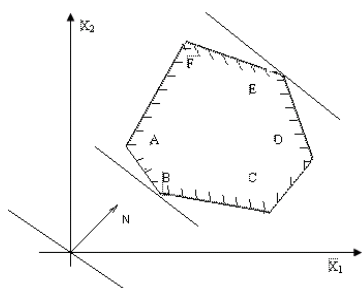
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \\ \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 \leq b_m \\ x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, m}) \\ Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

Tengsizliklarning har biri chiziqlar bilan chegaralangan yarim tekisliklarni ifodalaydi. Chiziqli funksiya ham ma'lum bir o'zgarmas qiymatda to'g'ri chiziqni ifodalaydi $c_1x_1 + c_2x_2 = const$.

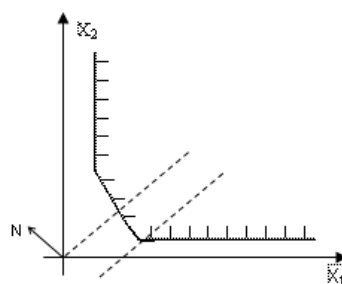
Faraz qilaylik, mumkin bo'lgan yechimlar qavariq ko'pburchakdan tashkil topgan bo'lsin. Yechimlardan tashkil topgan qavariq to'plamni hosil qilish uchun to'g'ri chiziqlar bilan chegaralangan ko'pburchakni yasaymiz. Bu ko'pburchak ABCDEF bo'lsin (15.5 rasm). Maqsad funksiyasi X_1OX_2 tekislikda parallel to'g'ri

chiziqlarni beradi. Chiziqli funktsiyani ixtiyoriy o'zgarma c_0 songa teng deb olaylik. Unda $c_1x_1 + c_2x_2 = \text{const} = c_0$ to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Unga perpendikulyar bo'lgan $N(c_1, c_2)$ vektor Z funktsiyaning o'sish yo'nalishini belgilaydi (15.5 rasm). Agar yechimlardan tashkil topgan qavariq ko'pburchak chegaralanmagan bo'lsa ikki hol bo'lishi mumkin:

1-hol. $c_1x_1 + c_2x_2 = \text{const}$ to'g'ri chiziq $N(c_1, c_2)$ vektor bo'yicha yoki unga qarama-qarshi yo'nalishda siljib borib har vaqt qavariq ko'pburchakni kesib o'tadi. Ammo minimum yoki maksimum qiymatga erishmaydi. Bu holda chiziqli funktsiya quyidan va yuqoridan chegaralanmagan bo'ladi (15.6 rasm).

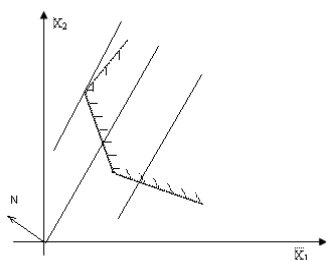


15.5 pacm

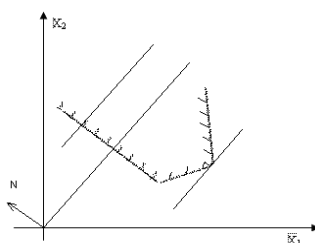


15.6 pacm

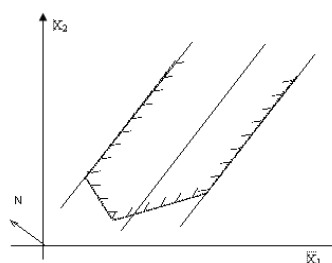
2-hol. $c_1x_1 + c_2x_2 = \text{const}$ to'g'ri chiziq $N(c_1, c_2)$ vektor bo'yicha siljib borib qavariq ko'pburchakning birorta chetki nuqtasida minimum yoki maksimum qiymatga erishadi. Bunday holda chiziqli funktsiya yuqoridan chegaralangan, quyidan esa chegaralanmagan (15.7 rasm) yoki quyidan chegaralangan yuqoridan esa chegaralanmagan bo'lishi mumkin (15.8 rasm). Ba'zi chiziqli funktsiyalar yuqoridan ham, quyidan ham chegaralangan bo'lishi mumkin (15.9 rasm).



15.7 rasm



15.8 rasm



15.9 rasm

Chiziqli dasturlash masalasini grafik usulda yechish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

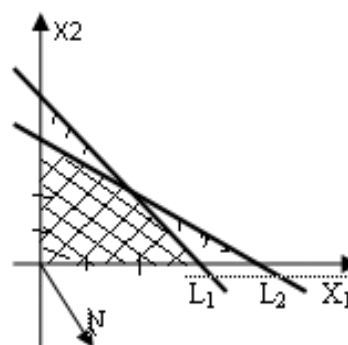
1. Tenglamalar yoki tengsizliklar tizimining grafiklari quriladi .
2. Har bir tengsizlikning tekislikdagi aniqlanish tomonlari (sohasi) belgilanadi.
3. Mumkin bo'lgan yechimlar sohasi ajratiladi .
4. $N=(c_1, c_2)$ vektori quriladi va unga $(0,0)$ nuqtada perpendikulyar o'tkaziladi.

5. Ko'pburchakdan perpendikulyarga parallel chiziqli vektor yo'nalishi bo'yicha parallel siljitilib ekstremal nuqta topiladi. Agar Z funksiyaning minimal qiymatiga mos nuqtani topish kerak bo'lsa, u holda bu nuqta p vektorga perpendikulyarning shu vektor yo'nalishi bo'yicha siljitganda mumkin bo'lgan nuqtalar sohasining birinchi nuqtasiga mos keladi. Maksimum qiymat beruvchi nuqta esa eng oxirgi nuqta bo'ladi. Agar vektor qiymati (manfiy ishora) $-N$ bo'lsa yuqoridagi holning teskarisi bo'ladi.

6. Optimal nuqta koordinatasi topiladi va Z funksiya qiymati hisoblanadi.

Misol. Quyidagi chiziqli dasturlash masalasini grafik usulda yeching.

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 12 & (L_1) \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12 & (L_2) \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \\ Z = 2x_1 - 5x_2 \rightarrow \max \end{cases}$$



15.10 rasm.

Berilgan tengsizliklarning grafiklarini X_1OX_2 tekislikda quramiz va mumkin bo'lgan yechimlar sohasini aniqlaymiz (15.10 rasm). Soha grafigida shtrixlangan joyni aniqlaydi. Chunki bu joy hamma tengsizliklarni qanoatlantiruvchi sohadir. Mumkin bo'lgan yechimlar sohasidan optimal yechimni aniqlaymiz. Aniqlash uchun $(0,0)$ nuqtadan o'tuvchi $N=(2,-5)$ vektorini yasaymiz va uning yo'nalishini aniqlaymiz. $(0,0)$ nuqtada bu vektorga N perpendikulyarini o'tkazamiz va uni vektor yo'nalishi bo'yicha siljitamiz. Soha bilan perpendikulyarning oxirgi kesishish nuqtasi Z funksiyaiga maksimal qiymat beruvchi nuqtadir. Bu nuqta $(3,0)$ bo'lib

uning koordinatasi $x_1=3, x_2=0$ masalaning yechimi bo'ladi. Grafikdan ko'rinib turibdiki Z funksiyaga minimum qiymat beruvchi nuqta esa $(0,3)$.

Quyidagi ko'rinishda yozilgan chiziqli programmalash masalasini ko'ramiz:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq a_i, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

$$x_j \geq 0, \quad (j = \overline{1, n}) \quad (2)$$

$$Y = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \min (\max). \quad (3)$$

Ushbu chiziqli programmalash masalasining geometrik talqini bilan tanishamiz.

Ma'lumki, n ta tartiblashgan $x_1, x_2, \dots, x_n$ sonlar n -ligi (birlashmasi) n o'lchovli fazoning nuqtasi bo'ladi. Shuning uchun (1)-(3) chiziqli programmalash masalasining rejasini n o'lchovli fazoning nuqtasi deb qarash mumkin. Bizga ma'lumki, bunday nuqtalar to'plami qavariq to'plamdan iborat bo'ladi. Qavariq to'plam chegaralangan (qavariq ko'pburchak), chegaralanmagan (qavariq ko'p qirrali soha) bo'lishi, bitta nuqtadan iborat bo'lishi yoki bo'sh to'plam bo'lishi ham mumkin.

Koordinatalari

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = a$$

tenglamani qanoatlantiruvchi $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ nuqtalar to'plami gipertekislik deb ataladi. Shu sababli

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n = Y \quad (*)$$

ko'rinishda yozilgan maqsad funksiyani Y ning turli C_0 qiymatlariga mos keluvchi o'zaro parallel gipertekisliklar oilasi deb qarash mumkin.

Har bir gipertekislikning ixtiyoriy nuqtasida Y funksiya bir xil qiymatni qabul qiladi (demak, o'zgarmas sathda saqlanadi). Shuning uchun ular «sath tekisliklari» deyiladi. Geometrik nuqtai nazardan chiziqli programmalash masalasini quyidagicha ta'riflash mumkin:

(1) va (2) shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlar ko'pburchagiga tegishli bo'lgan shunday $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ nuqtani topish kerakki, bu nuqtada Y maqsad funksiyaga maksimum (minimum) qiymat beruvchi (3) gipertekisliklar oilasiga

tegishli bo'lgan gipertekislik o'tsin. Jumladan, $n=2$ da (1)-(3) masala quyidagicha talqin qilinadi:

(1)-(2) shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlar ko'pburchagiga tegishli bo'lgan shunday $X^* = (x_1^*, x_2^*)$ nuqtani topish kerakki, bu nuqtadan Y maqsad funksiyaga eng katta (eng kichik) qiymat beruvchi va sath chiziqlar oilasiga tegishli bo'lgan chiziq o'tsin.

Chiziqli programmalash masalasining geometrik talqiniga hamda chiziqli programmalash masalasi yechimlarining xossalari tayanib masalani ba'zi hollarda grafik usulda yechish mumkin.

Ikki o'lchovli fazoda berilgan quyidagi chiziqli programmalash masalasini ko'ramiz.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2, \\ \text{-----} \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 \leq b_m, \end{cases} \quad (4)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \quad (5)$$

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max. \quad (6)$$

Faraz qilaylik, (4) sistema (5) shartni qanoatlantiruvchi sistema yechimlarga ega bo'lsin, hamda ulardan tashkil topgan to'plam chekli bo'lsin. (4) va (5) tengsizliklarning har biri

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 = b_i \quad (i=1, \dots, m),$$

$x_1=0, x_2=0$ to'g'ri chiziqlar bilan chegaralangan yarim tekisliklarni ifodalaydi.

Har bir

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 = b_i \quad (i = \overline{1, m}) \quad (7)$$

to'g'ri chiziqning qaysi tomonida yotgan yarim tekislik

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i \quad (i = \overline{1, m}) \quad (8)$$

tengsizlikni qanoatlantiruvchi nuqtalar to'plamidan iborat ekanligini aniqlash uchun $O(0;0)$ koordinata boshini mo'ljal nuqta deb qarash mumkin. Agar $x_1=0; x_2=0$ qiymatlarni (8) tengsizlikka qo'yganda $0 \leq b_i$ tengsizlik hosil bo'lsa, u holda

qidirilayotgan yarim tekislik (7) to'g'ri chiziqning ostida (koordinata boshi tomonida) yotadi, aks holda u (7) to'g'ri chiziqning yuqorisida yotuvchi yarim tekislikdan iborat bo'ladi. Chiziqli funksiya (6) ham ma'lum bir o'zgarmas $C_0 = \text{const}$ qiymatda

$$c_1x_1 + c_2x_2 = C_0$$

sath to'g'ri chiziqlari oilasidan iborat bo'lib, har bir C_0 uchun bitta sath to'g'ri chizig'i to'g'ri keladi. Yechimlardan tashkil topgan qavariq ko'pburchakni hosil qilish uchun

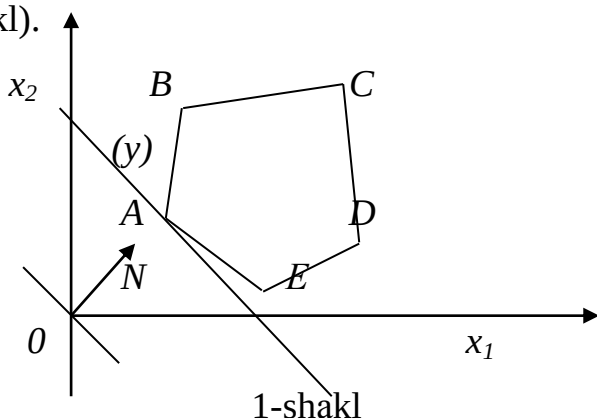
$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1, a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2, \dots, a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 = b_m,$$

$$x_1 = 0, x_2 = 0$$

to'g'ri chiziqlar bilan chegaralangan ko'pburchakni yasaymiz.

Faraz qilaylik, bu ko'pburchak $ABCDE$ beshburchakdan iborat bo'lsin

(1-shakl).



Chiziqli funktsiyani ixtiyoriy o'zgarmas C_0 songa teng deb olamiz.

Natijada

$$c_1x_1 + c_2x_2 = C_0$$

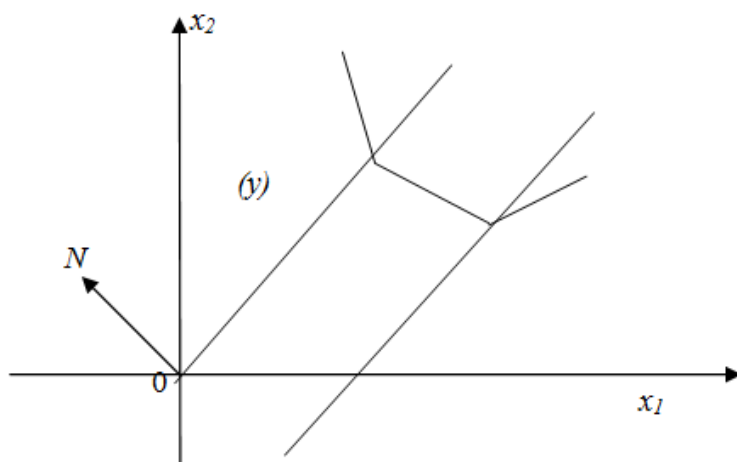
sath to'g'ri chizig'i hosil bo'ladi. Bu to'g'ri chiziqni $N(c_1, c_2)$ vektor yo'nalishida yoki unga teskari yo'nalishida o'ziga parallel surib borib qavariq ko'pburchakning chiziqli funktsiyaga eng katta yoki eng kichik qiymat beruvchi nuqtalarni aniqlaymiz.

1-shakldan ko'rinib turibdiki, chiziqli funksiya o'zining minimal qiymatiga qavariq ko'pburchakning A nuqtasida erishadi. C nuqtada esa, u o'zining maksimal (eng katta) qiymatiga erishadi. Birinchi holda $A(x_1, x_2)$ nuqtaning koordinatalari masalaning chiziqli funktsiyaga minimal qiymat beruvchi optimal yechimi bo'ladi.

Uning koordinatalari AB va AE to'g'ri chiziqlarni ifodalanuvchi tenglamalar orqali aniqlanadi.

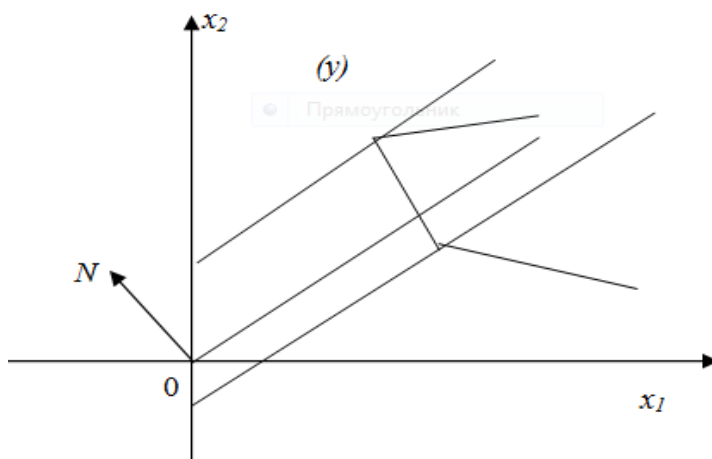
Agar yechimlardan tashkil topgan qavariq ko'pburchak chegaralanmagan bo'lsa, ikki hol bo'lishi mumkin.

1-hol. $c_1x_1 + c_2x_2 = C_0$ to'g'ri chiziq N vektor bo'yicha yoki unga qarama-qarshi yo'nalishda siljib borib har vaqt qavariq ko'pburchakni kesib o'tadi. Ammo minimal qiymatga ham, maksimal qiymatga ham erishmaydi. Bu holda chiziqli funksiya quyidan va yuqoridan chegaralanmagan bo'ladi (2-shakl).



2-shakl

2-hol. $c_1x_1 + c_2x_2 = C_0$ to'g'ri chiziq N vektor bo'yicha siljib borib qavariq ko'pburchakning birorta chetki nuqtasida o'zining minimal yoki maksimum qiymatiga erishadi. Bunday holda chiziqli funksiya yuqoridan chegaralangan, quyidan esa chegaralanmagan (3-shakl) yoki quyidan chegaralangan, yuqoridan esa chegaralanmagan (4-shakl) bo'lishi mumkin.



15.3. Simpleks usuli va uning algoritmi

$$\begin{cases} x_1 + a_{1m+1}x_{m+1} + \cdots + a_{1n}x_n = b_1, \\ x_2 + a_{2m+1}x_{m+1} + \cdots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \text{-----} \\ x_m + a_{mm+1}x_{m+1} + \cdots + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases} \quad (1)$$

$$Y = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min. \quad (3)$$

$$P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_mx_m + P_{m+1}x_{m+1} + \dots + P_nx_n = P_0,$$
$$\mathbf{p}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{p}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix}, \dots, \mathbf{p}_m = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dots \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{p}_{m+1} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_{1m+1} \\ \mathbf{a}_{2m+1} \\ \dots \\ \mathbf{a}_{mm+1} \end{pmatrix}, \dots, \mathbf{p}_n = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_{1n} \\ \mathbf{a}_{2n} \\ \dots \\ \mathbf{a}_{nn} \end{pmatrix}, \mathbf{p}_0 = \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \\ \dots \\ \mathbf{b}_m \end{pmatrix}$$

$P_1, P_2, \dots, P_m$ vektorlar sistemasi m -o'lchovli fazoda o'zaro chiziqli erkli bo'lgan birlik vektorlar sistemasidan iborat. Ular m o'lchovli fazoning bazisini tashkil qiladi. Ushbu vektorlarga mos keluvchi $x_1, x_2, \dots, x_m$ o'zgaruvchilarni «bazis o'zgaruvchilar» deb ataladi.

$x_{m+1}, x_{m+2}, \dots, x_n$ – bazis bo'lmagan (erkli) o'zgaruvchilar. Agar erkli o'zgaruvchilarga 0 qiymat bersak, bazis o'zgaruvchilar ozod hadlarga teng bo'ladi. Natijada $X_0 = (b_1, b_2, \dots, b_m, 0, \dots, 0)$ yechim hosil bo'ladi. Bu yechim boshlang'ich yechim bo'ladi. Ushbu yechimga $x_1 P_1 + x_2 P_2 + \dots + x_m P_m = P_0$ yoyilma mos keladi. Bu yoyilmadagi $P_1, P_2, \dots, P_m$ vektorlar o'zaro erkli bo'lganligi sababli topilgan joiz yechim bazis yechim bo'ladi.

Dansig usulida simpleks jadval quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

Bazis vekt.	C_{baz}	P_0	c_1	c_2	...	c_m	c_{m+1}	...	c_k	...	c_n
			P_1	P_2	...	P_m	P_{m+1}	...	P_k	...	P_n
P_1	c_1	b_1	1	0	...	0	a_{1m+1}	...	a_{1k}	...	a_{1n}
P_2	c_2	b_2	0	1	...	0	a_{2m+1}	...	a_{2k}	...	a_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
P_l	c_l	b_l	0	0	...	0	a_{lm+1}	...	a_{lk}	...	a_{ln}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
P_m	c_m	b_m	0	0	...	1	a_{mm+1}	...	a_{mk}	...	a_{mn}
$\Delta_j = Z_j - C_j$	...	$Y_0 = \sum_{i=0}^m c_i b_i + c_0$	$\Delta_1 = 0$	$\Delta_2 = 0$	...	$\Delta_m = 0$	$\Delta_{m+1} = \sum_{i=0}^m a_{im+1} c_i - c_{m+1}$	...	$\Delta_k = \sum_{i=0}^m a_{ik} c_i - c_k$	...	$\Delta_n = \sum_{i=0}^m a_{in} c_i - c_n$

Jadvaldagi C_{baz} bilan belgilangan ustun $x_1, x_2, \dots, x_m$ bazis o'zgaruvchilarning chiziqli funksiyadagi koeffisientlardan tashkil topgan vektor, ya'ni $C_{baz} = (c_1, c_2, \dots, c_m)$.

Jadvalda har bir P_j vektorning ustiga x_j noma'lumning chiziqli funksiyadagi koeffisienti c_j yozilgan. $m+1$ - qatorga esa $x_1, x_2, \dots, x_m$ bazis o'zgaruvchilardagi chiziqli funksiyaning qiymati

$$Y_0 = \sum_{i=1}^m b_i c_i + c_0 \quad (4)$$

hamda bazis yechimning optimallik mezonini baholovchi son

$$\Delta_j = Z_j - c_j = \sum_{i=1}^m a_{ij}c_i - c_j \quad (j=1, \dots, n) \quad (5)$$

yoʻzilgan. Bazis oʻzgaruvchilarga mos keluvchi $P_1, P_2, \dots, P_m$ vektorlar bazis vektorlar deb belgilangan. Bu vektorlar uchun $\Delta_j = Z_j - c_j = 0$ ($j=1, \dots, n$) boʻladi.

Agar barcha ustunlarda $\Delta_j \leq 0$ boʻlsa, $x = (x_1, x_2, \dots, x_m) = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ yechim optimal yechim boʻladi. Bu yechimdagi chiziqli funksiyaning qiymati Y_0 ga teng boʻladi.

Agar kamida bitta j uchun $\Delta_j > 0$ boʻlsa, u holda masalaning optimal yechimi topilmagan boʻladi. Shuning uchun topilgan bazis rejani optimal rejaga yaqin boʻlgan boshqa bazis rejaga almashtirish maqsadida bazisga

$$\max_{\Delta_j > 0} (\Delta_j) = \Delta_k$$

shartni qanoatlantiruvchi P_k vektorni kiritish kerak. Agar P_k bazisga kiritilsa, eski bazis vektorlardan birortasini bazisdan chiqarish kerak. Bazisdan

$$\min_{a_{ik} > 0} (b_i / a_{ik}) = b_l / a_{lk} \quad (6)$$

shart oʻrinli boʻlgan P_l vektor chiqariladi. Bu holda a_{lk} element hal qiluvchi element sifatida belgilandi. Shu element joylashgan j -qatordagi P_l vektor oʻrniga u joylashgan ustundagi P_k vektor bazisga kiritiladi. P_l vektorning oʻrniga P_k vektorni kiritish uchun simpleks jadval quyidagi formulalar asosida almashtiriladi.

$$\begin{cases} b'_i = b_i - (b_l / a_{lk}) \cdot a_{ik}, \\ b'_l = b_l / a_{lk}, \\ a'_{ij} = a_{ij} - (a_{lj} / a_{lk}) \cdot a_{ik}, \\ a'_{lj} = a_{lj} / a_{lk}. \end{cases}$$

Simpleks jadval almashgandan soʻng yana qaytadan $\Delta_j \leq 0$ baholar aniqlanadi. Agar barcha j lar uchun $\Delta_j \leq 0$ boʻlsa, optimal yechim topilgan boʻladi. Aks holda topilgan bazis reja boshqa bazis reja bilan almashtiriladi. Bunda quyidagi teoremlarga asoslanib ish koʻriladi.

1- teorema. Agar $X=(x_1, x_2, \dots, x_m)$ bazis reja uchun $\Delta_j = Z_j - c_j \leq 0$ ($j=1, \dots, n$) tengsizlik o'rinli bo'lsa, u holda bu reja optimal reja bo'ladi.

2- teorema. Agar X_0 bazis rejada tayin bir j uchun $\Delta_j = Z_j - c_j > 0$ shart o'rinli bo'lsa, u holda X_0 optimal reja bo'lmaydi va shunday X_1 rejani topish mumkin bo'ladiki, uning uchun

$$Y(X_1) < Y(X_0)$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi. Agar tayin bir j uchun $\Delta_j = Z_j - c_j > 0$ tengsizlik o'rinli bo'lsa, u holda 2- teoremaga asosan bu bazis rejani ham yangi bazis rejaga almashtirish kerak bo'ladi. Bu jarayon optimal reja topilguncha yoki masaladagi maqsad funksiyaning quyidan chegaralanmagan ekanligi aniqlanguncha takrorlanadi.

Masalaning optimal yechimining mavjud bo'lmaslik sharti quyidagicha:

Agar tayin j uchun $\Delta_j = Z_j - c_j > 0$ tengsizlik o'rinli bo'lib, bu ustundagi barcha elementlar $a_{ij} \leq 0$ ($i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$) bo'lsa, u holda masalaning maqsad funksiyasi chekli ekstremumga ega bo'lmaydi.

Faraz qilaylik, simpleks jadvalda optimallik sharti ($\Delta_j \leq 0, j=1, \dots, n$) bajarilsin. Bu holda bu yechim

$$X_0 = B^{-1}P_0$$

formula orqali topiladi. Bu yerda $B=(P_1, P_2, \dots, P_m)$ matrisa bazis vektorlardan tashkil topgan matrisadir.

(1)-(3) masala uchun B matrisa m o'lchovli J_m - birlik matrisadir, ya'ni $B=J_m$.

$BB^{-1}=J_m$ bo'lganligi sababli B^{-1} matrisa ham birlik matrisa bo'ladi.

Demak, $X_0=P_0=(b'_{10}, b'_{20}, \dots, b'_{m0}, 0, \dots, 0)$ optimal yechim bo'ladi.

Simpleks usuli chiziqli dasturlash masalasini yechishning asosiy usullaridan biri bo'lib, ketma-ket yaqinlashish usuli yordamida $x_1, x_2, \dots, x_n$ o'zgaruvchilarning shunday optimal qiymatini topadiki, bu qiymatlar maqsad funksiyasiga maksimal (yoki minimal) qiymat beradi.

Quyidagi chiziqli dasturlash masalasi berilgan bo'lsin:

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n})$$

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max$$

Masalani yechish uchun simpleks jadval quramiz va simpleks usuli g‘oyasini berish uchun berilgan masalani quyidagicha kanonik formada yozamiz.

[illegible]

Bu yerda x_{n+i} - ozod o'zgaruvchilar deyiladi. Ularni qulaylik, hamda boshqa o'zgaruvchilardan farqlash uchun mos ravishda $y_1, y_2, \dots, y_m$ deb belgilaymiz va yana quyidagi belgilashlarni kiritamiz $b_{i0}=b_i$; $b_{ij}=a_{ij}$; $b_{0j}=c_j$. Bu belgilashlar asosida quyidagi simpleks jadval deb ataluvchi jadvalni tuzamiz.

$\text{BO}^{\text{'}}$	1	$-\text{x}_1$	$-\text{x}_2$	. . .	$-\text{x}_s$	. . .	$-\text{x}_n$
y_1	b_{10}	b_{11}	b_{12}	. . .	b_{1s}	. . .	b_{1n}
y_2	b_{20}	b_{21}	b_{22}	. . .	b_{2s}	. . .	b_{2n}
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
y_s	b_{r0}	b_{r1}	b_{r2}	. . .	b_{rs}	. . .	b_{rn}
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
y_m	b_{m0}	b_{m1}	b_{m2}	. . .	b_{ms}	. . .	b_{mn}
Z	b_{00}	b_{01}	b_{02}	. . .	b_{0s}	. . .	b_{0n}

Chiziqli dasturlash masalasini simpleks usul yordamida yechish algoritmi ikki bosqichdan iborat:

1. Boshlang'ich tayanch planni topish.
2. Tayanch planlar ichidan masalaning optimal planini topish.

Masalaning tayanch planini tuzish.

Boshlang'ich tayanch plani topish quyidagi algoritm bo'yicha bajariladi:

1.Simpleks jadvaldan hal qiluvchi elementni topish:

1.1.Hal qiluvchi elementni topish oldin hal qiluvchi ustunni topishdan boshlanadi. Buning uchun ozod hadlar ustuniga qaraladi. Agar ozod xadlar ustunidagi elementlar hammasi musbat bo'lsa, bu boshlang'ich plan tayanch plan bo'ladi va ikkinchi etapga o'tiladi. Agar manfiy element mavjud bo'lsa, ulardan modul bo'yicha eng kattasi tanlanadi (agar bitta bo'lsa shu element o'zi olinadi). Misol uchun aytaylik bu element b_{r0} bo'lsin. Shu b_{r0} element turgan r satr qaraladi. Agar satr elementlaridan hammasi musbat bo'lsa, masalaning yechimi mavjud bo'lmaydi (bu holda hisoblashlar shu joyda to'xtatiladi). Agar satrda manfiy element mavjud bo'lsa, ulardan modul bo'yicha eng kattasi tanlanadi (agar bitta bo'lsa o'zi olinadi). Shu element turgan ustun hal qiluvchi ustun deyiladi. Misol uchun bu s -chi ustun bo'lsin.

1.2.Hal qiluvchi satr topiladi. Ozod xadlarni hal qiluvchi ustun elementlariga bo'lib chiqiladi va ulardan musbatlarining eng kichigi tanlanadi, ya'ni

$$\min \left\{ \frac{b_{10}}{b_{1s}}; \frac{b_{20}}{b_{2s}}; \dots; \frac{b_{r0}}{b_{rs}}; \dots; \frac{b_{m0}}{b_{ms}} \right\}.$$

Aytaylik, bu nisbatlar ichida musbatlarning eng kichigi b_{r0}/b_{rs} bo'lsin. U holda shu b_{rs} element turgan satr hal qiluvchi satr deyiladi, b_{rs} elementning o'zi esa hal qiluvchi element bo'ladi.

2.Hal qiluvchi ustun va satr o'zgaruvchilari o'rinlari almashtiriladi, (ya'ni x_s va y_s yangi jadvalda o'rinlari almashadi).

3.Jadvalda simpleks almashtirish bajariladi.

3.1.Hal qiluvchi ustun elementlari hal qiluvchi elementga bo'lib chiqilib yangi jadvalga yoziladi, ya'ni $b'_{is} = -b_{is} / b_{rs}$ ($i \neq r$).

3.2.Hal qiluvchi satr elementlari hal qiluvchi elementga bo'lib chiqilib yangi jadvalga yoziladi, ya'ni $b'_{rj} = b_{rj} / b_{rs}$ ($j \neq s$).

3.3.Hal qiluvchi element 1 ga tenglashtirilib o'ziga bo'linadi, ya'ni $b'_{rs} = 1/b_{rs}$.

3.4. Yangi simpleks jadvalning qolgan elementlari quyidagi formula orqali topiladi.

$$b'_{ij} = \frac{b_{ij}b_{rs} - b_{is}b_{rj}}{b_{rs}} \quad \text{ёки} \quad b'_{ij} = b_{ij} - \frac{b_{is}b_{rj}}{b_{rs}}; \quad i \neq r, \quad j \neq s$$

Yangi jadvalda b'_{ij} -elementni hisoblashda eski jadvaldan b_{ij} , b_{is} , b_{rj} , b_{rs} elementlarini topish quyidagicha bo'ladi:

b_{ij} - b'_{ij} elementning eski jadvaldagi unga mos element;

b_{is} - b_{ij} element turgan satr bilan b_r hal qiluvchi element ustuni kesishmasidagi element;

b_{rj} - b_{ij} element turgan ustun bilan b_{rs} hal qiluvchi element satri kesishmasidagi element;

b_{rs} - hal qiluvchi element.

BO'	1	$-x_1$	$-x_2$	...	$-y_r$	...	$-x_n$
y_1	b'_{10}	b'_{11}	b'_{12}	...	b'_{1s}	...	b'_{1n}
y_2	b'_{20}	b'_{21}	b'_{22}	...	b'_{2s}	...	b'_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...
x_s	b'_{r0}	b'_{r1}	b'_{r2}	...	b'_{rs}	...	b'_{rn}
...	...	...	...	...	...	...	...
y_m	b'_{m0}	b'_{m1}	b'_{m2}	...	b'_{ms}	...	b'_{mn}
Z	b'_{00}	b'_{01}	b'_{02}	...	b'_{0s}	...	b'_{0n}

4. Yangi topilgan simpleks jadvalda tayanch plan mavjud bo'lsa ikkinchi bosqichga, ya'ni optimal plani topishga o'tiladi, aks holda yuqoridagi jarayon yangi jadval uchun toki tayanch plan topilguncha qayta takrorlanadi.

Masalaning optimal planini topish.

Agar 1 bosqichdan olingan tayanch planning simpleks jadvaldagi Z -satr elementlari (ozod hadi b'_{00} dan tashqari) hammasi musbat bo'lsa, bu olingan boshlang'ich tayanch plan yagona va u masalaning optimal plani (echimi) bo'ladi. Agar Z satrdagi hamma musbat elementlardan kamida bittasi no'lga teng bo'lsa, u

holda masalaning cheksiz ko'p optimal plani mavjud bo'ladi. Agar Z satrdagi elementlardan hech bo'lmaganda bittasi manfiy bo'lsa, optimal plan quyidagi algoritim bo'yicha topiladi:

1. Hal qiluvchi elementni topish.

1.1. Hal qiluvchi ustun topiladi. Z-qatordagi manfiy elementlarning modul bo'yicha eng kattasi (bitta bo'lsa o'zi) tanlanadi. Shu element turgan ustun hal qiluvchi ustun bo'ladi.

1.2. Hal qiluvchi satr topiladi. Ozod hadlar elementlari hal qiluvchi ustun elementlariga bo'lib chiqiladi va ulardan musbatlarining eng kichigi olinadi, ya'ni birinchi bosqichning 1.2 punktidagi kabi. Bu songa mos keluvchi ustundagi element hal qiluvchi element va shu element turgan satr esa hal qiluvchi satr bo'ladi.

2. Hal qiluvchi satr va ustun o'zgaruvchilari o'z joylarini almashtiradi.

3. Jadvalda simpleks almashtirish bajariladi. Simpleks almashtirish 1-bosqichdagi 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 punktlar kabi bajariladi.

4. Yangi topilgan jadvalning Z satri qaraladi. Agar Z qatordagi hamma elementlar musbat bo'lsa, olingan oxirgi plan masalaning optimal plani bo'ladi. Aks holda yuqoridagi 1,2,3 punktlar yana takrorlanadi, toki optimal plan topilguncha.

Izoh: Chiziqli dasturlash masalasida, agar maqsad funksiyasining minimumi izlansa yuqoridagi 1-chi bosqich to'lig'icha o'rinli bo'lib, 2-bosqichda esa faqat Z - qator elementlari manfiy holatga keltirilishi kerak, ya'ni teskari holat bo'ladi.

1-misol

$$z=5x_1-x_2+3x_3$$

chiziqli funksiyaga maksimum qiymat beruvchi

$$x_1+x_2+x_3 \leq 2$$

$$4x_1+2x_2+x_3 \leq 3$$

$$x_1-x_2+2x_3 \leq 1$$

$$-3x_1+2x_2-2x_3 \leq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

chegaraviy tizimning mumkin bo'lgan yechimlari sohasida noma'lumlar topilsin. Chegaraviy tizimni kanonik ko'rinishda quyidagicha yozib olamiz:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2$$

$$4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 = 3$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 + x_6 = -1$$

$$-3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_7 = 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Tenglamada bazis o'zgaruvchilarni simpleks o'zgaruvchilardan farqlash uchun $x_4=y_1$, $x_5=y_2$, $x_6=y_3$, $x_7=y_4$ belgilashlarni kiritamiz va Simpleks jadval tuzamiz.

Soʻ Boʻ	1	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$
y_1	2	1	1	1
y_2	3	4	2	1
y_3	-1	1	-1	2
y_4	5	-3	2	-2
Z	0	-5	1	-3

O'zgaruvchilarning manfiy bo'lmashlik sharti berilganligini hisobga olib, to'g'ridan-to'g'ri tayanch yechimni topishga kirishamiz. Ozod hadlar ichida -1 manfiy ishorali koeffitsient bor. Shu qatordan ishorasi manfiy bo'lgan modul bo'yicha eng katta elementni topamiz. U x_2 ustunidagi -1 elementdir. Qoidaga binoan musbat nisbatlar ichidan eng kichigini topamiz:

$$+\min\{2/1, 3/2, -1/-1, 5/2\}=1/1$$

Demak, unga mos element x_2 ustunidagi -1 element. Bu element hal qiluvchi element bo'ladi. Endi Simpleks almashtirish qilib, quyidagi jadvalni tuzamiz.

Soʻ Boʻ	1	$-x_1$	$-y_3$	$-x_3$
y_1	1	2	1	3
y_2	1	6	2	5
x_2	1	-1	-1	-2
y_4	3	-1	2	2
Z	-1	-4	1	-1

Bu jadvaldan ko‘rinib turibdiki ozod hadlar musbat, shu sabab tayanch plan mavjud. Endi optimal yechimini topish uchun Z qatoriga qaraymiz. Bu qatorda ikkita manfiy ishorali koeffitsient bor. Ulardan modul bo‘yicha qiymati katta bo‘lgan koeffitsientni tanlab olamiz, u -4 elementidir. Qoidaga binoan hal qiluvchi elementni aniqlab yangi jadval tuzamiz:

$$+\min\{1/2, 1/6, 1/-1, 3/-1\}=1/6$$

Unga mos element x_1 ustunidagi 6 element. Bu element hal qiluvchi element bo‘ladi. Endi Simpleks almashtirish qilib, quyidagi jadvalni tuzamiz.

So‘ Bo‘	1	-y ₂	-y ₃	- x ₃
Y ₁	2/3	-1/3	1/3	4/3
X ₁	1/6	1/6	1/3	5/6
X ₂	7/6	1/6	-2/3	-7/6
Y ₄	19/6	1/6	7/3	17/6
Z	-1/3	2/3	7/3	7/3

Ozod hadlar va Z qatoridagi koeffitsientlar musbat. Demak, optimal yechim topildi, ya'ni $y_2=y_3=x_3=0$ va $x_1=1/6$, $x_2=7/6$ bo‘lganda Z ning maksimal qiymati -1/3 ga teng bo‘ladi, ya'ni $z=-1/3$.

2-misol.

Berilgan chiziqli dasturlash masalasining maqsad funksiyasiga min qiymat beruvchi yechimni toping.

$$x_1+x_2 \leq 2$$

$$2x_1-x_2 \geq 2$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

$$Z=x_1-x_2 \rightarrow \min$$

Chegaraviy tizimni kanonik ko‘rinishda quyidagicha yozib olamiz:

$$x_1+x_2+x_3=2$$

$$-2x_1+x_2+x_4=-2$$

Simpleks jadval quramiz. Birinchi jadvalda ozod hadlar ichida manfiy element mavjud. Shuning uchun tayanch plani topamiz. Bu jadvaldan hal qiluvchi elementni topib, Simpleks almashtirish bajaramiz va ikkinchi jadvalga ega bo‘lamiz. Ikkinchi jadvalda tayanch plan mavjud. Shu sabab undan optimal plani topishga o‘tamiz.

So‘	1	$-x_2$	$-x_2$
Bo‘			
y_1	2	1	1
y_2	-2	-2	1
z	0	-1	1

So‘	1	$-y_2$	$-x_2$
Bo‘			
y_1	1	1/2	3/2
x_1	1	-1/2	-1/2
z	1	-1/2	1/2

Optimal plani topish uchun Z- qator elementlarini manfiy holga keltirish kerak. Buning uchun jadvaldan hal qiluvchi elementni topamiz. Hal qiluvchi element 3/2. Simpleks almashtirish qilib quyidagi jadvalga ega bo‘lamiz.

So‘	1	$-y_2$	$-y_1$
Bo‘			
x_2	2/3	1/3	2/3
x_1	4/3	-5/6	-1/3
Z	2/3	-7/6	-1/3

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki maqsad funksiyasiga minimal qiymat beruchi nuqta mavjud, ya’ni:

$$x_1=4/3; \quad x_2=2/3; \quad z_{\min}=2/3.$$

O‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar.

1. Sun’iy bazis vektor usuli qachon qo‘llaniladi?
2. Qo‘shimcha o‘zgaruvchilar bilan sun’iy o‘zgaruvchilarning farqi nimadan iborat?
3. Sun’iy bazis vektor usuli bilan yechilganda ChP masalasi qaysi hollarda yechimga ega bo‘lmaydi?

4. Chiziqli programmalash masalasining xos masalasi qanday?
5. Tsikllanish nima va u qachon ro'y berishi mumkin?
6. ε - usulning g'oyasi qanday?

15.4. Transport masalasiga keltiriladigan suv xo'jaligi iqtisodiyoti va uni boshqarish masalalari

Transport masalasi – chiziqli programmalashning alohida xususiyatli masalasi bo'lib, bir jinsli yuk tashishning eng tejamlil rejasini tuzish masalasidir. Bu masala xususiyatiga qaramay qo'llanish sohasi juda kengdir.

Masalaning qo'yilishi va uning matematik modeli

m ta A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ta'minotchilarda yig'ilib qolgan bir jinsli a_i miqdordagi mahsulotni n ta B_j iste'molchilarga mos ravishda b_j ($j = 1, 2, \dots, n$) miqdorda etkazib berish talab qilinadi. Har bir i -ta'minotchidan har bir j -iste'molchiga bir birlik yuk tashishga sarf qilinadigan yo'l harajati ma'lum va u c_{ij} – so'mni tashkil qiladi.

Yuk tashishning shunday rejasini tuzish kerakki, ta'minotchilardagi barcha yuklar olib chiqib ketilsin, iste'molchilarning barcha talablari qondirilsin va shu bilan birga yo'l harajatlarning umumiy qiymati eng kichik bo'lsin.

Masalaning matematik modelini tuzish uchun i -ta'minotchidan j -iste'molchiga etkazib berish uchun rejalashtirilgan yuk miqdorini x_{ij} orqali belgilaymiz, u holda masalaning shartlarini quyidagi jadval ko'rinishda yozish mumkin:

<i>Ta'minotchilar</i>	<i>Iste'molchilar</i>				<i>Zahiralar miqdori</i>
	B_1	B_2	...	B_n	
A_1	c_{11} x_{11}	c_{12} x_{12}	...	c_{1n} x_{1n}	a_1
A_2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	...	c_{2n} x_{2n}	a_2
...	...	...	...	...	...
A_m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	...	c_{mn} x_{mn}	a_m
<i>Talablar miqdori</i>	b_1	b_2	...	b_n	$\sum a_i = \sum b_j$

Jadvaldan ko'rinadiki, i -ta'minotchidan j -iste'molchiga rejadagi x_{ij} – birlik yuk etkazib berish uchun sarf qilinadigan yo'l harajati $c_{ij} x_{ij}$ – so'mni tashkil qiladi. Harajatlarning umumiy qiymati esa,

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

ga teng bo'ladi.

Masalaning birinchi shartiga ko'ra, barcha yuklar olib chiqib ketilishi kerak, demak

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i = \overline{1, m})$$

tengliklar bajarilishi kerak.

Ikkinchi shartga ko'ra, ya'ni barcha talablar to'la qondirilishi uchun

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = \overline{1, n})$$

tengliklar o'rinli bo'lishi kerak.

Shunday qilib, masalaning matematik modeli quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, & i = \overline{1, m} \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, & j = \overline{1, n} \end{cases} \quad (1) \quad (2)$$

chiziqli tenglamalar sistemasining

$$x_{ij} \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

shartlarni qanoatlantiruvchi shunday yechimini topish kerakki, bu yechim

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (4)$$

chiziqli funksiyaga eng kichik qiymat bersin.

Bu modelda mahsulotga bo'lgan talab taklifga teng, ya'ni

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (5)$$

tenglik o'rinli deb faraz qilinadi. Bunday masalalar «yopiq modeli transport masalasi» deyiladi.

Teorema. Talablar hajmi takliflar hajmiga teng bo'lgan istalgan transport masalasining optimal yechimi mavjud bo'ladi.

Boshlang'ich joiz rejani topish usullari.

Ma'lumki, ixtiyoriy chiziqli programmalash masalasining optimal yechimini topish jarayoni boshlang'ich tayanch rejani qurishdan boshlanadi.

Masalaning (1) va (2) cheklamalari birgalikda mn ta noma'lumli $m+n$ ta tenglamalarda iborat. Agar (1) sistemaning tenglamalarini hadma-had qo'shsak, va alohida (2) sistemaning tenglamalarini hadma-had qo'shsak, ikkita bir xil tenglama hosil bo'ladi. Bu esa (1) va (2) dan iborat sistemada bitta chiziqli bog'liq tenglama borligini ko'rsatadi. Bu tenglama umumiy sistemadan chiqarib tashlansa, masala $m+n-1$ ta chiziqli bog'liq bo'lmagan tenglamalar sistemasidan iborat bo'lib qoladi. Demak, masalaning aynimagan joiz rejasi $m+n-1$ ta musbat komponentalarni o'z ichiga oladi.

Shunday qilib, transport masalasining joiz rejasi biror usul bilan topilgan bo'lsa, (x_{ij}) – matrisaning $m+n-1$ ta komponentalari musbat bo'lib, qolganlari nolga teng bo'ladi. Agar transport masalasining shartlari va uning joiz rejasi yuqoridagi jadval ko'rinishda berilgan bo'lsa, noldan farqli x_{ij} – lar joylashgan kataklar «band kataklar», qolganlari «bo'sh kataklar» deyiladi.

Agar band kataklarni vertikal yoki gorizontaal kesmalar bilan tutashtirilganda yopiq ko'pburchak hosil bo'lsa, bunday xol sikllanish deyiladi va yechim tayanch yechim bo'lmaydi. Demak, birorta yechim bazis yechim bo'lishi uchun band kataklar soni $m+n-1$ ta bo'lib, sikllanish ro'y bermasligi kerak.

Yuklarni jo'natish punktlaridan berilgan qabul qilish punktlariga tashib berishning optimal planini topish masalasiga transport masalasi deyiladi va u quyidagicha formulirovka qilinadi:

Aytaylik $A_1, A_2, \dots, A_m$ punkitlarida ularga mos $a_1, a_2, \dots, a_m$ miqdordagi bir jinsli yuklar joylashgan bo'lsin. Bu $A_1, A_2, \dots, A_m$ -larga jo'natish punktlari deymiz. Bu yuklarni n -ta $B_1, B_2, \dots, B_n$ punktlari qabul qilishi kerak bo'lib va ularning talablari

mos ravishda $b_1, b_2, \dots, b_n$ bo'lsin. Har bir x_{ij} -birlikdagi yukni i-chi jo'natish punitidan j-chi qabul qilish punitiga olib borish narxi (xarajati) c_{ij} -ma'lum bo'lsin. Bu yuklarni tashish planini shunday tuzishimiz kerakki talabgor punktlar maksimal qoniqish olsun va hamma yuklarni olib borish uchun ketgan xarakatlar yig'indisi minimal bo'lsin.

Transport masalasini shartli ravishda jadval ko'rinishda beramiz. Jadvalda quyidagilar ko'rsatiladi: qabul qilish punitlari, jo'natish punktlari, yuk zapaslari, yukka bo'lgan ehtiyoj va har bir i-chi jo'natish punktidan j-chi qabul qilish punktiga yuboriladigan yuk birliklarining narxi (ya'ni tarif matritsasi) beriladi.

Jo'natish punktlari	Qabul qilish punktlari				Yuk zapastlari
	B_1	B_2	$\dots$	B_n	
A_1	c_{11} x_{11}	c_{12} x_{12}	$\dots$	c_{1n} x_{1n}	a_1
A_2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	$\dots$	c_{2n} x_{2n}	a_2
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
A_m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	$\dots$	c_{mn} x_{mn}	a_n
Yukka bo'lgan ehtiyoj	b_1	b_2	$\dots$	b_n	$\sum a_i = \sum b_j$

Bu yerda $C=\{c_{ij}\}$ matritsasiga tarif matritsasi yoki transport xarajatlari deyiladi. $X=\{x_{ij}\}$ matritsaga esa transport masalasining plani deyiladi. Bu yerda x_{ij} -i-chi punktdan j-chi punktga yetkaziladigan yuklar hajmi (soni). Tashish plani bilan bog'liq ketgan xarajatlarning umumiy yig'indisi quyidagi maqsad funksiyasi orqali ifodalanadi.

$$Z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1n}x_{1n} + c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + \dots + c_{2n}x_{2n} + \dots$$

$$c_{m1}x_{m1} + c_{m2}x_{m2} + \dots + c_{mn}x_{mn} \dots$$

Bu yerda x_{ij} -o'zgaruvchilar yuk zapasi, yukka bo'lgan ehtiyoj va manfiy bo'lmaslik shartlarini (chegaralanishlarni) bajargan bo'lishi kerak.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda transport masalasining matematik modelini quyidagicha yozish mumkin.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (j = \overline{1, n})$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \quad (j = \overline{1, n})$$

$$Z = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Transport masalasining matematik qo'yilishi quyidagicha talqin qilinadi: Chegaraviy tizimlar, manfiy bo'lmashlik sharti va maqsad funksiyasi berilgan deylik. Talab qilinadiki tizimning yechimlar to'plamidan shunday manfiy bo'lmagan yechimlarini (planini) topish kerakki, maqsad funksiyasi minimal qiymatga erishsin.

Transport masalasi ikki turga bo'linadi, ochiq va yopiq turdagi. Agar yuk zapaslari yig'indisi talab qilingan yuklar yig'indisiga teng bo'lsa, ya'ni

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

masala yopiq turdagi masala bo'ladi

Agar yuk zapaslari yig'indisi talab qilingan yuklar yig'indisiga teng bo'lmasa, ya'ni

$$\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$$

masala ochiq turdagi masala bo'ladi.

Transport masalasini yechish usullari

Transport masalasini yechish ikki bosqichdan iborat.

1. Boshlang'ich tayanch planini topish.

2. Tayanch planlar ichidan optimal planini topish.

Tayanch planini tuzishning bir necha usullari mavjud: "Shimoliy-g'arb burchak", "Kichik elementlar", "Fogel" va boshqalar.

"Shimoliy-g'arb burchak" usuli.

Yuklarni tashishning boshlang'ich planini tuzishda "shimoliy-g'arb burchak" usulidan foydalanish quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Tarif jadvali tuziladi.

	b_1	b_2		b_n
a_1	c_{11}	c_{12}		c_{1n}
a_2	c_{21}	c_{22}		c_{2n}
.....				
a_m	c_{m1}	c_{m2}		c_{mn}

2. Chap tomondagi yuqoridagi burchak, ya'ni (shimoliy-g'arb burchak) dan boshlab satr bo'yicha yoki ustun bo'yicha siljiymiz. (1,1) katakga a_1 va b_1 ning eng kichigini joylashtiramiz, ya'ni $x_{11} = \min(a_1, b_1)$.

3. Agar $a_1 > b_1$ bo'lsa $x_{11} = b_1$ ni beramiz, birinchi ustun shu bilan yopiladi, ya'ni $x_{i1} = 0$ ($i=2, m$). (Birinchi qabul qiluvchining talabi to'liq qanoatlantirildi).

4. Birinchi satr bo'yicha siljiymiz (1;2) katakga, bu yerga $a_1 - b_1, b_2$ ning eng kichigini joylashtiramiz, ya'ni $x_{12} = \min(a_1 - b_1, b_2)$.

5. Agar $b_1 > a_1$ bo'lsa 1-chi satr yopiladi, ya'ni $x_{1j} = 0$ ($j=2, n$).

6. Qo'shni kataklarni to'ldirishga o'tamiz (2.1), ya'ni $x_{21} = \min(a_2, b_1 - a_1)$.

7. Ikkinchi satr yoki ikkinchi ustun kataklarini to'ldirishga o'tamiz va hakazo. Bu jarayon toki resurslar tugamaguncha davom etadi.

Minimal harajatlar usuli. " Minimal harajatlar usuli. yordamida tayanch planini topish quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Yuklar qabul qiluvchilarga tarif jadvalidagi eng kichik cij tashish narxiga mos katakni to'ldirishdan boshlanadi.

2. Eng kichik tarif c_{ij} katagiga a_i yoki b_j ning eng kichigi joylashtiriladi.

3. Keyin to'lig'icha yuk zapaslari sarf qilingan satr yoki qabul qilish punkti talabi qondirilgach mos ustun yo'qotiladi.

$$F = YB \rightarrow \min. \quad (12)$$

(1)-(3), [(4)-(6)] va (7)-(9) [(10)-(12)] masalalar «o'zaro simmetrik bo'lgan qo'shma masalalar» deyiladi. Bu masalalarda chegaraviy shartlar tengsizliklardan iborat bo'ladi, hamda noma'lumlarning manfiy bo'lmasligi talab qilinadi. Simmetrik bo'lmagan qo'shma masalalar quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Berilgan masala:

Qo'shma masala:

I. $AX = B,$

$YA \geq C,$

$X \geq 0,$

$F = YB \rightarrow \min.$

$Z = CX \rightarrow \max.$

II. $AX = B,$

$YA \leq C,$

$X \geq 0,$

$F = YB \rightarrow \max.$

$Z = CX \rightarrow \min.$

Bu masalalardan ko'rinadiki, agar berilgan masaladagi cheklamalar tenglama ko'rinishda bo'lsa, qo'shma masaladagi chegaraviy shartlar tengsizlik ko'rinishida bo'lib, uning « $\leq$ » yoki « $\geq$ » ko'rinishda bo'lishi berilgan masalaning maqsad funksiyasining $Y \rightarrow \min$ yoki $Z \rightarrow \max$ ko'rinishda bo'lishiga bog'liq. Qo'shma masalaning maqsad funksiyasi berilgan masala maqsad funksiyasiga teskari bo'ladi, ya'ni agar berilgan masala maqsad funksiyasi $Y \rightarrow \max$ bo'lsa, qo'shma masalada u $F \rightarrow \min$ bo'ladi va aksincha agar berilgan masalada maqsad funksiya $Z \rightarrow \min$ ko'rinishida bo'lsa, u holda qo'shma masalada $F \rightarrow \max$ ko'rinishda bo'ladi.

Yuqoridagilardan xulosa qilib, o'zaro qo'shma masalalarning matematik modellarni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin.

Simmetirik bo'lmagan qo'shma masalalar.

Berilgan masala:

Qo'shma masala:

I. $AX = B,$

$YA \leq C,$

$X \geq 0,$

$F = YB \rightarrow \max.$

$Z = CX \rightarrow \min.$

II. $AX = B,$

$YA \geq C,$

$X \geq 0,$

$F = YB \rightarrow \min.$

$$Z = CX \rightarrow \max.$$

Simmetrik qo'shma masalalar.

Berilgan masala:

Qo'shma masala:

$$I. \quad AX \geq B,$$

$$YA \leq C,$$

$$X \geq 0,$$

$$Y \geq 0,$$

$$Z = CX \rightarrow \min.$$

$$F = YB \rightarrow \max.$$

$$II. \quad AX \leq B,$$

$$YA \geq C,$$

$$X \geq 0,$$

$$Y \geq 0,$$

$$Y = CX \rightarrow \max.$$

$$F = YB \rightarrow \min.$$

Qo'shma masalalar orasida yana quyidagi bog'lanishlar mavjud.

1. Berilgan masaladagi texnologik koeffisientlardan tashkil topgan matrisa

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \dots & & \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{pmatrix}$$

ko'rinishda bo'lsa, qo'shma masaladagi bu matrisa

$$A' = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & a_{m2} \\ \dots & & \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{mn} \end{pmatrix}$$

ko'rinishda, ya'ni **A** matrisaga transponirlangan matrisa bo'ladi.

2. Qo'shma masaladagi noma'lumlar soni berilgan masaladagi cheklamalar soniga teng. Qo'shma masaladagi cheklamalar soni berilgan masaladagi noma'lumlar soniga teng bo'ladi.

3. Qo'shma masala maqsad funksiyasidagi koeffisientlar berilgan masaladagi ozod hadlardan iborat bo'ladi. Qo'shma masaladagi ozod hadlar esa berilgan masala maqsad funksiyasi koeffisientlaridan iborat bo'ladi.

4. Agar berilgan masaladagi x_j noma'lum musbat bo'lsa ($x^0 \geq 0$), u holda ikkilangan masaladagi **j**-cheklama « $\geq$ » ko'rinishdagi tengsizlikdan iborat bo'ladi.

Agar x_j noma'lum musbat ham manfiy ham qiymatlarini qabul qilishi mumkin bo'lsa, u holda qo'shma masaladagi j -cheklama tenglamadan iborat bo'ladi.

5. Agar berilgan masaladagi i -cheklama tengsizlikdan iborat bo'lsa, qo'shma masaladagi y_i noma'lum musbat bo'ladi, ya'ni $y_i \geq 0$.

Agar berilgan (1)-(3) masaladagi i -cheklama tenglikdan iborat bo'lsa, u holda y_i musbat ham, manfiy ham bo'lishi mumkin.

1-misol. Berilgan masalaga qo'shma masalani tuzing.

Berilgan masala:

$$-x_1 + 3x_2 - 5x_3 \leq 12,$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 24,$$

$$3x_1 + x_2 + x_3 \leq 18,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0,$$

$$Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max.$$

Yechish. Masaladagi barcha cheklamalar « $\leq$ » ko'rinishdagi tengsizliklardan iborat. Demak, berilgan masalaga simmetirik bo'lgan qo'shma masala 4-ko'rinishda tuziladi. Natijada quyidagi simmetirik qo'shma masalani hosil qilamiz:

$$-y_1 + 2y_2 + 3y_3 \geq 2,$$

$$3y_1 - y_2 + y_3 \geq 1,$$

$$-5y_1 + 4y_2 + y_3 \geq 3,$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0,$$

$$F = 12y_1 + 24y_2 + 18y_3 \rightarrow \min.$$

2-misol. Berilgan masalaga qo'shma masala tuzing.

Berilgan masala:

$$x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 12,$$

$$x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = 13,$$

$$x_1 + 5x_2 - 6x_3 \leq 11,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0,$$

$$Z=4x_1+x_2+4x_3\rightarrow\max.$$

Yechish. Berilgan masaladagi ikkinchi cheklama tenglamadan iborat, birinchi va uchinchi cheklamalar esa tengsizliklardan iborat. Shuning uchun qo'shma masalani tuzishda yuqoridagi 5- punktda keltirilgan qoidaga rioya qilamiz va quyidagi masalaga ega bo'lamiz:

$$y_1 + y_2 + y_3 \geq 4,$$

$$-y_1 + 3y_2 + 5y_3 \geq 1,$$

$$4y_1 - 2y_2 - 6y_3 \geq 4,$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \leq 0, y_3 \geq 0,$$

$$F = 12y_1 + 13y_2 + 11y_3 \rightarrow \min.$$

Qo'shma masalalar yechimlari orasida mavjud bo'lgan bog'lanishni ikkilanish nazariyasining asosiy tengsizligi va birinchi teoremasi orqali aniqlash mumkin.

Ikkilanish nazariyasida berilgan masalaning ixtiyoriy X joiz rejasi, hamda qo'shma masalaning ixtiyoriy Y joiz rejasi uchun

$$Z(X) \leq F(Y)$$

ya'ni

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \leq \sum_{i=1}^m b_i y_i$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi. Bunday tengsizlik ikkilanish nazariyasining asosiy tengsizligi deb ataladi. Agar X^* va Y^* joiz rejalar uchun

$$Z(X^*) = F(Y^*)$$

tenglik o'rinli bo'lsa, u holda bu joiz rejalar mos ravishda berilgan va qo'shma masalaning optimal rejasi bo'ladi. Bu tengsizlik ixtiyoriy joiz ishlab chiqarish rejasi, hamda xom ashyolarning ixtiyoriy joiz baholari uchun ishlab chiqarilgan mahsulot bahosi xom ashyolar bahosidan oshmasligini ko'rsatadi.

1- teorema. Agar qo'shma masalalardan birortasi optimal yechimga ega bo'lsa, u holda ularning ikkinchisi ham yechimga ega bo'ladi, hamda bu masalalardagi maqsad funksiyalarning ekstremal qiymatlari o'zaro teng bo'ladi, ya'ni $Z_{\max} = F_{\min}$. Agar bu masalalardan birining chiziqli funksiyasi

chegaralanmagan bo'lsa, u holda ikkinchi masala ham hech qanday yechimga ega bo'lmaydi.

Teoremani isbotsiz qabul qilamiz.

Xulosa. Agar berilgan masala yechimga ega bo'lsa, u holda qo'shma masalaning yechimi $Y^0 = C^0 B^{-1}$ formula orqali topiladi. Xuddi shuningdek, agar qo'shma masala optimal yechimga ega bo'lsa, u holda berilgan masalaning optimal yechimi $X^0 = b^0 B^{-1}$ formula orqali topiladi. Bu formulalarda C^0 – oxirgi simpleks jadvaldagi bazis vektorlarga mos keluvchi C_{baz} vektordan, b^0 -qo'shma masala optimal yechimga mos keluvchi maqsad funksiya F ning koeffisientlaridan tashkil topgan vektor; B^{-1} matrisa birinchi simpleks jadvaldagi bazis vektorlardan tashkil topgan B matrisaga teskari matrisa.

Keltirilgan ikkilanish nazariyasining 1- teoremasi iqtisodiy nuqtai nazardan shunday talqin qilinadi: agar tashqaridan belgilangan c_j bahoda sotilgan mahsulotning pul miqdori y_i ichki bahoda o'lchangan harajatlar (xom ashyolar) miqdoriga teng bo'lsa, ya'ni tenglik o'rinli bo'lsa, u holda mahsulotning joiz ishlab chiqarish rejasi, hamda xom ashyolarning joiz baholari optimal bo'ladi. Bundan ko'rinadiki, qo'shma masaladagi noma'lumlar (ularni ikkilangan baholar deb ataymiz) sarf qilingan harajatlar va ishlab chiqarilgan mahsulotlarning pul miqdorlarini o'zaro teng bo'lishini ta'minlovchi vosita bo'lib xizmat qiladi.

15- bobga doir savollar

1. Transport masalasining matematik modelini yozing.
2. Ochiq va yopiq modelli transport masalalariga izoh bering.
3. Yopiq modeli transport masalasining yechimi mavjud bo'lishini zarur va etarlilik sharti nimadan iborat?
4. Qaysi holda transprot masalasining yechimi butun sonli bo'ladi?
5. «Shimoliy-g'arb burchak» usulining g'oyasi qanday?
6. «Minimal harajat » usulining g'oyasi qanday?
7. Transprot masalasi cheklamalaridan tuzilgan matrisaning rangi nimaga teng?
8. Transprot masalasi yechimidagi 0 dan farqli bo'lgan o'zgaruvchilar soni nechta bo'lishi mumkin?

*Kitob odamni - bilag'on, suhbat- topqir qiladi,
yozib olish odati esa uni aniqlikka o'rgatadi.*

F.Bekan

16-BOB. ISHLAB CHIQRISHNI MODELLASHTIRISH

16.1. Ishlab chiqarish funksiyalari tushunchasi va ularning qollanish sohalari

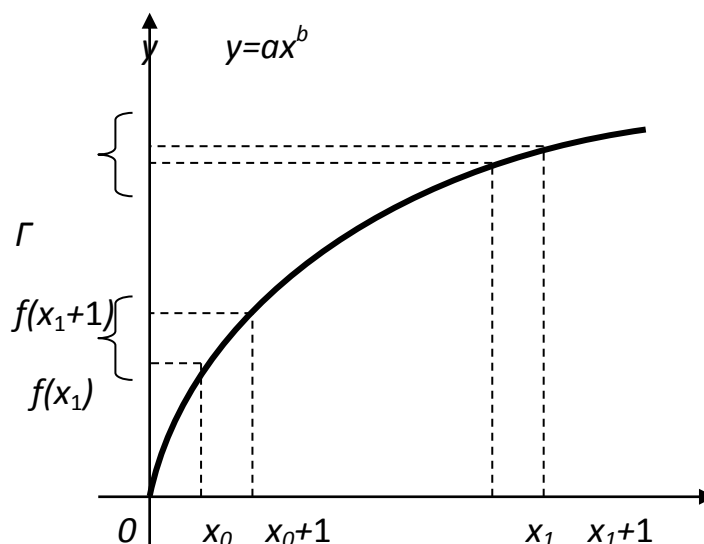
Ishlab chiqarish funksiyalari bu shunday funksiyaki, unda erkli o'zgaruvchilar sarf qilinadigan yoki ishlatiladigan resurslar qiymatlari hajmini qabul qiladi, erksiz o'zgaruvchi esa ishlab chiqariladigan mahsulot qiymatlari hajmini qabul qiladi.

$$Y = f(x) \quad (1)$$

(1) formulada $x (x \geq 0)$ va $u (u \geq 0)$ lar sonli miqdorlardir, ya'ni $f(x)$ funksiya bitta x o'zgaruvchidan iborat bo'lgan funksiyadir. Shuning uchun ishlab chiqarish funksiyasi bir resursli yoki faktorli deyiladi, uning aniqlanish sohasi manfiy bo'lmagan haqiqiy sonlar to'plamidan iboratdir. $Y = f(x)$ ifoda agar resurs x birlikda sarf qilinsa yoki ishlatilsa, mahsulot $Y = f(x)$ birlikda ishlab chiqariladi, degan so'z. f belgi erkli o'zgaruvchi x va erksiz o'zgaruvchi y larni bir biriga bog'laydi. Mikroiktisodiy nazariyada agar resurs x miqdorda sarf qilinsa yoki ishlatilsa, u holda y mahsulot ishlab chiqarishning mumkin bo'lgan maksimum hajmidan iborat bo'ladi. Makroiqtisodiyotda esa bunday tushuncha unchalik to'g'ri bo'lmaydi, chunki iqtisodiyoning tuzilmali birliklari orasida resurlarni turlicha taqsimlashdan ishlab chiqarish ko'p ham bo'lishi mumkin.

Misol. Ishlab chiqarish funksiyasi $f(x) = a \cdot x^b$ ko'rinishida bo'lsin, bu yerda x sarf qilinayotgan resurs miqdori (o'g'it miqdori bo'lsin), $f(x)$ esa yetishtiriladigan mahsulot hajmi (sotishga tayyorlangan paxta miqdori). a va b lar ishlab chiqarish funksiyalarining parametrlari. Bu yerda a va b lar musbat bo'lib, $b \leq 1$.

$f(x) = a \cdot x^b$ ishlab chiqarish funksiyasining grafigi 4.1-rasmda berilgan.



4.8-rasm

$f(x)$ grafikdan ko‘rinib turibdiki, x resursning sarfini oshirish bilan y ishlab chiqarish hajmi ortadi, lekin qo‘shimcha har bir birlik resurs y ishlab chiqariladigan mahsulot hajmining o‘sishiga kam miqdorda ta‘sir qiladi. Ishlab chiqarish funksiyalari ko‘p sohalarda ishlatilishi mumkin. «Xarajat-ishlab chiqarish» tamoyilini mikro va makroiqtisodiy darajada ham amalga oshirish mumkin. Avvalo mikroiktisodiy darajada qaraymiz. Yuqorida qaralgan $Y = ax^b$ ishlab chiqarish funksiyasi alohida olingan korxona (firma) da yil davomida sarflanadigan yoki ishlatiladigan x resurs bilan shu korxona (firma) ning yillik mahsulot ishlab chiqarishi Y orasidagi bog‘lanishni ifodalashda ishlatilishi mumkin. Bu yerda ishlab chiqarish tizimi sifatida alohida olingan korxona (firma) ishtirok etganligi uchun biz mikroiktisodiy ishlab chiqarish funksiyasini hosil qildik. Mikroiktisodiy ishlab chiqarish tizimi sifatida tarmoqlar, tarmoqlararo ishlab chiqarish komplekslari qatnashishi mumkin. Mikroiktisodiy ishlab chiqarish funksiyasi asosan tahlil, rejalashtirish va shuningdek, prognoz masalalarini yechishda qo‘llaniladi.

16.2. Ishlab chiqarish funksiyalarining turlari

Ishlab chiqarish funksiyasi mamlakat miqyosida yillik mehnatning sarfi va shu mamlakatda yillik mahsulotni ishlab chiqarish orasidagi bog‘lanishni ifodalashi mumkin. Bu yerda ishlab chiqarish tizimi sifatida butun bir mamlakat qatnashayotganligi uchun makroiqtisodiy daraja va makroiqtisodiy ishlab chiqarish

funksiyasiga ega bo‘lamiz. Bu yerda ham ishlab chiqarish funksiyasi tahlil, rejalashtirish va bashorat masalalarini echishda qo‘llaniladi.

Sarf qilinadigan yoki ishlatiladigan resurs tushunchasining to‘g‘ri sharxi, shuningdek, ularning o‘lchamini tanlash ishlab chiqarish tizimlarining xarakteri va ko‘lamiga, ishlab chiqarish funksiyalari orqali yechiladigan masalalarining xususiyatiga (analitik, rejaga asoslangan, prognozli) shuningdek, mavjud bo‘lgan daslabki ma’lumotlarga bog‘liqdir. Mikroiktisodiy darajada sarflash va ishlab chiqarish natural va qiymat birliklarida o‘lchanishi mumkin. Yillik mehnat sarflari odam-soatlarda yoki ish haqiga to‘lanadigan so‘mda o‘lchanishi mumkin; mahsulot ishlab chiqarish esa donalab yoki boshqa natural o‘lchamda (tonna, metr va hokazo) o‘lchanishi mumkin. Ma’lumki makroiktisodiy darajada sarflash va ishlab chiqarish qiymat ko‘rsatgichlarida o‘lchanadi va sarflanadigan yoki ishlatiladigan resurslar hajmi va ishlab chiqariladigan mahsulotlarni ularning narxiga ko‘paytmasining yig‘ilgan miqdorini o‘zida ifoda etadi.

Bir necha o‘zgaruvchilarning ishlab chiqarish funksiyasi deganda – $x_1, x_2, \dots, x_n$ erkli o‘zgaruvchilar sarf qilinadigan yoki ishlatiladigan resurslar hajmi qiymatlarini qabul qilib, funksiyaning qiymatlari esa ishlab chiqarish hajmi miqdori ma’nosini anglatadi:

$$y=f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2)$$

(2) formulada $y(y \geq 0)$ – skalar, x -esa vektor miqdor, $x_1, x_2, \dots, x_n$ –vektorning koordinatlari, ya’ni $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyasi ko‘p resursli yoki ko‘p faktorli ishlab chiqarish funksiyasi deb aytiladi. (2) ni $f(x_1, x_2, \dots, x_n, a)$ deb yozilsa to‘g‘riroq bo‘ladi, bu yerda a -ishlab chiqarish funksiyasining vektor parametrlari.

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$ ning ma’nosi, ko‘p faktorli ishlab chiqarish funksiyasi $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ning aniqlanish sohasi n -o‘lchovli x vektorlar to‘plamidan iborat bo‘lib, barcha $x_1, x_2, \dots, x_n$ koordinatlar manfiy bo‘lmagan sonlardan iborat, demakdir.

Bir turdagi mahsulot ishlab chiqaruvchi alohida olingan korxona uchun $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ishlab chiqarish funksiyasi ishlab chiqarish hajmini turli xildagi mehnat faoliyatlari bo‘yicha mehnat, har xil xom ashyolar, energiya, asosiy kapital sarflari bilan bog‘laydi. Bunday turdagi ishlab chiqarish funksiyasi korxona (firma) ning

ishlab turgan texnologiyasini xarakterlaydi. Butun bir mamlakat uchun ishlab chiqarish funksiyalarini tuzish paytida Y yillik ishlab chiqarish miqdori sifatida odatda o'zgarmas, joriy bo'lmagan baholarda hisoblanadigan mamlakatning mahsulotlari majmui olinadi, resurs sifatida, odatda, bahoda ifodalangan asosiy kapital ($x_1(=K)$ -yil davomida *ishlatiladigan asosiy kapital*), mehnat($x_2(=L)$ -yil davomida *sarflanadigan mehnatning* birlik miqdori) olinadi. Shunday qilib ikki faktorli $f(x_1, x_2)$ yoki $Y = f(K, L)$ ishlab chiqarish funksiyasi tuziladi. Ikki faktorli ishlab chiqarish funksiyasidan uchta faktorliga o'tiladi. Uchinchi faktor sifatida, ayrim hollarda, ishlatiladigan tabiiy resurslar kiritiladi.

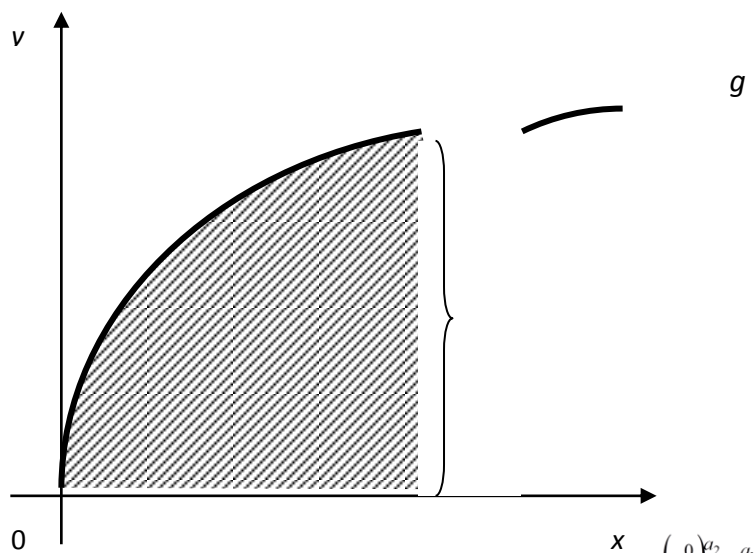
$Y = f(x_1, x_2)$ ishlab chiqarish funksiyasining parametrlari va uning xarakteristikasi f t vaqtga bog'liq bo'lmasa (lekin resurs hajmi va ishlab chiqarish hajmi t vaqtga bog'liq bo'lishi, ya'ni davriy qatorlar ko'rinishida berilishi mumkin) bunday ishlab chiqarish funksiyasiga statik deb aytiladi. Misol uchun $x_1(0), x_1(1), \dots, x_1(T); x_2(0), x_2(1), \dots, x_2(T); y(0), y(1), \dots, y(T); y(t) = f(x_1(t), x_2(t))$. Bu yerda t yil tartibi, $t = 0, 1, \dots, T; 1, 2, \dots, T$ yillarni o'z ichiga olgan $t = 0$ vaqt oralig'idagi boshlang'ich yil.

1-misol Alohida olingan hudud yoki butun mamlakatni modellashtirish uchun (ya'ni makroiqtisodiy, shuningdek, mikroiqtisodiy darajadagi masalani yechish uchun) ko'pincha $y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2}$ ko'rinishdagi ishlab chiqarish funksiyasidan foydalaniladi. Bu yerda a_0, a_1, a_2 lar ishlab chiqarish funksiyasining parametrlari. a_1, a_2 lar musbat o'zgarmaslar bo'lib, $a_1 + a_2 = 1$ bo'ladi. Bu keltirilgan funksiya Kobb-Duglasning ishlab chiqarish funksiyasi deb aytiladi. Bu funksiyaning 1929 yilda amerikalik ikki iqtisodchi qo'llashga taqdim qilgan. Kobb-Duglas funksiyasi o'zining tuzilishining oddiyligi bilan turli xildagi nazariy va amaliy masalalarni yechishda qo'llanilib kelmoqda. Bu funksiya *multiplikativ* ishlab chiqarish funksiyalari sinfiga kiradi.

16.3. Kobb-Duglas funksiyasi

4.2-rasmda Kobb-Duglas funksiyasi grafigi keltirilgan: G chizig'idan ko'rinib turibdiki, birinchi turdagi resurs sarf-xarajatlarini oshirish bilan y ishlab

chiqarish ham o'sadi, lekin birinchi resursning har bir qo'shimcha birligi y ishlab chiqarishning kam miqdorda o'sishini ta'minlaydi. Bu holatni quyidagicha izohlash mumkin. Agar ishchi xodimlarning soni va malakasi o'zgarmasdan, ularga xizmat qiladigan dastgohlar soni ikki marotiba oshirilsa, albatta y ishlab chiqarishni ikki marotabaga oshirmaydi.



4.9- rasm.

2-misol. Chiziqli ishlab chiqarish funksiyasi ko'rinishi: $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ (ikki faktorli) va $y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n$ (ko'p faktorli) dan iborat. Bu funksiya esa additiv ishlab chiqarish funksiyalari sinfiga kiradi. Multiplikativ ishlab chiqarish funksiyalaridan additivga o'tish logarifmlash operatsiyasi orqali amalga oshiriladi. Ikki faktorli multiplikativ ishlab chiqarish funksiyasi $y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}$ uchun additivga o'tish:

$$\ln y = \ln a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2$$

ko'rinishda bo'ladi.

$\ln y = w$, $\ln x_1 = v_1$, $\ln x_2 = v_2$ belgilashlarni kiritsak, quyidagi additiv ishlab chiqarish funksiyasini hosil qilamiz:

$$w = \ln a_0 + a_1 v_1 + a_2 v_2.$$

Ishlab chiqarish funksiyalariga nisbatan iqtisodiy asoslarga ega bo'lgan quyidagi ta'ominlar qilinadi:

1. Biron-bir resurs ishlatilmasdan qolsa ham ishlab chiqarish mavjud bo'lmaydi, yani

$$\begin{cases} f(0, x_2) = 0, \\ f(x_1, 0) = 0 \end{cases}$$

2. Resurslar oʻarajatini oshirish bilan mahsulot ishlab chiqarish kamaymaydi, yani $Y=f(x_1, x_2)$ kamaymaydigan funksiya. Buni matematik holda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\frac{\partial f}{\partial x_i} \geq 0 \quad (i=1, 2)$$

3. Boshqa turdagi resurslar miqdorini oshirmasdan bitta resurs sarf-xarajatini oshirishdan har bir qoʻshimcha i –turdagi birlik resurs hisobiga ishlab chiqarish miqdori oshmaydi, yaʼni

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x_i^2} \leq 0 \quad (i=1, 2)$$

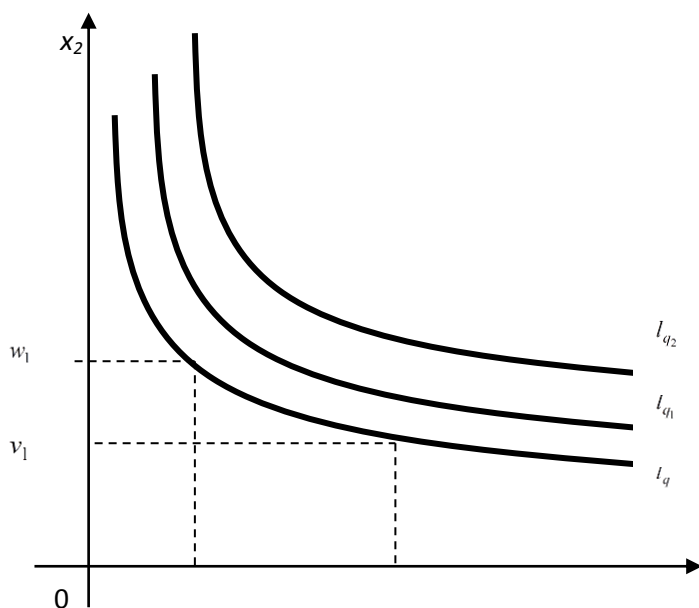
4. Ishlab chiqarish funksiyasi bir jinlidir, yaʼni $f(tx_1, tx_2) = t^p f(x_1, x_2)$ (3) bu yerda $t \geq 1$ boʻlib, y kengaytirish masshtabi deb aytiladi.

(3) formulaning maʼnosi resurslar xarajatini t marotibaga oshirilsa, mahsulot ishlab chiqarish hajmi ham $t^p (>t)$ marotiba oshishi mumkin demakdir. $p < 1$, ishlab chiqarish masshtabini oshirishdan ishlab chiqarish samaradorligi pasayadi. $p = 1$ boʻlsa, ishlab chiqarish masshtabini oshirishdan oʻzgarmas samaradorlikga ega boʻlinadi.

$y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2}$ $a_1 + a_2 = 1$ funksiya uchun 1-4 xossa bajariladi.

$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$ ($a_0 > 0, a_1 > 0, a_2 > 0$) ishlab chiqarish funksiyasi uchun 1-xossa ($a_0 = 0$) bolganda va 4-xossa bajarilmaydi.

$q = f(x_1, x_2)$ ($q > 0$ - haqiqiy son) darajadagi l_q chiziqlar toʻplamiga mos keluvchi $y = f(x_1, x_2)$ ishlab chiqarish funksiyasi ishlab chiqarish funksiyasining *izokvantasi* deb aytiladi. Boshqacha aytganda P shunday darajadagi nuqtalar toʻplamiki, unda ishlab chiqarish oʻzgarmas boʻlib, u P ga teng.



4.10-rasm

Bitta l_q izokvantga qarashli bo'lgan turli (v_1, v_2) va (w_1, w_2) to'plam sarflanadigan (ishlatiladigan) resurslari (ya'ni $q = f(v_1, v_2) = f(w_1, w_2)$) bir turdagi P ishlab chiqarish hajmini beradi. Izokvant – bu OX_1X_2 ikki o'lchovli tekislikning musbat qismida joylashgan chiziqdır.

4.3-rasmda l_{q_1} va l_{q_2} Kobb –Duglas ishlab chiqarish funksiyalarining izokvantlari berilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, l_{q_1} ga nisbatan «shimoli sharqroqda» joylashgan l_{q_2} ga katta ishlab chiqarish hajmi mos keladi (ya'ni $q_2 > q_1$). Agar ishlatiladigan asosiy kapital cheksiz o'ssa (ya'ni $x_1 = K \rightarrow \infty$), 4.3 – rasmdan ko'rinib turibdiki, mehnat xarajatlari cheksiz kamayadi (ya'ni $x_2 = L \rightarrow +0$). Xuddi shunday ($x_2 = L \rightarrow +\infty$) bo'lsa, u holda ($x_1 = K \rightarrow +0$) bo'ladi.

16.4. Ishlab chiqarish funksiyalarining iqtisodiy xarakteristikalar

Firmaning aniq bir davrdagi (misol uchun, ma'lum bir yil uchun) R daromadi (tushumi) deb firma ishlab chiqargan umumiy mahsulot hajmi U ni p_0 (bozor) narxiga ko'paytmasiga aytiladi.

Firmaning S xarajati deb, firmaning ma'lum bir davrdagi barcha turdagi xarajatlari $C = p_1x_1 + p_2x_2$, ga aytiladi, bu yerda x_1 va x_2 – lar firmaning sarf

qiladigan (ishlatadigan) resurslari hajmi (ishlab chiqarish faktorlari), p_1 va p_2 – bu resurslarning bozor bahosi (ishlab chiqarish faktori).

Firmaning ma'lum bir davrdagi PR foydasi deb firmaning R daromadi va S xarajatlari orasidagi farqqa aytiladi:

$$PR = R - C$$

yoki

$$PR(x_1, x_2) = p_0 f(x_1, x_2) - (p_1 x_1 + p_2 x_2).$$

Ohirgi tenglama firmaning sarf qilinadigan (ishlatiladigan) resurslar termini orqali ifodalangan foydasidan iboratdir. $y = f(x_1, x_2)$ -firmaning ishlab chiqarish funksiyasidan iboratdir. Firma tomonidan ishlab chiqariladigan mahsulotning umumiy hajmi Y ning sarf qilinadigan (ishlatiladigan) resurslar hajmi x_1 va x_2 lar orqali ifodasidir.

Firmalar nazariyasida agar firma sharoitida faoliyat ko'rsatayotgan bo'lsa, u p_0 , p_1 va p_2 bozor narxlariga ta'sir o'tkaza olmaydi, balki bu narxlar bilan «kelishadi».

Firmaning asosiy *maqsadi* sarf qilinadigan (ishlatiladigan) resurslarini rasional taqsimlash orqali foydani *maksimallashtirishdan* iboratdir. Aniq bir davrdagi foydani maksimallashtirish masalasi $PR \rightarrow \max$ dan iboratdir.

Bunday maksimallashtirish masalasining qo'yilishi qanday aniq vaqt oralig'i (uzoq muddatli yoki qisqa muddatli) qaralishiga bog'liqdir.

Uzoq muddatli oraliqda firma sarf xarajatlar fazosidan ixtiyoriy $X=(x_1, x_2)$ vektorni erkin tanlashi mumkin. Shuning uchun ham bunday holatda foydani maksimallashtirish masalasi $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ shartlarda

$$p_0 f(x_1, x_2) - (p_1 x_1 + p_2 x_2) = PR(x_1, x_2) \rightarrow \max$$

dan iboratdir.

Qisqa muddat oralig'ida firma o'zi sarf qiladigan (ishlatadigan) resurslar hajmining qat'iy cheklanganligini hisobga olishi kerak. Buni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$g(x_1, x_2) \leq b \text{ (bu cheklanishlar bir nechta bo'lishi mumkin.)}$$

Qisqa muddat uchun chiziqli dasturlash maslasi:

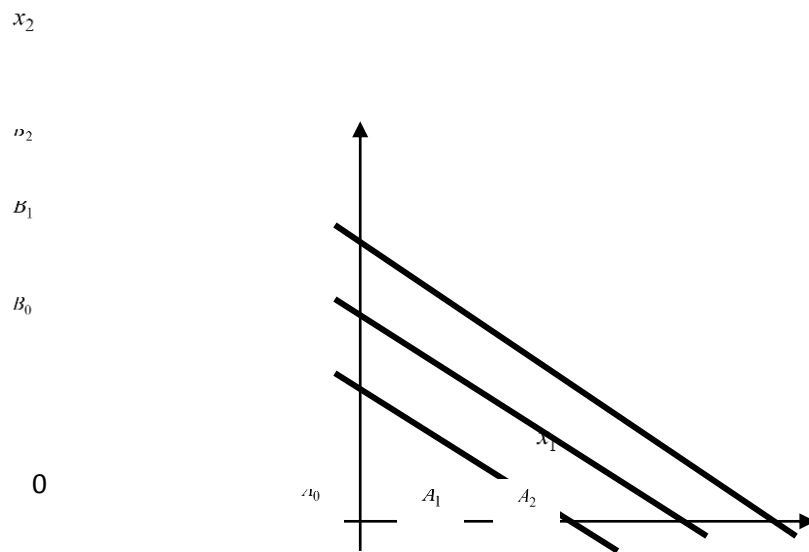
$$g(x_1, x_2) \leq b, \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

shartlar bajarilganda

$$p_0 f(x_1, x_2) - (p_1 x_1 + p_2 x_2) = PR(x_1, x_2) \rightarrow \max$$

dan iboratdir.

$z = p_1 x_1 + p_2 x_2$ ishlab chiqarish xarajatlari funksiyasi darajasini ifodalovchi chiziqqa *izokostlar* deb aytiladi.



Izokost OX_1X_2 tekisligining musbat qismida joylashgan to'g'ri chiziq qesmlaridan iboratdir. Shunday qilib, izokostlar bular $A_0B_0, A_1B_1, A_2B_2, \dots$ (4.4.-rasmga qarang.) kesmalardir. A_0B_0, A_1B_1, A_2B_2 kesmalar paraleldir. A_0B_0 kesmadan «shimoli –sharqroqda» joylashgan A_1B_1 kesma sarf xarajatlarning katta qismiga mos keladi. 2aqqidan ham A_2B_2 kesma uchun C ishlab chiqarish xarajatlari C_2 ga teng, A_1B_1 kesma uchun C ishlab chiqarish xarajatlari C_1 ga teng, A_0B_0 kesma uchun S ishlab chiqarish xarajatlari S_0 ga teng, u holda $C_0 < C_1 < C_2$. Buning teskarisi ham o'rinli. A_0B_0 kesma uchun quyidagini yozish mumkin:

$$C_0 = p_1 x_1 + p_2 x_2, \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

A_1B_1 kesma uchun

$$C_1 = p_1 x_1 + p_2 x_2, \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

A_2B_2 kesma uchun

$$C_2 = p_1x_1 + p_2x_2, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

16-bobga doir savollar

1. Ishlab chiqarish funktsiyasi nima?
2. Ishlab chiqarish funktsiyalarining qaysi xossalari mavjud?
3. Eng ko'p ishlab chiqarish, o'rtacha ishlab chiqarish qanday aniqlanadi?
4. Eng ko'p ishlab chiqarish va o'rtacha ishlab chiqarish orasida qanday bog'lanish mavjud?
5. i-resurs bo'yicha ishlab chiqarishning elastikligini tushuntiring.
6. Bir resursni ikkinchisi bilan almashtirishning eng katta normasini aniqlashning ifodalanishini yozing.
7. Ishlab chiqarish funktsiyalarining qanday turlari mavjud?
8. Izokvanta nima? Uning iqtisodiy ma'nosini ayting.
9. Ishlab chiqarishni optimallashtirish nima?
10. Izokost nima? Uning iqtisodiy ma'nosini tushuntiring.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar Strategiyasi to'g'risida» gi PF-4947-son farmoni. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017y., 6-son, 70-modda.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi «Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-2909 son qarori. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 18-son, 313-modda, 19-son, 335-modda, 24-son, 490-modda.
3. J.B.Dixsit. Fundamentals of computer programming and IT. 2011.
4. S.S.G'ulomov, B.A.Begalov. Informatika va axborot texnologiyalari. Fan nashriyoti. T.2010. 685 b.

5. Z.S.Abdullayev, S.S.Mirzayev, G.Shodmonova, N.B.Shamsiddinov. Informatika va axborot texnologiyalari. A.Navoiy kutubxonasi nashriyoti. T. 2012 y. 442 b.

6. G.Shodmonova, S.S.Mirzayev. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari. O'quv qo'llanma. T.2018 y. 119 b.

7. N.X. Shoaxmedova, L.T. Ibragimova, Sh.T. Ermatov. Axborot-kommunikatsion texnologiyalar va tizimlar. O'quv-uslubiy majmua. 168 b.

8. G.Shodmonova. Iqtisodiy-matematik usullar va modellar. O'quv qo'llanma. Musiqa nashriyoti. 2007 y. 177 b.

9. G.Shodmonova. Iqtisodiy-matematik usullar va modellar. Darslik. TIMI. 2013 y.

10. Z.S.Abdullayev, K.Djamalov. Matematik usullar va modellar. O'quv qo'llanma. T. 2018 y. 245 b.

11. Z.S.Abdullayev, S.S.Mirzayev, B.Raxmonqulova, S.P.Mavlonov. Excel dasturida amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma. TIQXMMI. Uslubiy qo'llanma. T.2015. 56 b.

12. Информационные технологии для бизнеса и коммерции - Информационно-поисковая ... www.itbc.ru (49 КБ) .

13. [Информационные технологии в бизнесе](http://www.pb.ru) www.pb.ru (30 КБ)

14. Z.S.Abdullayev, U.A.Nasritdinova. Amaliy informatika va axborot texnologiyalari. TIQXMMI. Uslubiy qo'llanma. T.2017. 68 b.

15, Mirzayev A.N., Abduraxmanova Yu. M. IQTISODIY MATEMATIK USULLAR VA MODELLAR. O'quv qo'llanma. T,2016

MUNDARIJA

	Kirish	
1-bob	Axborot texnologiyalarining nazariy asoslari	
	1.1. “Axborot texnologiyalari va jarayonlarni matematik modellashtirish” fanining predmeti, maqsadi va vazifalari	
	1.2. Axborot texnologiyalari va axborot tizimlari tushunchalari....	
	1.3. Axborot madaniyati va axborotlashgan jamiyat	
	1- bobga doir savollar	
2-bob	Axborot jarayonlarining texnik ta’minoti	
	2.1. Axborot jarayonlarining texnik ta’minoti va tashkil etuvchilari.....	
	2.2. Axborotlarga ishlov berish, kiritish va chiqarish qurilmalari va ularning tasnifi	
	2.3. Aloqa va kommunikatsiya vositalari. Axborot tashuvchi va saqllovchi vositalar	
	2- bobga doir savollar	
3-bob	Axborot jarayonlarining dasturiy ta’minoti	
	3.1. Axborot jarayonlarining dasturiy ta’minoti	
	3.2. Dasturiy ta’minot turlari	
	3- bobga doir savollar	
4-bob	Operatsion tizimlar	
	4.1. Operatsion tizimlar, ularning vazifasi, tarkibi va asosiy funksiyalari	
	4.2. Fail tizimi va uni boshqarish	
	4- bobga doir savollar	
5-bob	Mutaxassislik masalalarini yechishda axborot texnologiyalarini qo’llash	
	5.1. Axborotlarni hujjatlar shaklida tahrirlash texnologiyasi	
	5.2. Matn protsessorlari imkoniyatlaridan samarali foydalanish	

	yo'llari	
	5.3. Elektron jadvallarni qayta ishlashda jadval protsessorining funksional imkoniyatlaridan optimal foydalanish	
	5.4. Formulalar, standart funksiyalar va diagrammalardan foydalanish	
	5.5. Axborotlarni taqdimotlar ko'rinishda shakllantirish texnologiyasi	
	5.6. Taqdimotda turli ob'ektlarni joylashtirish	
	5- bobga doir savollar	
6-bob	Ma'lumotlar bazalari va ularni boshqarish tizimlari	
	6.1. Ma'lumotlar bazalari. Ma'lumotlar bazasining ierarxik, relyatsion va tarmoqli modellari	
	6.2. Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari	
	6- bobga doir savollar	
7-bob	Kompyuter tarmoqlari va tarmoq texnologiyalari.....	
	7.1. Kompyuter tarmoqlari va ularning mohiyati	
	7.2. Lokal, mintaqaviy va global tarmoqlar	
	7- bobga doir savollar	
8-bob	Internet va intranet xizmatlari	
	8.1. Internet va intranet tarmog'i, ularni tashkil etish	
	8.2. Internetda adres tushunchasi va uning turlari	
	8.3. Internet tarmog'i qidiruv tizimlari	
	8- bobga doir savollar	
9-bob	Algoritmlash va dasturlash	
	9.1. Algoritmning xossalari	
	9.2. Algoritmlarni tasvirlash usullari	
	9- bobga doir savollar	
10-bob	Algoritmlarning turlari	
	10.1. Chiziqli, tarmoqlanuvchi va takrorlanuvchi algoritmlar ...	

	10.2. Mutaxassislikka oid masalalarni yechish algoritmlari	
	10- bobga doir savollar	
11-bob	Turli strukturali algoritmlarni dasturlash	
	11.1. Zamonaviy dasturlash texnologiyalari	
	11.2. Dasturlash tillarining asosiy elementlari	
	11.3. Mutaxassislikka oid masalalarni yechish dasturlari	
	11- bobga doir savollar	
12-bob	Iqtisodiy-matematik modellashtirish asoslari.....	
	12.1. Suv xo'jaligidagi iqtisodiy jarayonlarning murakkabligi	
	12.2. Modellarning turlari va ularni klassifikatsiyalash	
	12.3. Suv xo'jaligida iqtisodiy jarayonlarni boshqarish va tahlil qilishda iqtisodiy-matematik modellar va usullarni qo'llash	
	12- bobga doir savollar	
13-bob	Suv xo'jaligini tashkil etish va uni boshqarishda matematik modellashtirish usullari	
	13.1. Bozor iqtisodiyoti sharoitida matematik modellarni qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari	
	13.2. Matematik modellarni qo'llashning zarurligi	
	13.3. Iqtisodiy-matematik modellashtirish bosqichlari	
	13- bobga doir savollar	
14-bob	Iqtisodiyotda optimallashtirish modellaridan foydalanish.....	230
	14.1. Yer va suv resurslaridan oqilona foydalanishdagi optimallashtirish masalalari va ularni yechish usullari	
	14.2. Matematik programmalshtirish masalasining qo'yilishi	
	14.3. Chiziqli programmalshtirish masalasining qo'yilishi	
	14- bobga doir savollar	
15-bob	Optimizatsiya modellarini yechish usullari	239
	15.1. Yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish modellari ..	
	15.2. Optimal yechimni topishning grafik usuli	

	15.3. Simpleks usuli va uning algoritmi	
	15.4. Transport masalasiga keltiriladigan suv xo'jaligi iqtisodiyoti va uni boshqarish masalalari	
	15.5. Matematik programmashtirish masalalarida ikkilanish shartlari	
	15- bobga doir savollar	
16-bob	Ishlab chiqarishni modellashtirish.....	243
	16.1. Ishlab chiqarish funksiyalari tushunchasi va ularning qollanish sohalari	
	16.2. Ishlab chiqarish funksiyalarining turlari	
	16.3. Kobb-Duglas funksiyasi	
	16.4. Ishlab chiqarish funksiyalarining iqtisodiy xarakteristikalar	
	16-bobga doir savollar	256
	Foydalanilgan adabiyotlar	261