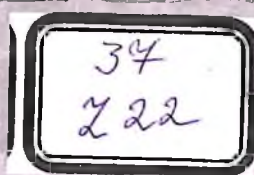


M.B.ZAYNUTDINOVA,
N.J.XOJIYEVA,
D.A.MIRZAYEV



TA'LIM JARAYONLARI BOSHQARUVINI AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARDA QAROR QABUL QILISHNI QO'LLAB-QUVVATLASH

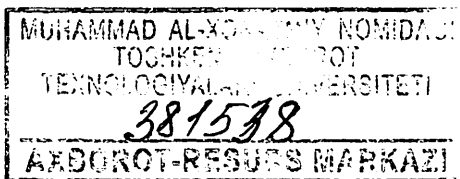


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

M.B.ZAYNUTDINOVA, N.J.XOJIYEVA, D.A.MIRZAYEV

**TA'LIM JARAYONLARI BOSHQARUVINI
AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARDA
QAROR QABUL QILISHNI QO'LLAB-QUVVATLASH**



**TOSHKENT
2018**

UO'K: 94(574/575)

KBK: 74 (50')

Mas'ul muharrir: t.f.d., prof. Sh.M. Gulyamov

Taqrizchilar: t.f.d. prof. SH.M. Gulyamov;
t.f.d. prof. M.S.Yakubov

T 19 Ta'lim jarayonlari boshqaruvini avtomatlashtirilgan tizimlarda qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash: Monografiya // M.B. Zaynutdinova, N.J. Xojiyeva, D.A. Mirzayev. TATU, 2018. –128 b.

Monografiya malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta'lim maskanlarida, murakkab ilmiy texnik vazifalarda qaror qabul qilish mexanizmi asoslangan - samaradorligini shakllantirish hisobi ko'rsatib berilgan. Vaqt qatorlarining tahlili asosida tinglovchilar sonini ratsional baholash modellari ko'rsatilgan.

Tinglovchilarni o'qitish samaradorlik ko'rsatgichlari aniqlangan va ularning metodik hisobi taklif qilingan. Ishlab chiqarishda axborot tizimidagi qaror qabul qilishning funksional va tizimli imkoniyatlari ta'riflangan.

Boshqaruv qarorlarida aniq bo'lmagan darajalar sharoitida alternativlarni tanlash tizimi asosida maxsus matematik va dasturiy ta'minoti ishlab chiqilgan.

Monografiyada malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash tizimi o'quv muassasalaridagi murakkab ilmiy texnik vazifalarning samaradorligi qaror qabul qilish mexanizmi hisobiga asoslangan va ta'lim oluvchilarning ratsional sonini matematik va tezkor ma'lumotga va dasturiy ta'minot tizimini qaror qabul qilishni hal etishga qaratilgan.

Avtomatlashtirilgan ta'lim tizimida qaror qabul qilishning zamonaviy va amaliy holati tahlil qilingan hamda uning taraqqiyoti asoslarining tendetsiyalari ko'rsatilgan.

Boshqaruv qarorlarining usullari, ishlab chiqarish tamoyillari va klassifikatsiyasi taklif qilingan; vaqt qatorlarining statistik asosda iqtisodiy ko'rsatgichlarini operativ ma'lumotlar usuli fan sohasi tahlilida modellashtirish imkoniyatlari, boshqaruv qarorlarida qo'llab-quvvatlash usullaridan foydalanish ko'rsatilgan.

UO'K: 94(574/575)

KBK: 74 (50')

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kengashining 2018 yil "29" iyundagi "4"-sonli yig'ilishi bayonnomasi asosida chop etishga tavsiya etildi.

ISBN 978-9943-14-570-2

Soʻz boshi

Respublikamiz taʼlim tizimida axborot texnologiyalarini qoʻllash boʻyicha bir qator ilmiy-amaliy ishlarni amalga oshirishda Oʻzbekiston Respublikasining “Axborotlashtirish toʻgʻrisida”gi va “Elektron tijorat toʻgʻrisida”gi qonunlari, “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi Oʻzbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari, “Oʻzbekiston Respublikasining jamoat taʼlim axborot tarmogʻini tashkil etish toʻgʻrisida”gi Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining qarorlari asosida ish olib boriladi. Bugungi kunda jamiyatning barcha sohalariga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal surʼatlarda kirib kelishi taʼlim tizimlarida axborotga boʻlgan munosabatlarni tubdan oʻzgartirdi.

Taqriz qilinayotgan monografiya taʼlim tizimida muhim ahamiyatiga ega boʻlgan talim jarayonlari boshqaruvini avtomatlashtirilgan tizimlarda qaror qabul qilishni qoʻllab-quvvatlashning samarali modellarini ishlab chiqishning dolzarb vazifasini hal etishga bagʻishlangan. Toʻplangan empirik maʼlumotlar asosida boshqaruv qarorlarini qabul qilishni asoslanganligi tadqiqotlar yoʻnalishi shubhasiz muximligi va aktualligidan dalolat beradi.

Muhokama qilinayotgan monografiyada mualliflar tomonidan bir qator muxim masalalar yechilgan. Mualliflar statistik modellashtirish va vaqt qatorlari qonuniyatlarini taxlili asosida asosiy belgilarini aniqlashtirish imkonini beruvchi uch oʻlchovli vaqt qatorlarining model va algoritmlarini ishlab chiqqan hamda tinglovchilarni oʻqitishning natijaviy koʻrsatkichi aniqlangan va ularni hisoblash metodikasini taklif qilganlar. Ular tomonidan ishlab chiqilgan qaror qabul qilish axborot tizimining staukturasi va funksional imkoniyatlari tavsiflab berilgan.

Taqriz qilinayotgan ishning amaliy ahamiyati taʼlim tizimida tinglovchilar sonini yil davomida oyma-oy bashorat qilish va shu asosida oʻqituvchilar yuklamalarini hamda oʻquv jarayoni grafigini shakllantirishda optimal yechimni qabul qilishdan iborat. Monografiyaning asosiy afzalliklariga uning amaliy yoʻnaltirilganligi va natijalarning dasturiy taʼminotni amalga oshirishgacha yetkazilganligidadir.

Taqrizlanayotgan monografiya Respublikamizda “Talim jarayonlari boshqaruvini avtomatlashtirilgan tizimlarda qaror qabul qilishni qoʻllab-quvvatlash” tizimini joriy etish muammolariga bagʻishlangan va oʻzbek tilida yozilgan birinchi kitobdir. Mening fikrimcha, ushbu monografiya kamchiliklardan xoli emas: monografiyada taklif qilinayotgan bashorat qilish modellari qanchalik universalligi aniq emas, ularni boshqa taʼlim muassalarida qoʻllash uchun

moslashtirish mumkinligi aks ettirilmagan, shuningdek, ushbu ishda statistik ko'rsatkichlarni o'z ichiga olgan jadvallarda ba'zi bir ko'rsatkichlar turli aniqlikda ketirilgan bu esa, natijalarning qiyosiy tahliliga ta'sir etishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, ushbu monografiya Respublikamizda "Talim jarayonlari boshqaruvini avtomatlashtirilgan tizimlarda qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash" tizimini joriy etish sohasida ilk bor chop etilgan o'zbek tilidagi asar bo'lib, Oliy o'quv yurtlari talabalari, magistratura tinglovchilari, doktorantlar, mustaqil izlanuvchi-tadqiqotchilar, professor o'qituvchilar va ta'lim tizimini boshqaruv organlarida faoliyat ko'rsatayotgan mutahassislarga mo'ljallangandir. Mualliflardan esa yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni hisobga olgan holda, mukammal yozilgan, ushbu dolzarb muammoga bag'ishlangan yangi asarlar kutib qolamiz.

Taqrizchi:

*Islom Karimov nomidagi TDTU, "Ishlab
chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish"
kafedrası professori, texnika fanlari doktori
SH.M. Gulyamov*

O‘zbekiston Respublikasining axborotlashtirish sohasidagi davlat siyosati axborot resurslari, axborot texnologiyalari va axborot tizimlarini rivojlantirish hamda takomillashtirishning zamonaviy jahon tamoyillarini hisobga olgan holda milliy axborot tizimini yaratishga qaratilgan. Hususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012-yil 21-martdagi “Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada joriy etish va rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ 1730-son, 2013-yil 26-martdagi “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ–1942-sonli va 2013-yil 27 iyundagi “O‘zbekiston Respublikasi Milliy axborot-kommunikatsiya tizimlarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–1989-sonli qarorlarida fuqarolarning axborotga ortib borayotgan talab-ehtiyojlarini yanada to‘laroq qondirish, jahon axborot hamjamiyatiga kirish, jahon axborot resurslaridan foydalanishni kengaytirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish kabi masalalar maqsad qilib olingan.

Jamiyat va iqtisodiyotni modernizatsiyalashuvining rivojlanishida ta‘lim asosiy rol o‘ynaydi. Raqobatbardosh ta‘limsiz innovatsion iqtisodiyotga o‘tish mumkin emas, chunki ta‘lim darajasidan ishchi resurslarning sifati to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq. Kuchli raqobat, hattoki ichki bozordagi boshlang‘ich yo‘nalishlarni o‘rta maxsus ta‘lim darajasidagi ishlar orqali optimal boshqarish xususiyatiga egadir. Resurslarni faol taqsimlash uchun o‘rta maxsus ta‘lim faoliyatini qayta ishlab chiqish va qaror qabul qilishda axborot tizimlariga yo‘naltirish kerak.

Bugungi kunda jamiyatning barcha sohalariga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal sur‘atlarda kirib kelishi davlat ta‘lim tizimlarida axborotga bo‘lgan munosabatlarni tubdan o‘zgartirdi.

Taqriz qilinayotgan monografiya o‘rta maxsus ta‘lim muassasalari ish faoliyati samaradorligini “tabiat bilan o‘yinlar” nazariyasi asosida qaror qabul qilish mexanizmini takomillashtirish, tinglovchilar sonini tezkor bashorat qilish, menedjment sifatini avtomatlashtirilgan tizimni yaratish xisobidan oshirishga va qaror qabul qilish tizimining matematik model va algoritmlarini yaratish murakkab ilmiy texnik masalani echishga bag‘ishlangan.

Muhokama qilinayotgan monografiyada qaror qabul qilish oliy ta‘lim muassasalari uchun ham ishlab chiqilgan so‘nggi vaqtlarda ta‘lim yo‘nalishlari o‘rta maxsus ta‘lim muassasalari tomonidan namoyish qilinmoqda va katta qiziqishlarga sabab bo‘layotganligi yoritib berilgan.

Qaror qabul qilishni muvaffaqiyatli ishlab chiqish uchun aniq bilimlar sohasini aniqlash zarur. Bunda axborot to‘g‘ridan to‘g‘ri tuzilmasi shakllantirilmagan tavsifga ega bo‘lib, fan sohasidagi matematik modellarini formallashtirish va shakllantirish zaruratiga egadir.

Mualliflar tomonidan boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonlari va ta'lim muassasalaridagi mavjud axborot tizimlarining tadqiqotlari o'tkazilgan. Ishda ta'lim jarayonlari boshqaruvini avtomatlashtirilgan tizimlarda qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlashning nazariyasi va amaliyotining hozirgi holati chuqur o'rganilgan. Adabiyotlarni tahliliy o'rganish asosida mualliflar monografiyaning asosiy maqsadini qo'yish hamda kam o'rganilgan va etarli ishlab chiqilmagan vazifalarini qo'yishni amalga oshirdi. Monografiya mualliflari statistik modellashtirish va vaqt qatorlari qonuniyatlarini taxlili asosida asosiy belgilarini aniqlashtirish imkonini beruvchi uch o'lchovli vaqt qatorlarining model va algoritmlarini ishlab chiqdilar. Taqriz qilinayotgan ishda tinglovchilarni o'qitishning natijaviy ko'rsatkichlari aniqlangan va ularni xisoblash usuli taklif qilingan, shuningdek ishlab chiqilgan qaror qabul qilish axborot tizimining staukturasi va funksional imkoniyatlari tavsiflab berilgan.

Taqrizlanayotgan monografiyada qaror qabul qilish hamda dasturiy ta'minot tizimidagi matematik xulosalarni yaratish va tinglovchilar miqdorini e'lon qilish bilan ta'lim muassasalaridagi qo'shimcha ta'lim tizimlarini faolligi ko'tarilishi ko'rib chiqilgan. Kasb hunar ta'limi muassasasi ishining samaradorligini oshirishda qaror qabul qilish mexanizmi hisobiga namoyon bo'ladi va tinglovchilar miqdorining rasonalligi haqida ma'lumot beradi. Matematik tizimda qaror qabul qilishda matematik va dasturiy ta'minotini yaratadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, natijalarning haqqoniyligi qaror qabul qilish va boshqarishning nazariy va amaliy usullaridan to'g'ri foydalanish orqali tasdiqlangan. Monografiyaning hisob-kitob qismi shaxsiy kompyuterdan foydalanib bajarilgan. Ushbu monografiya mualliflari talim tizimi va jarayonlarni boshqarishning intellektual tizimlarining funksional imkoniyatlarini jiddiy kengaytirishga mo'ljallangan yangicha loyihaviy va konstruktorlik tavsiyalarini asoslab bergan, chunki ular tadqiq etilgan jarayonlar va holatlar ishlab chiqilgan adekvat matematik modellarining istiqbolda foydalanishga qaratilgan.

Taqrizchi:

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari
universiteti "Axborot tizimlari" kafedrasi
professori t.f.d., prof. M.S. Yakubov*

KIRISH

Bugungi kunda malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta'lim maskanlarida, murakkab ilmiy texnik jarayonlarning jadal rivojlanishi ilmiy salohiyatning baholanishiga, axborot kommunikatsiya texnologiyalari orqali axborot tizimlarini ishlab chiqishga, hamda ma'lumotlar bazasini shakllantirishga yo'naltirilgan maqsadli ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Dunyoda ilmiy salohiyatni baholash usullari, bashoratlash masalalari va ma'lumotlarni intellektual tahlilash masalalarini echish usul va algoritmlarini tadqiq qilish muhim va dolzarbdir. Respublikamiz ta'lim tizimida axborot texnologiyalarini qo'llash bo'yicha bir qator ilmiy-amaliy ishlarni amalga oshirishda O'zbekiston Respublikasining "Axborotlashtirish to'g'risida"gi va "Elektron tijorat to'g'risida"gi qonunlari, "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari, "O'zbekiston Respublikasining jamoat ta'lim axborot tarmog'ini tashkil etish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarorlari asosida ish olib borilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida chuqur, keng ko'lami islohotlar amalga oshirilar ekan, uzluksiz iqtisodiy ta'lim tizimini shakllantirishga yuqori darajada ahamiyat berilmoqda. Prezidentimizning 2002-yil 30-maydagi "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni joriy etish to'g'risida"gi farmoni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining tegishli qarorlari va vazirlikning bu boradagi tegishli ko'rsatmalari o'quv ta'lim jarayonlarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish hamda xalqaro axborot ta'lim resurslaridan samarali foydalanish va ularni mahalliy resurslar bilan uyg'unlashtirish yo'lida munosib zamin yaratadi. Mamlakatimiz rivojlanishining muhim sharti zamonaviy iqtisod, fan, madaniyat, texnika, texnologiya rivoji asosida kadrlar tayyorlashning takomillashgan tizimiga amal qilish va milliy dasturni zamonaviy ilmiy tafakkur yutuqlariga, ijtimoiy tajribaga tayangan holda uzluksiz ta'lim tizimining barcha shakldagi ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini ta'minlovchi ilg'or ilmiy – uslubiy texnologiya sifatida amalga oshirishdir. Shu bilan birga malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash muassasalari ilmiy salohiyatini oshirishda turli mezonlar bo'yicha monitoring qilishning axborot modellari, ilmiy salohiyat ko'rsatgichlarining bog'liqliklarini aniqlovchi usullari, elektron hukmatning kompleks axborot tizimlari o'rtasida ma'lumot almashinuvi integratsiya modullarini ishlab chiqishda maqsadli ilmiy

tadqiqotlar zarur. 2017–2021-yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasida, jumladan “...ilg‘or axborot kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish va ulardan foydalanish, ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish...” vazifalri belgilangan.

O‘zbekiston Respublikasining “Axborotlashtirish to‘g‘risidagi” (2003), “Elektron hujjat aylanishi to‘g‘risida” (2004), “Elektron hukmat to‘g‘risida” (2015) qonunlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF–4947-sonli “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni, 2017-yil 20-apreldagi PQ–2909-sonli “Oliy ta‘lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu monografiya muayyan darajada xizmat qiladi.

Qaror qabul qilish oliy ta‘lim muassasalari uchun ham ishlab chiqilgan so‘nggi vaqtlarda ta‘lim yo‘nalishlari malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta‘lim muassasalari tomonidan namoyish qilinmoqda va katta qiziqishlarga sabab bo‘lmoqda. Qaror qabul qilishni muvaffaqiyatli ishlab chiqish uchun aniq bilimlar sohasini aniqlash zarur.

Ishdan maqsad – qaror qabul qilish hamda dasturiy ta‘minot tizimidagi matematik xulosalarni yaratish va tinglovchilar miqdorini e‘lon qilish bilan ta‘lim muassasalaridagi qo‘shimcha ta‘lim tizimlarini faolligini ko‘taradi.

Malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta‘lim muassasasi ishining samaradorligini oshirishda qaror qabul qilish mexanizmi hisobiga namoyon bo‘ladi va tinglovchilar miqdorining ratsionalligi haqida ma‘lumot beradi. Matematik tizimda qaror qabul qilishda matematik va dasturiy ta‘minotini yaratadi. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalarni bajarish kerak:

- tadqiqotlar malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta‘lim muassasalarida boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonini o‘rganish;
- foydalanilgan boshqaruv axborot oqimi asosida fan sohasidagi malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta‘limni shakllantirish;
- vaqt qatorlarini modellashtirish va ma‘lumotlar bilan ta‘minlash darajasida malaka oshirish va qayta tayyorlov kurslarida tinglovchilar sonini aniqlash;
- maxsus algoritmik va dasturiy ta‘minot model foydasi uchun to‘lov matritsalarining hisoblash usullarini ishlab chiqish;
- o‘qitish samaradorligini baholash modelining matematik ishlanmasi qaror qabul qilishda axborot tizimining algoritmik va dasturiy ta‘minotini ishlab chiqish.

Insoniyat umri davomida ilmiy salohiyat masalalarini tadqiq qilishda fan, texnika va yuqori texnologiyalar roli beqiyosdir. Ilmiy salohiyatni baholash usullari, bashoratlash, qaror qabul qilish masalalari bo'yicha o'z ishlarida muallif olimlar ya'ni E.V.Kiseleva, M.I.Suxomlinova, V.A.Artyuxina, I.Ansoff, O.P.Umanseva, N.V.Zlobinoy, V.V.Baranova, I.K.Gevlich, S.B.Lapshinova optimal yo'naltirilgan qarorlarni qabul qilish yechimlarini topishga va qaror qabul qilishning axborot loyihasisiga bag'ishlangan. Ta'lim sohasida baholash sifatini yaratish modeli va usullarini yaratgan. P.V.YAkovleva, A.Kolesnikova, I.V.Sibikinoy, L.I.Menshaevoy, I.V.Veshnevoy, E.Bushuevoy, E.V.Sumino, A.V.Gorshkova ilmiy mehnatlariga qaratilgan. Ontologik modellashtirishga qaratilgan savollar chet ellik olimlarning ishlarida ya'ni: T.Gruber, N.Guarino, N.M.Borgest, T.A.Gavrilovoy, YU.A.Zagorulko, L.S.Bolotovoy, B.V.Dobrov, M.R.Kogalovskiy, A.F.Tuzovskiy, L.V.Massel, V.F.Xoroshevskiy, V.Z.YAmpolskiy, E.A.Teslinada ham ko'rib chiqilgan. Bu sohada qilingan ishlarning ko'pchiligi muammoning dolzarbligini tasdiqlaydi va «tor» joylarning miqdori va yetarli bajarilmaganligini bildiradi.

Ushbu monografiyada ilmiy yangilik sifatida kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish institutlarida, maxsus ta'lim tizimida fanning bajarilishini shakllantirish, tizimlash, konseptuallashtirish va ta'riflash ochib berilgan. Uch o'lichamli ma'lumotlar asosida vaqt qatorlarini qayta ishlash usuli ishlab chiqilgan. Vaqt ko'rsatkichlari asosida tinglovchilar miqdorini regeritsion modeli qurilgan. So'rovnomalar natijasi asosida ta'limning natijaviyligini baholash darajalari keltirilgan.

Monografiyaning ilmiy muhimligi bo'lib, vaqt qatorlarini shakllantirish va asosiy sifatlarini ko'rsatish asosida uch o'lichamli vaqt algoritmik qatorlar va usullar tavsiya etilishi hamda tinglovchilar sonini ratsional modellashtirishni e'lon qilinishi va boshqaruv tizimini taminlashni optimal matematik qarorlari ishlab chiqilishi hisoblanadi.

Amaliy muhimligi esa, o'rganuvchilar miqdorini yil davomida oyma-oy va o'qituvchilarning yuklamalarini o'quv jarayonni grafik asosida shakllantirilishi va taklif etilgan o'qitishning natijaviyligiga uslubiy baho berilishi hamda bilim darajasini oraliq nazoratlarni avtomatlashtirish testlarini ishlab chiqilishi hisoblanadi.

Qabul qilingan natija va xulosalarning to'g'riligi modelning adekvatligi va haqiqiy ma'lumotlarni natijaviyligi bilan tasdiqlanadi.

I BOB. QAROR QABUL QILISHDAGI AVTOMATLASHTIRILGAN O'QITISH TIZIMINING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI

1.1. Boshqaruv qarorlarining turlari va ishlab chiqish tamoyillari

Ta'lim - jamiyat va iqtisodiyotning modernizatsiyasida muhim rol o'ynaydi. Innovatsion iqtisodiyotga - ta'limning raqobatisiz o'tib bo'lmaydi. Mehnat resurslarining sifati ta'lim darajasiga bog'liq bo'lib, ta'limga bo'lgan muammolarning sifatini aniqlash va raqobat bardoshligini belgilash tadqiqotchilarda katta qiziqish uyg'otmoqda. Qaror qabul qilishning kerakligi tashqi muhitga ham bog'liq bo'lib, bunda ta'lim muassasalari qarama-qarshi aloqalar yordamida harakatda bo'lishga majbur bo'lishadi, bunda ular o'zida boshqaruv obyekt (holat)ning maqsaddan chetlashish parametrlari ko'rinishida ma'lumotni ifodalaydi.

Qaror qabul qilishga strategik, taktik va operativ(tezkor) maqsadlarning birlashmasi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

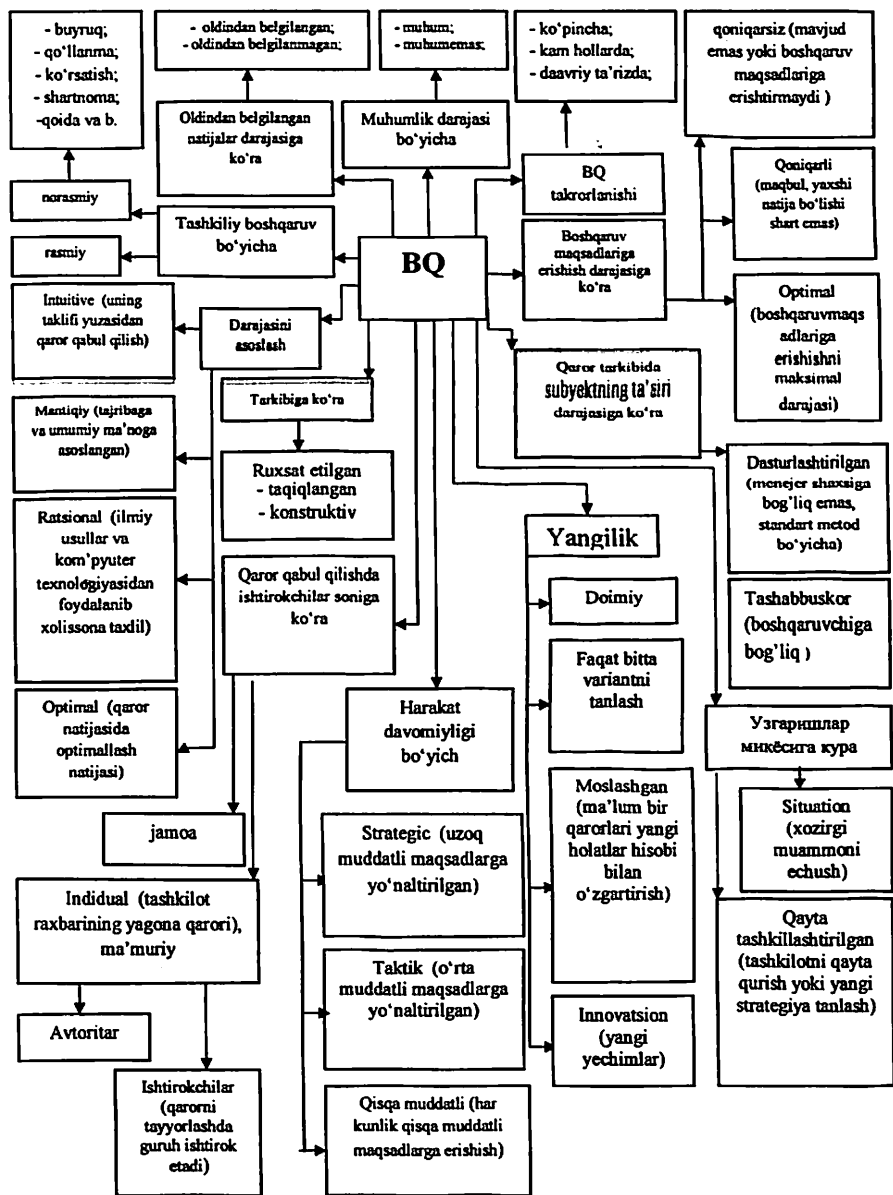
Maqsad deganda (optimallik darajasi, maqsadli funksiya), biz oldimizga qo'yilgan so'nggi natijani o'rganilayotgan tizimda u yoki bu boshqaruv ta'sirlarini tanlash va amalga oshirish yo'li orqali erishishni tushunamiz. Boshqacha so'z bilan aytganda maqsadli funksiya - qabul qilinayotgan qarorni baholashning miqdoriy o'lchovidir. Ishlab chiqarish muhitidagi maqsad, qoidaga ko'ra shundan iboratki, korxonadagi foydani maksimalashtirish yoki harajatlarni minimallashtirish tushuniladi. Bu maqsad berilgan ekspluatatsiya harajatlardan tashqari ko'rib chiqilishi mumkin emas.

Lokal maqsadlardan tashqari qoidaga ko'ra umumiy global maqsadni tanlay bilish kerak. Boshqaruvning maqsadi boshqaruv obyekt holatidan kutilgan xohlangan va aniq maqsadlar o'rtasidagi tafovutni yo'qotishdan iborat. Boshqaruv maqsad - qaror bog'lanish ko'rinishida noaniq bo'lishi mumkin, chunki bitta maqsadga olib boradigan yo'llarning ko'pligidir.

Boshqaruv qarori (BQ) - maqsadga erishishning turli xil yo'llarini real vaqtda baholash.

Zamonaviy adabiyotlarda "qaror" degan tushuncha quyidagicha shakllanadi:

- jarayon (qaror qabul qilish va ishlab chiqarish vaqtidagi interval);
- tanlash dalolatnomasi (qaror qabul qilishda aniq qoidalarni aniqlash);
- tanlov natijasi (qarorni qabul qiluvchi shaxsinining (QQSH) maqsadistagini inobatga olgan holda alternativlarni tanlash);
- faoliyat determinanti (qaror ko'rinishi bo'lib, maqsad, me'yor yoki baho ko'rinishida ifodalanadi).



1.1-rasm. Boshqaruv qarorlari sinflanishi

Turli xil boshqaruv qarorlarining o'zida ko'p miqdordagi qaror qabul qiluvchi shaxslarni tashkil qilgan tashkilotlardagi ierarxik tizimida tahlil qilish uchun boshqaruv qarori (BQ) tipologiyasidan foydalaniladi:

- *Obyektivi qaror* – global rejalarini tuzishda obyektiv alternativlarning taxminiy qarorlari yoki tadbirkorning ishlab chiqarish hajmi, mahsulot narxi haqidagi qarorlaridir;

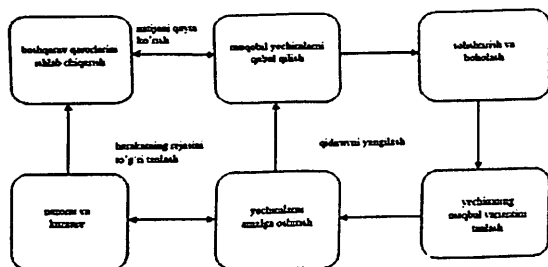
- *tashkiliy qaror* - boshqaruv qarorini joriy qilish bo'yicha tadbirlarni tanlash demakdir;

- *kommunikatsion qarorlar* – axborotni tashuvchi bilan ierarxik tizimda umuman bog'liq bo'lmagan tashkilot a'zosiga aniq ma'lumotni uzatish qarori.

Dasturlashtirilgan omadli boshqaruv qarori tahlil qilinib nusxalanadi va menedjerlar tomonidan ko'paytirilib, boshqaruv holati uchun odatiy andoza va boshqaruvning umumiy normalariga aylantiriladi, va keyinchalik majburiy qoidalar kategoriyasiga kiritiladi va baho darajalari sifatida yuritiladi. Stretiotiplar ta'sirida ijodiy usullar chiqarib tashlanadi va boshqaruv faqatgina additiv xususiyatlardan, balki natijaviylikni ham yo'qotadi, chunki begona boshqaruv modellari yagona bo'lib universiallik xususiyatiga ega emas.

Boshqaruv modelining universialligi quyidagi shartlarda erishiladi: boshqaruv obyektining mavjud xususiyatlarini o'rganish, tashqi ta'sir omillarini hisobga olish, umumiy qurish tamoyillaridan foydalanish orqali va bu boshqaruv algoritmlarining invariantligini taminlaydi.

Boshqaruv qarorini qabul qilish algoritmi 1.2-rasmda ko'rsatilgan.

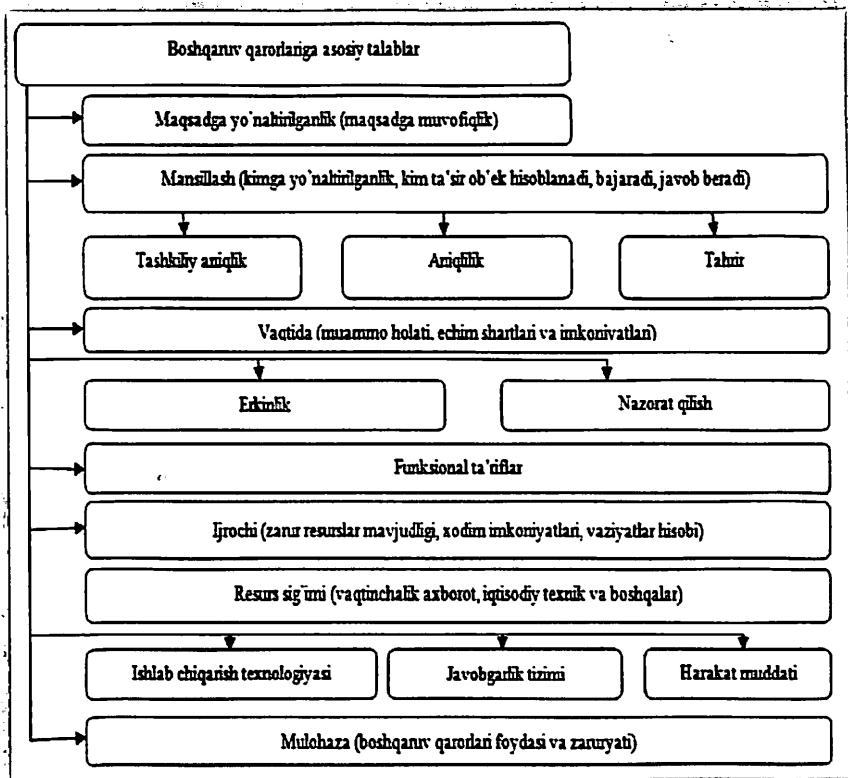


1.2-rasm. Qaror qabul qilishning asosiy talablari

Boshqaruv qarorini qo'yish o'zida qarorga bo'lgan muhtojlikni, holatni diagnostika va tahlil qilishni anglashni mujassam etishi kerak.

Taklif qilinayotgan alternativ qarorlar aniq bo'lishi kerak, va qarori qabul qilish imkoniyatini pasaytiradigan tashkilotning ichki va tashqi qoniqish (cheklov)larini qondirishi kerak. Asosiy cheklovchilar sifatida: qonun va normativ

xujjatlar, material va xomashyo resurlarining narxlanishi, raqobatchilik, mahsulotga talab, iqtisodiy resurslarning etishmovchiligi, ish jarayonining past kvalifikatsiyasi va h.k.



1.3-rasm. Boshqaruv qarorlariga qo'yilgan asosiy talablar

Barcha cheklovlarga javob beruvchi mumkin bo'lgan variantni tanlashda, qaror qabul qilish darajalari bo'yicha amalga oshirilishi kerak. Qoidaga asosan, qaror qabul qiluvchi shaxs minimal tavakkalchilik va noaniqlikka bog'liq bo'lgan variantni tanlashga harakat qiladi. Va qaror qabul qilish, qaror qabul qiluvchi shaxsning tavakkalchilikka bo'lgan munosabatga bog'liq bo'ladi.

Aniq boshqaruv qarorida noaniqlikning mavjudligidan qochib bo'lmaydi, ammo noaniqlik darajasini qaror qabul qilish nazariyasidan foydalangan holda kamaytirish mumkin. Boshqaruv qarorni ishlab chiqishda bajarilishi kerak bo'ladigan bosqichlar 1.1-jadvalda keltirilgan.

Tamoyillari va xususiyatlari	Qaror tavsiloti
Maqsadning yo'naltirilishi	Boshqaruv qarorlari maqsadga yo'naltirilgan imkoniyatlarini o'zgartirish va boshqaruv qarorlarini qarama qarshilik darajasi
Holatlilikgi	Qarorlar haqqoniy bo'lishi uchun qarordagi xarakter xususiyati va talab hisobga olinishi shart
Muammoliligini	Qaror qandaydir muammoni echishi shart
Elektivligi	Kriterlik, aniqlilik asosidagi yagona variantni tanlash bo'lib, bunda qarorning to'g'irligi, faolligi va sifati tavsiflanadi
Tashkiliy ahamiyati	Tashkiliy kuchlarning miqdori
Texnik muvofiqligi	Qaror qabul qilish shunday sxemani o'z ichiga oladiki, bunda u iqtisodiy vaqt darajalariga material moliyaviy va mehnat resurslari asosida qurilgan bo'ladi
Qaror ishlab chiqarish uslubi	Yondoshishni tanlash va amalga oshirish, holatni baholash va tahlil qilish, shakllanish, axborot variantlarini loyihalash

Qarorni tadbiiq etish. Bu amaliyotda qabul qilingan boshqaruv qarorlarini amalga oshirishdir. Boshqarish va yo'naltirishda qaror qabul qilish kerakli manbaga yo'naltirilganligiga ishonch hosil qilish kerak. Ta'kidlash joizki, qaror qabul qilish davriy jarayon. Qaror qabul qiluvchi shaxs qayta aloqa yordamida ma'lumotlarni qabul qiladi, ushbu ma'lumotlar asosida qaror noto'g'ri ekanligi aniqlansa, muammolarni qayta tahlil qilib, mumkin bo'lgan yechimlar baholanadi va yangi harakat rejasini tuziladi.

1.2. Qaror qabul qilishni va avtomatlashtirilgan o'qitish tizimini shakllantirish usullari.

O'rganilayotgan jarayonlarni tahlil qilishda axborot bazasi sifatida dinamik va vaqt qatorlari hisoblanadi. Vaqt qatorlarida tartiblangan belgi sifatida vaqt ishlatiladi. Kuzatishning vaqt qatorlari $Y(1), Y(2), \dots, Y(N)$, N darajasidan iborat bo'ladi va quyidagi holatda yoziladi:

$$Y(t), t=1, 2, \dots, N. \quad (1.1)$$

Vaqt qatorlarining oddiy statistik tanlovlaridan farqi [74]:

1) Vaqt qatorining vaqt bo'yicha ketma-ket darajalari o'zaro bog'liq hisoblanadi;

2) Joriy vaqt jarayondan uzoqlashishi bilan kuzatishning axborot qadri kamayib boradi;

3) Vaqt qatorlari darajalarining ortishi bilan aniqlik xarakteristikallari kuzatishlar soniga o'xshash bo'lmaydi, balki yangi rivojlanish tendensiyasi(usullari) paydo bo'lishi bilan kamayadi.

Bashorat qilish usuli - bu obyektни o'rganish usuli bo'lib, obyekt holati haqida kelajakda ma'lumot olish imkonini beruvchi bashoratlarni ishlab chiqishga asoslangan.

Bashoratlarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillariga quyidagilar kiradi:

- *tizimlilik*, tahlil holatini bir butun sifatida ko'rsatadi va uning umumiyligini bashorat qilishning mustaqil yo'nalishlariga nisbatan aniqlaydi;

- *adekvatlik*, nazariy modelning mustahkam, mavjud qonun-qoidalarga maksimal yaqinlashishini ifodalaydi. Yaratilgan modellar mavjud tendensiyalarga taqlid(imitatsiya) qila olish imkoniyatiga tekshirilish kerak.

- *alternativlik* (bir-biriga zid ikki yo'l) - iqtisodiy obyektning turli xil yo'nalishlarda turli xil tuzilishli munosabatlar va bog'lanishlar ta'sirida rivojlanishi tushuniladi. Ushbu tamoyilning amaliyotda tadbiq etilishida asosiy muammosi – barcha variantlar orasida kelib chiqqan vaziyatga asoslanib faqat bittasini tanlashdir.

Bashorat qilish uslubi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi [49]:

- Bashoratlashdan oldingi yo'nalishni tanlash (taxmin vaqti, topshiriqlari, maqsadi va predmetini aniqlash);

- Bashoratdan oldingi fondning yaratilishi (retrospektiya(ortga nazar tashlash) oraliq'ida ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish);

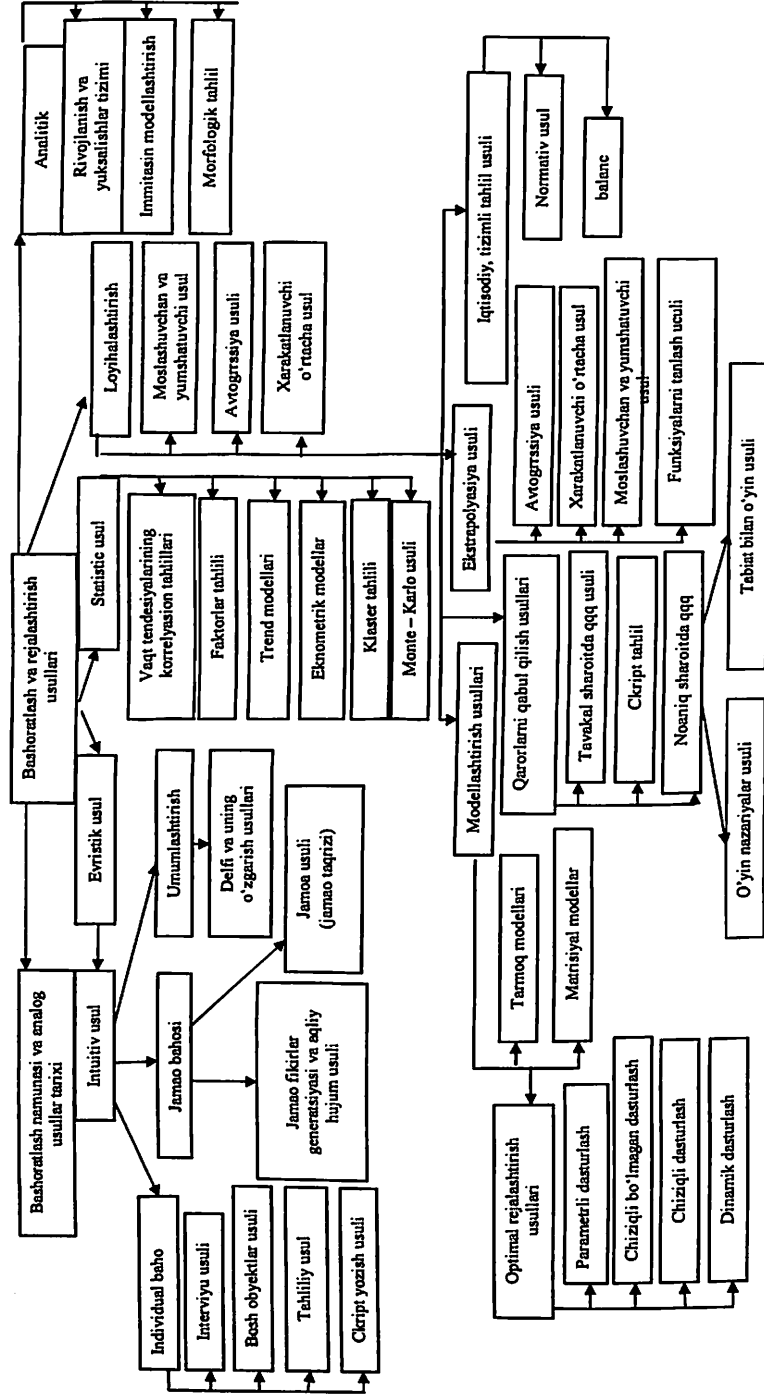
- qidiruv modelining shakllanishi, uning verifikatsiyasi (ma'lumot natijasining to'g'riligiga ishonch hosil qilish), kerak bo'lsa - aniqlashtirish;

- kerakli qarorlarni tayyorlash, asoslash, qabul qilish.

Bashorat qilish jarayoni ikki bosqichga bo'linadi:

- *induktiv* – kuzatilayotgan ma'lumotlarni umumiyLashtirish va statik qonuniyatlarni model ko'rinishiga olib kelish;

- *deduktiv* – o'rganilayotgan qiymatning kutilayotgan ko'rsatigichi ishonch intervali ko'rsatilgan qonuniyatlar asosida vaqt lahzasida bashoratni qabul qilish.



1.4-rasm. Bashorat qilish va rejalashtirish usullarining sinflanishi

Mutaxassislarning ta'kidlashicha, bashorat qilishning 150 dan ortiq uslubi mavjud bo'lib, shulardan faqat 15-20 tasi amaliyotda qo'llaniladi.

Fokal obyektlar usuli, yo'naltirilmagan tasodifiy qidiruv strategiyasiga asoslangan bo'lib, ijodiy fikrlashni faollashtirishga (aktivizatsiya) olib keladi. Tasodifiy tanlangan obyektning belgilari o'rganilayotgan obyektga o'tkaziladi [59].

Evristik usullar, induktiv ma'lumotlar qurish bilan shug'ullanadilar va ekspertlarning bilim tajriba, ichki sezgilari asosida shakllanadi.

Ma'lumotlar modeli. Agar iqtisodiy bosqich rivojlanishida umumiy qonunlar ma'lum bo'lsa, uning tuzilishi, funksional aloqasi va tajribali tanlov taqsimoti bo'lsa va u modelning ishlash qobiliyatini tekshira olsa, demak u analitik usullar bilan quriladi. Statistik usullarga, ma'lumotlarning stoxastik shakllanish usullari kiradi. Rivojlangan matematik apparat amaliy qo'llashning keng tajribasi statistik usul va modellarni yanada jalb etadi [49].

Ekstrapolyasiyaning asl mohiyati - iqtisodiy ko'rsatgichning o'tmishda, hozirdagi rivojlanish tendensiyasini o'rganishda va ularni kelajakka yo'naltirishdan iborat. Bashorat qilish va rejalashtirish usullarining tasniflanishi 1.4-rasmda keltirilgan

Ssenariyli rejalashtirish. Investitsion loyihalarni operatsion xavfini (risk) baholashda eng ko'p tarqalgan ssenariyli rejalashtirish bo'lib, asosan o'rta va uzoq muddatli rejalashtirishda quyidagi miqdoriy usullarga ega:

- statik usul;
- sezgirlikni tahlil qilish (parametrlarni variatsiyalash usuli);
- mustahkamlikni tekshirish (kritik nuqtalarni hisoblash);
- taqqoslashlar usuli (noaniqliklarni formallashtirilgan holda ifodalash);
- imitatsion modellashtirish (Monte-Karlo sinovlarini statik usuli);
- diskontlash stavkalarini to'g'irlash usuli.

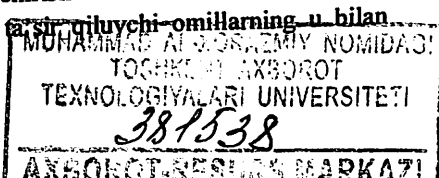
Ssenariyli tahlilning asosiy holati quyidagicha:

- rejalashtirish davomida tashkilot holatiga ta'sir qiluvchi, tashkilotga bog'liq bo'lmagan cheksiz tashqi omillar mavjud;

- ushbu omillarning ba'zilarini miqdoriy baholashning qisman imkoni yoki umuman imkoni yo'q;

- miqdoriy omillarning qiymatlari rejalashtirish oralig'ida noma'lum va faqat taxminiy baholash mumkin;

- loyihaning realligi omillarning diskret qiymatlarini emas, balki ma'lum qiymatlar oralig'ini ko'rib chiqish orqali oshirish mumkin. Shu bilan birga, ssenariylar usulida o'rganilayotgan loyihaga ta'sir qiluvchi omillarning u bilan bog'liqligi, umumiyliigi ham ko'rib chiqiladi.



Ssenariylar usuli malakali ekspertlar tomonidan loyihani amalga oshirish uchun barcha mumkin shartlarni va shu shartlarga javob beruvchi harajat, natija va samaradorlik ko'rsatkichlarini aniqlashini nazarda tutadi. Bo'lishi mumkin bo'lgan variantlar sifatida kamida 3 ta ssenariyni ko'rib chiqish maqsadga muvofiq : pessimistik, optimistik va ehtimoli yuqori (realistik yoki o'rta) bo'lgan. Ssenariylar usulini amalga oshirishning keyingi bosqichi mavhumlik haqidagi chiquvchi ma'lumotlarni alohida malakaga oshirish shartlari va mos samaradorlik ko'rsatgichlari ma'lumoti ko'rinishiga o'tkazishdir. Mavjud ma'lumotlar asosida loyihaning iqtisodiy samaradorlik ko'rsatgichlari aniqlanadi. Agar p_y yoki bu jarayonning amalga oshirish ehtimoli ssenariyda akslangan bo'lsa, unda loyihaning kutilgan integral samarasi NP_{kd} matematik kutish darajasi bo'yicha aniqlanadi:

$$NP_{kd} = \sum_{i=1}^n p_i * NP_i \quad (1.2)$$

bunda NP_i - integral, natijalar ssenarilar asosi i - ga teng.

Agar alohida ssenariylar ehtimoli bo'yicha hech narsa ma'lum bo'lmasa yoki ularning hoxlaganini amalga oshirish hech ehtimoliy hodisa bo'lmasa va ehtimollar nazariyasi iboralarida ta'riflab bo'lmasa, minimaks usulidan foydalaniladi, umuman olganda pessimizmni optimallashtirish deb yuritiladi va L.Gurvits tomonidan taklif qilingan[45]:

$$NP_{kd} = \lambda * NP_{max} + (1 - \lambda) * NP_{min} \quad (1.3)$$

bunda λ – optimizm ko'rsatgichi (0.3 bosqichida qabul qilish taklif qilinadi); NP_{max} , NP_{min} - ssenariy asosida ko'rib chiqilgan katta va kichik integral samaradorlik.

$\lambda = 0$ bo'lgan darajalarda Vald darajalariga murojaat qilinadi, bu esa bo'lishi mumkin bo'lgan ssenariylarning eng yomoni – pessimistik baho degani. Ammo eng yomon ssenariyga qarata xavflarni kamaytirishga yo'naltirilgan harakatlar, o'zini oqlamagan katta harajatlar va yanada yaxshiroq holatlar uchun juda katta zahiralarni yaratishga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, juda ko'pchilik loyihalar ushbu holatda rad etilishi mumkin. Agar $\lambda=1$ Gurvits darajalarida chegaraviy optimizm darajalariga murojaat qilsa, mumkin bo'lgan ssenariylar orasidan eng yaxshisiga qarata harakatlar amalga oshiriladi, garchi uning amalga oshishi ehtimoli unchalik katta bo'lmasa ham.

Ssenariyli tahlilning asosiy kamchiliklari:

- loyiha bo'yicha mumkin bo'lgan natijalarning faqat bir nechtasini hisobga olish;
- ehtimoliy baholarning ishonchlik muammosi;

- o'рта muddatli va o'рта yoki yuqori darajadagi noma'lumlikda samarador;
- qisqa muddatli bashorat qilishda odatda trendlarga asoslangan ssenariylarning o'zi kifoya;
- ishonchli natijalarni olish uchun sezilarli vaqt harajatlari va ekspertlarning katta ishchi guruxini talab qiladi;
- har bir savolga faqat bitta javob bor deb ta'kidlaydigan oddiy boshqaruv tamoyillariga, qaysiki har bir muammoni 3 qismga bo'lish va har birini alohida echish mumkin deb ta'kidlash mos kelmaydi, ssenariyli rejalashtirish – rejalashtirishning tizimli yondashuvi;
- ssenariylar natijasi odatda faqat sifatli xarakteristikalar ko'rinishida ko'rsatilishi;
- ba'zi xarakteristikalarining yomonlashuvi bilan bir vaqtda boshqalarining yaxshilanishida ssenariyli tahlilni qo'llab bo'lmaydi, chunki bitta parametrlar yomonlashuvining boshqa parametrlar yaxshilanishi oxirgi natijaning o'zgarishiga olib kelmaydi, ammo qaysi omillar u yoki bu natija ko'rsatgichlariga ta'sir ko'rsatganini aniqlab bo'lmaydi.

Chegaraviy ehtimollar nazariyasi teoremasiga asoslangan Monte Karlo imitatsion modeli, ssenariyli tahlil imkoniyatlarini kengatiradi va kompyuter yordamida minglab ehtimoliy ssenariylarni yaratadi. Ssenariylarni berilgan parametrlar asosida ehtimoliy generatsiyalash mumkin: matematik kutilma va o'рта kvadratik chetlash hashish usullari orqali. Bundan tashqari natijaviy ko'rsatgich faqatgina bitta ko'rsatgich bilan emas, balki barcha mumkin bo'lgan uning qiymatlarining tahmini ko'rinishida ifodalanadi. Usulning kamchiliklariga: natijaning aniqligini ta'minlovchi ehtimoliy qiymatlar va ularni amalga oshirishlar soni N psevdogeneratsiyalarning kattaligi.

N qiymatga baho berilayotganda ishonchi darajasi Q beriladi, bu esa ehtimoliy hodisa A ning statik paydo bo'lish chastotasi mustaqil tajribalarda uning ehtimoligiga qaraganda r dan kichik va quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$N = \frac{P(1-P)}{\epsilon^2} [F^{-1}(0.5 * Q)]^2 \quad (1.4)$$

F^{-1} - Laplasning teskari funksiyasi.

1.3. Vaqt qatorlari tahlili va bashorat qilish modelining adekvatligini tekshirish

Bashoratlash topshirig'i $Y_p(t)$ qatorining vaqt lahzasida qiymatlarini olishdan iborat, $t = N+1, N+2, \dots, N+k$, bu yerda k - bashoratlash qadamlar soni.

I bosqich. *Ma'lumotlarni baholash*

O'rganilayotgan ko'rsatgichlar albatta mos, bir ildizli va mustahkam bo'lishi kerak. Ulardagi kuzatishlar soni N ancha ko'p $N = 9 \dots 12$.

Taqqoslash - bir xil o'lchov qiymatlari va kuzatuv qadamlari orqali bitta usulda barcha vaqt qatorlarini hosil qilishdan iborat.

Bir ildizlilik talabi - o'rganilayotgan iqtisodiy ko'rsatgich va anomal kuzatishlarda kuchli sinishlarning oldini olishdan iborat.

Anomal kuzatishlar - oldingi darajani tiklash vaqtida kuchli sakrash yoki pasayish vaqtida kuzatilish mumkin.

Barqaror bo'lmagan vaqt qatorlari - grafiklarida qiymat darajalari xaotik (tartibsiz) o'zgaradi, shuning uchun shu kabi ko'rsatgichlarda qonuniyatni aniqlash hech qanday ma'noga ega emas.

II bosqich. O'rganilayotgan qiymatning rivojlanish tendensiyasini aniqlash. Rivojlanish tendensiyasi vaqt qatorining joriy qiymati o'sishi yoki kamayishiga bog'liq bo'lmasdan, boshqa xarakteristikalariga ham bog'liq, ya'ni: dispersiya, avtokorrelatsiya, korrelyatsiya va h.k.

Agar vaqt qatorida iqtisodiy ko'rsatgichning uzoq muddatli tendensiya o'zgarishi kuzatilsa, bu yerda trendga o'rin bor. Trendni identifikatsiya qilish uchun o'rta darajalar farqini tekshirish usulidan foydalanish mumkin.

O'rtacha darajadagi xilma-xillikni tekshirishning algoritmik usuli.

1. Vaqt qatori ikkita deyarli bir xil qismlarga bo'linadi : n_1, n_2 – mos ravishda 1- va 2- qatorlardagi darajalar soni. Har bir yangi qator uchun dispersiya hisoblanadi :

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (y_i - \bar{y}_1)^2}{n_1}, \quad \sigma_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} (y_i - \bar{y}_2)^2}{n_2} \quad (1.5)$$

bu yerda, u_1, u_2 -qatorlar qiymatlarning o'rta arifmetik qiymati.

2. Qatorlar uchun quyidagi formula bo'yicha Fisher darajasi hisoblanadi

$$F = \begin{cases} \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2}, & \text{agar } \sigma_1^2 > \sigma_2^2 \\ \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}, & \text{agar } \sigma_1^2 < \sigma_2^2 \end{cases} \quad (1.6)$$

3. F_s, F_T - qiymatlarning taqqoslanish orqali bir ildizga egaliligi tekshiriladi. α -berilgan qiymatlilik darajasining Fisher jadval qiymatlari asosida.

$$F < F_T \quad (1.7)$$

Agar (1.7) shart bajarilsa, dispersiyaning tengligi gipotezasi qo'llanilgan bo'ladi va 4-punktga o'tish mumkin. Aks holda usul trendning mavjudligini aniqlab bera olmaydi.

4. Trendning mavjudligini t_c Student darajasiga tekshiramiz:

$$t_c = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sigma \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\sigma_1^2 + (n_2 - 1)\sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (1.8)$$

Agar $t_c > t_{cT}$ (t_{cT}) bo'lsa, trend mavjud bo'ladi, aks holda yo'q.

Vaqt qatorlarining darajalarini additiv ko'rishda, iqtisodiy ko'rsatgichning ehtimoliy rivojlanishi va (Y_p) qonuniyatni ifodalovchi ya'ni:

$$Y(t) = Y_p(t) + E(t), \quad (1.9)$$

bu yerda, $E(t)$ – qoldiq komponenta aksini olganda trend sifatida ponimial egri o'sishlar ishlatiladi:

$$\begin{aligned} Y_p(t) &= a_0 + a_1 t, \text{ qaerda } t = 1, 2, \dots, N, \\ Y_p(t) &= a_0 + a_1 t + a_2 t^2, \\ Y_p(t) &= a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3, \end{aligned} \quad (1.10)$$

bu yerda a_1 –chiziqli o'sish, a_2 – o'sish tezligi, a_3 – o'sish tezligining o'zgarishi[43].

Trend parametrlari kichik kvadratlar usuli bo'yicha kvadratik chetlanishning minimallasuvi sharoitlarida yotadi:

$$S = \sum_{t=1}^N (Y_p(t) - Y(t))^2 \rightarrow \min \quad (1.11)$$

Bashorat modelini adekvatlikka tekshirish. Qaralayotgan modelning adekvatligi, aniq statik xususiyatlar va aniqlik – faktik ma'lumotlarga yaqinlik darajasi bilan xarakterlanadi. Matematik model agar qoldiqlar qatorining matematik kutilmasi nolga yaqin yoki teng $E(t)$ qatorning qiymatlari tasodifiy, mustaqil va normal taqsimlash qonuniga bo'ysinsa adekvat hisoblanadi.

Qoldiqlar qatorining qiymatlari quyidagicha hisoblanadi

$$E(t) = Y(t) - Y_p(t), t = 1, 2, \dots, N. \quad (1.12)$$

Matematik kutilmaning nolga tengligini tekshirish t_c – Styudent darajasi bo'yicha amalga oshiriladi.

$$t_c = \frac{|E|}{S_E} \sqrt{N}, \quad (1.13)$$

bu yerda, S_E – qoldiqlar qatorining o'rtacha kvadratik chetlashishi, E – o'rtacha kvadratik chetlashishi:

$$\bar{E} = \frac{\sum_t E(t)}{N}, S_E = \sqrt{\frac{N \sum_t (E(t))^2 - (\sum_t E(t))^2}{N \cdot (N-1)}} \quad (1.14)$$

Gipoteza agar $t_c > t_{cT}$, bo'lsa chetlashadi.

Vaqt qatorlari darajalarining taxminiy bo'linishi burilish nuqtalari darajasi bo'yicha amalga oshiriladi, agar darajalar qiymatlari solishtirilganda quyidagi qonuniyatga javob bersa:

$$E(t-1) < E(t) > E(t+1) \text{ yoki } E(t-1) > E(t) < E(t+1), t = 2, 3, \dots, N-1$$

boshqa hollarda majburiy tengsizlik bajariladi, $r_T >$ butun qism

$$\left[2(N-2)/3 - 2\sqrt{(16N-29)/30} \right], \quad (1.15)$$

bunda r_T - takroriy nuqtalar soni.

Qatorida tizimli tashkil qiluvchilarni mavjudlikka tekshirish d – Darbin-Uotson darajasi bo'yicha hisoblanadi model:

$$d = \sum_{t=1}^N [E(t) - E(t-1)]^2 / \sum_{t=1}^N E^2 E(t) \quad (1.16)$$

d-daraja o'rniga avtokorrelyasiyaning birinchi koeffitsiyentini ishlatish mumkin [32, 33]:

$$r_1 = \sum_{t=1}^N E(t) \cdot E(t-1) / \sum_{t=1}^N E^2(t) \quad (1.17)$$

agar $|r_1| > r_T$ (r_T – jadval qiymat) bo'lsa, qoldiqlar qatorida avtokorrelyatsiya mavjudligi isbotlanadi. Agar $|r_1| < r_T$ bo'lsa, qoldiqlar qatorining mustaqillik xususiyati bajariladi.

$E(t)$ qatorga mos ravishda, normal taqqoslash qonuniga asosan darajagacha quyidagi formula asosida tekshiriladi:

$$RS = [E_{max} - E_{min}] / S_E \quad (1.18)$$

bu yerda E_{max} va E_{min} - mos ravishda qoldiqlar qatori darajasining minimal va maksimal qiymatlari.

Agar berilgan ishonch darajasi r va qiymat RS tabulatsiyalangan chegaralar oralig'iga tushsa, $E(t)$ qatorning normal taqqoslanishi gipotezasi qabul qilinadi va bashoratning ishonchlilik oralig'ini qurish mumkin.

$r = 0.95$ va $N=10$ uchun - $2,7 < RS < 3,7$ shart bajarilishi kerak.

Bashorat modelining aniqligini tasniflash uchun o'rtacha nisbiy xatolik ishlatiladi:

$$\bar{E}_{o'nx} = \frac{100\%}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|E(t)|}{y(t)}. \quad (1.19)$$

$\bar{E}_{o'nx} < 5\%$ qiymat modelning yuqori aniqligidan dalolat beradi (agar xatolik 15% gacha etishi mumkin).

Bashorat aniqligi ($k=1$) modelga $t = N+1, N+2, \dots, N+k$ parametrni kiritish orqali aniqlanadi. Bashoratning ishonchlilik oralig'i quyidagi chegaralarga ega bo'ladi:

- bashoratning quyi chegarasi $Y_r(N+k) - va(k)$;
- bashoratning yuqori chegarasi $Y_p(N+k) + va(k)$,

bu yerda ostki interval (k) quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$u(k) = S_T * e_{ST} \sqrt{1 + \frac{1}{N} + \frac{(N+k-t_{cp})^2}{\sum_{t=1}^N (t-t_{cp})^2}}, \quad (1.20)$$

bu yerda, S_T -trenddan o'rtacha kvadratik chetlashish:

$$S_T = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N E^2(t)}{N-2}}. \quad (1.21)$$

1.3.2. Bashorat qilishning adaptiv modeli.

Kvadratning eng kichik usuli axborotni teng baholanligini yo'lga qo'yishi orqali kelib chiqadi. Axborotning vaqt o'tishi bilan eskirish xususiyati, jarayonning rivojlanishida kelajakda undan eskiroq axborotlarni tahlil qilishda ko'proq foydasi tegadi. Shuning uchun qisqa muddatli bashorat qilishda adaptiv usullar natijaviyligini ko'rsatadi[22]. Bunda vaqt qatorlarining teng baholanmasligi va o'zgaruvchan muhitga tez moslasha olishi hisobga olinadi. Barcha adaptiv usullar ikki sxemaga asoslanadi: o'rta sirpanuvchan (eksponensial silliqlash usuli, Braun, Xolt-Uinters, Dj.Boks va Djenkenslar modeli) va autoregressiya.

O'rtacha siljish usulida joriy vaqt qatorining bahosi sifatida joriy darajalarning o'rtacha o'lganganlik qiymati hisoblanadi, shu bilan birga daraja raqami oshishi bilan og'irliklar ham oshadi. Bu kabi modellarda bashorat xatoligiga javob qaytarish (rekatsiya) va vaqt qatorlari darajalarining diskontlashishi, nisbatan eski ma'lumotlarga nisbatan ishonch darajasini ko'rsatuvchi R koeffitsiyent orqali ($0 < p < 1$) aniqlanadi. R koeffitsiyent borasida quyidagi fikrlar mavjud:

1) Yangi kuzatishlar qiymatini oshirish uchun R ni ham oshirish kerak;

2) Ehtimoliy chetlashishlarni silliqlash uchun R ni kamaytirish kerak.

Brauning birinchi tartib silliqlash eksponensial modelini ko'rib chiqamiz:

$$Y_p(t) = a_0(t-1) + a_1(t-1) \cdot k, \quad (1.22)$$

bu yerda, k – bashoratlashning qadamlar soni, odatda $k=1$ deb qaraladi.

Koeffitsiyent a_0 qatorning oxirgi darajasi qiymatiga yaqin qiymatda bo'ladi, koeffitsiyent a_1 kuzatishlar oxirida yuzaga kelgan o'sishni ifodalaydi. $a_0(t)$, $a_1(t)$ parametrlari quyidagi formulalar bo'yicha to'g'irlanadi:

$$a_1(t) = Y_p(t) + E(t) * (1 - \beta^2), \quad (1.23)$$

$$a_0(t) = a_0(t-1) + E(t) * (1 - \beta^2), \quad (1.24)$$

bu yerda β – eski ma'lumotlarga nisbatan ishonch darajasi koeffitsiyenti.

Nisbatan to'g'ri yechim uchun Braun R koeffitsiyentini 0.1 dan 0.3 gacha bo'lgan oraliqda olishni taklif qiladi. Amaliyotda esa eng yaxshi natijalar $\beta=0.9$ bo'lganda erishilgan. Odatda β ning katta qiymatligiga dinamik mavsumiy komponentalar yoki tendensiyalar sababi keltiriladi.

Braun modeli va ko'p parametrlilik modellar o'rtasidagi empirik taqqoslashni Xarrison amalga oshirgan va Braun modeli ko'p parametrik modeldan qolishmasligini aniqlagan.

1.4 Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish

Ta'lim sohasida zamonaviy boshqaruvni yaxshi tashkillashtirilgan axborot muhitisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Bilim (axborot muhiti) zamonaviy tashkilotlarda eng muhim resurslardan biri hisoblanadi va ularning faoliyat samaradorligi asosan barcha turdagi bilimlar bilan ishlash jarayoniga bog'liq.

Avtomatlashtirishga qo'yilgan asosiy talablar ISO 9000 standartlarida keltirilgan (International Organization for Standardization), Oliy ta'limdagi Evropa sifat kafolati assotsiatsiyasida (ENQA) ta'lim standartlarida ham ko'rsatib o'tilgan.

Rossiya va xorij ta'lim tashkilotlarining tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, ta'lim tashkilotlarida zamonaviy axborot texnologiyalarining foydalanishi boshqaruv sifatida va ta'lim jarayonini olib borishda, mutaxassislarni tayyorlashda, raqobatbardoshlikni oshirishda, shuningdek ta'lim jarayonida kerak bo'ladigan resurslarni taqsimlashni aniqlashtirishda yaxshi natijalar bermoqda. Va natijada birinchi o'ringa avtomatlashtirish, yagona ta'lim axborot muhitini tashkillashtirish va ta'lim tashkilotlarida zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanib boshqarish usullarini rivojlantirish, boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yordam beruvchi tarmoqli kompyuter texnologiyalarini rivojlantirishga talablar ortmoqda.

Axborot tizimlari quyidagilarga bo'linadi:

Ma'lumotlarni qayta ishlash tizimlari (MQIT). Bular ma'lum vaqt oralig'ida elektron ma'lumotlarni qayta ishlash, ma'lumotlarni yig'ish va hisobini olib borishni avtomatlashtirish, qayta ishlash, ko'rsatish va registratsiya qilishdan iborat.

MQIT ning ajralib turuvchi tomonlariga:

- yaxshi tuzilgan topshiriqlarning algoritmlari oldindan ma'lum bo'lgan yechimlarini topish;

- yaxshi detallashtirilgan ma'lumotlardan foydalanish; kundalik hisobotlarni avtomatlashtirish.

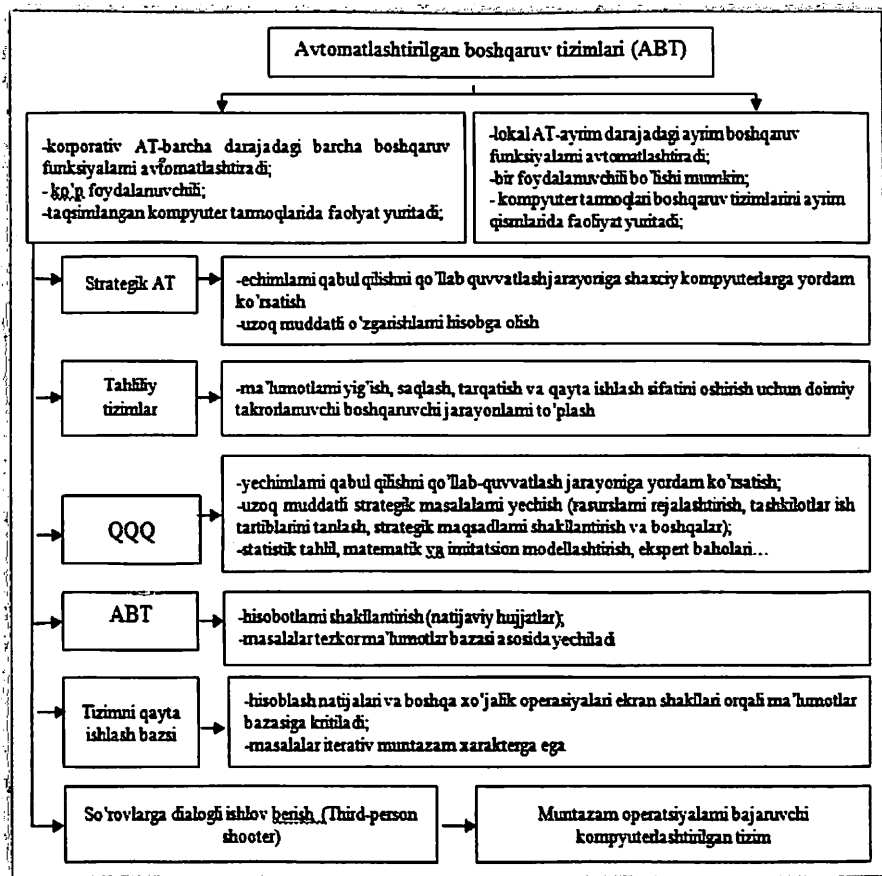
Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (ABT). Boshqaruv tizimlari ustidagi amallar: hisobotlar, boshqaruv va ma'lumotlarni qisman tahlil qilish jarayonlarini avtomatlashtiradi. Ma'lumotlarni qayta ishlash tizimlariga qaraganda ABTlar nisbatan kichik tuzilgan ma'lumotlar bilan ishlaydi, u savol-javob tarzida ishlovchi ma'lumotlar bazasi bilan ishlash imkonini beradi va boshqaruvning xohlagan darajasida qo'llanilishi mumkin va asosiy qarorlar, qaror qabul qiluvchi shaxs tomonidan qabul qilinishi mumkin. Ta'lim tashkilotida ABT dasturiy-texnik vosita bo'lib, quyidagilarni ta'minlaydi:

- boshqaruv qarorlarini qabul qilish;

- tashkilot faoliyati haqida turli xil ma'lumotlarni yig'ish;

- ta'lim jarayonini olib borishni quvvatlash. Natijada elektron xujjat almashinish tizimi sifatida ta'lim tashkilotida ishlovchilarning ishini ancha engillashtirish. Bu kabi tizimlarni ishlab chiqishda ishlab chiqaruvchilar ta'lim tashkilotlarining asosiy talablarini inobatga olishilari kerak.

Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yordam beruvchi tizimlar (BQQQYOBT). Boshqaruv qarorlarini qabul qiluvchi shaxslarga boshqaruv jarayonida tuzilish jihatidan kuchsiz bo'lgan topshiriqlarni hal qilishda yordam beradi. U matematik modellashtirishning an'anaviy usullarini hisobga olgan holda hisobot yuritish, to'g'irlash, tahlil qilish va qisman rejalashtirish imkonini beradi. Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yordam beruvchi tizimlarning ustuvor tarafi, inson – mashina interfesining mavjudligidir, bu professional bo'lmagan foydalanuvchi uchun ham tushunarli, ham qulaydir.

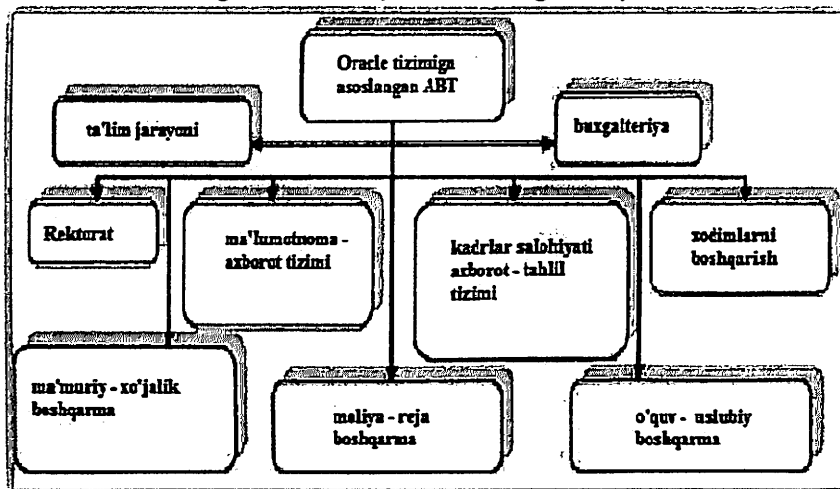


1.5-rasm. Boshqaruv darajalariga qarab AT sinflanishi

Shunday qilib boshqaruv qarorlarini qabul qilishda yordam beruvchi tizimlar o'zida foydalanuvchi boshqaruv tizimi, hamda ma'lumotlarni qayta ishlash tizimini o'zida mujassam etadi.

Darajasi jihatdan axborot tizimlarining sinflanishi 1.6-rasmda keltirilgan. O'quv tashkilotlarida axborot -boshqaruv tizimlarini yaratish muammosi oliy, o'rta professional va shuningdek qo'shimcha professional tashkilotlar uchun muhim hisoblanadi. Har bir tashkilotlarda, shuningdek qo'shimcha kasbga yo'naltirilgan ta'lim muassasalarida ham, turli xil boshqaruv darajalarida ham maxsus axborot oqimlari ishlatilgan.

Davlat buyurtmalari asosida ishlab chiqilgan va ta'lim tashkilotlari orasida tarqaladigan dasturiy ta'minotlar markaziy va raqamli ta'lim resurslariga kiradi. Bu kabi dasturlarning yaxshi taraflariga ta'lim tashkilotlaridagi asosiy axborot jarayonlarini avtomatlashtirishga quyidagilar kiradi: kadrlar bilan ishlash, tinglovchilar orasida axborot bazasini qo'llab-quvvatlash, ta'lim jarayonini qo'llab-quvvatlash, boshqaruv – xo'jalik va iqtisodiy faoliyatni avtomatlashtirish. Universallik va hajmlilikka qaramasdan, bu kabi avtomatlashtirilgan tizimlar ta'lim tashkilotlarining individual xususiyatlarini, qisman qo'shimcha kasbiy ta'lim muassasalarining barcha xususiyatlarini hisobga olmaydi.



1.6-rasm. Boshqaruvning avtomatlashgan tizim tuzilish sxemasi

Kichik ta'lim chegaralarida ishlab chiqilgan dasturiy – texnik mahsulotlar aniq bir hudud chegaralaridan chiqib keta olmaydi. Bu kabi axborot tizimlariga avtomatlashtirilgan ta'limni boshqarish tizimi -Kontingent misoldir, o'rta professional ta'limni boshqarish uchun mo'ljallangan va Oracle ma'lumotlar

bazasiga asoslangan boshqaruvning avtomatlashgan tizimi, Oliy ta'lim maskanida boshqarishni avtomatlashtirishga yo'naltirilgan. Ushbu avtomatlashtirilgan tizimlar kamchiliklariga bir pog'ona yuqori a'zolarining ro'yxatdan chiqarib tashlash funksiyasi va uning o'rta maxsus ta'lim maskanlariga mo'ljallanganligidir. Boshqaruvning avtomatlashgan tizimining tuzilish sxemasi 1.6-rasmda keltirilgan.

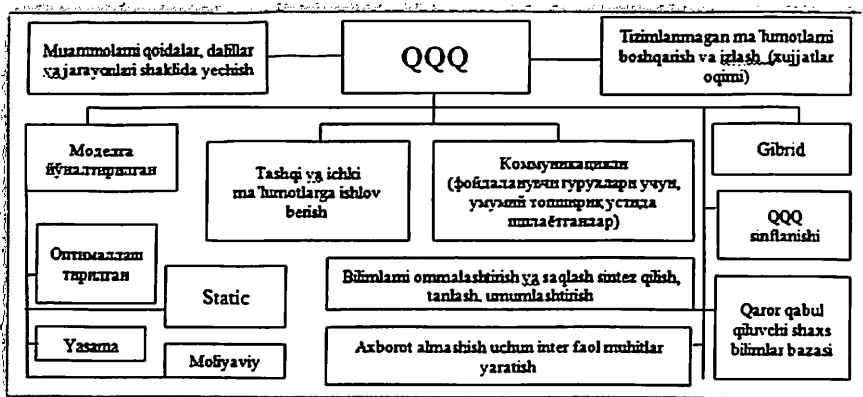
Oracle ma'lumotlar bazasiga asoslangan boshqaruvning avtomatlashgan tizimining, ko'p darajali arxitekturali majmua bo'lib, bitta butun axborot muhiti ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi ORACLE ta'minoti ostida ishlovchi tabiiy dasturiy vositani qo'llab-quvvatlaydi. Foydalanuvchilarning ma'lumotlar bankiga murojaati lokal tarmoq yoki internet orqali amalga oshiriladi.

Ushbu tizimning kamchiligi, u qo'shimcha kasb ta'lim muassasalaridan ta'lim jarayonini tashkilashtirish va mijozlar bilan ishlash tuzilmasidan farq qiladi va faqatgina oliy ta'lim muassasalari uchun mo'ljallangan. Shu kabi ta'kidlab o'tilgan avtomatlashtirilgan tizimlarga o'xshash juda ko'p dasturiy majmualar ishlab chiqilgan. Shularga yana o'quv jadvallari va jarayonini boshqarishni avtomatlashtirish ham kiradi. Tizimda alohida e'tibor, talabani o'qitish va o'quv rejasining dasturini doimiy rivojlantirishga qaratiladi va ular foydalanuvchiga nisbatan tez o'zgaruvchan talablarga moslashish uchun etarlicha egiluvchan bo'lishi kerak. Dasturlar majmui oliy ta'lim muassasalarni bitta axborot muhitida boshqarishga imkon beradi. Majmua o'zida quyidagi modullarni tashkil etadi: dekanat, abituriyent, uslubiy bo'lim, xodimlar bo'limi va h.k. Bu tizim Web portal orqali darslar jadvali, o'quv rejasini, shatnoma-to'lovlari boshqaruvi, talabalar turar joyining nazorat va h.k. haqida ma'lumotlar berishi mumkin. Ammo bu kabi avtomatlashgan boshqaruv tizimining ishlash jarayonini boshqaruv intizomi va boshlang'ich ma'lumotlarsiz tashkillashtirib bo'lmaydi. Bozor konyukturasi, narx va ta'lim kurslariga bo'lgan talab, buyurtmachilarning hoxishlari o'zgarishi axborotning to'liq emasligi va noaniqligiga olib keladi. Shu sababli boshqaruv qarorlarini tartibga solinmagan muhitda qabul qilishga to'g'ri keladi. Konstruktiv boshqaruv qarorlarini qabul qilishda axborotning noma'lumligiga to'g'ri kelishning turli tabiati mavjud.

Axborotning to'liq bo'lmasligi uning ishonchligini ijtimoiy, texnik va boshqa omillar bilan to'ldirishga olib keldi. Shu sababli qaror qabul qilishda avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanilgan holda intellektual qaror qabul qilishga muhtojlik seziladi, ular esa o'z navbatida alternatalarni generatsiyalash va baholash, qo'yilgan maqsadga erishish uchun tashkil qilinayotgan qarorlarni bashorat qilish, eng yaxshi tanlovni amalga oshirish imkoniyatlariga ega.

To'g'ri qarorni qabul qilish markazi (TQQM) axborot boshqaruv tizimlarining tabiiy davomi sifatida qaraladi va turli xil mualliflar turlicha ta'rif

berishadi. 1.8-rasmda topshiriqlar turiga qarab to'g'ri qarorni qabu qilish markazining sinflanishi keltirilgan:



1.8-rasm. Vazifalarning turlari bo'yicha QQQ sinflanishi

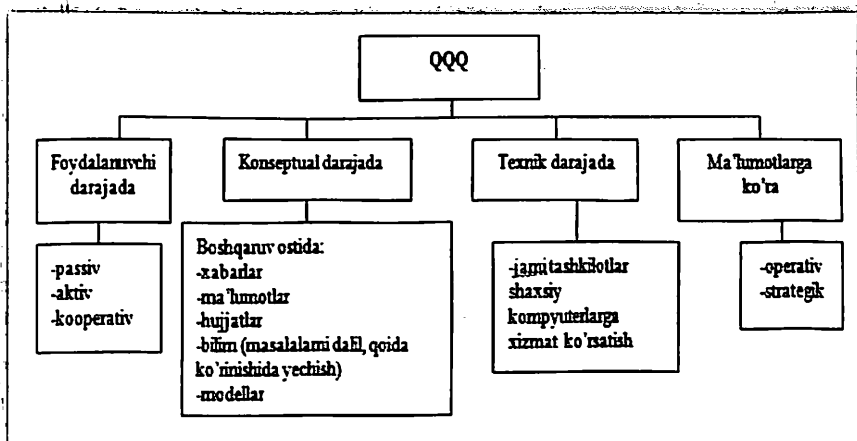
Bajariluvchi topshiriqlar bo'yicha to'g'ri qarorni qabul qilish markazlarining sinflanishi 1.9-rasmda To'g'ri qarorni qabul qilish markazining boshqaruv darajasi bo'yicha sinflanishi keltirilgan. Passiv tizimlar qaror qabul qilish jarayoniga ko'maklashishi mumkin, ammo aktiv to'g'ri qarorni qabul qilish markazlaridan farqli ravishda taklif kiritmaydi. Kooperativ tizimlar o'z navbatida qaror qabul qiluvchi shaxslarga tizim tomonidan taklif qilingan qarorlarni o'zgartirish (yaxshilash, qo'shimcha qo'shish) imkoniyati berib ularni to'g'ri qarorni qabul qilish markazlariga tekshirishga yuboradi. Bu jarayon kelishilgan qarorni olmaguncha davom etadi. Hujjatlarni boshqarish tizimlari strukturalanmagan turli xil ma'lumotlarni izlaydi va qayta ishlaydi.

To'g'ri qarorni qabul qilish markazida konseptual darajada ruxsatni amalga oshiradi va matematik modellar: statik, imitatsion, optimazitsion, iqtisodiy va boshqalar ustida amallar bajarish imkonini beradi.

Tezkor to'g'ri qaror qabul qilish markazi keluvchi iqtisodiy-xo'jalik jarayonlarini qisqa vaqt ichida qayta ishlash uchun mo'ljallangan. Ular tashkilotning asosiy xo'jalik va iqtisodiy jihatini namoyon qiluvchi ma'lumotlarga asoslangan holda, qabul qilish uchun maksimal qulay bo'lgan hisobotlarni tayyorlovchi axborot tizimlari hisoblanadi.

Strategik to'g'ri qaror qabul qilish tizimi turli xil manbalardan qabul qilingan, turli xil katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlab tahlil qiladi. Ular ichki va tashqi omillarni hisobga olgan holda optimal qarorlarni qabul qilish imkonini beradi.

Strategik to'g'ri qarorni qabul qilish tizimi axborotni etarlicha chuqur qayta ishlash va uni qaror qabul qilish jarayonida ishlatish imkonini beradi.



1.9-rasm. Boshqaruv darajalariga qarab to'g'ri qarorni qabul qilish markazlarining sinflanishi

Gibrid to'g'ri qaror qabul qilish tizimi, A.V.Artyuxin tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, tanlov, sintez va ma'lumotlarni boyitish orqali chiquvchi ma'lumotni tartibga solish va bilimlarni boshqarish mexanizmidir; noma'lumlikni tahlil qilish; muammoli holatlarni va tanlovlarni modellashtirish; uyushmadagi xo'jalik-ishlab chiqarish faoliyatining maqsad modelini aniqlash. Uning ishida to'g'ri qarorni qabul qilish tizimi algoritmi ishlab chiqilgan, u Bayesovskiy qaror qabul qilish nazariyalari va Neyman-Morgenshternning foydalilik funksiyalariga asoslangan hamda OAO Konsern "Avionika" uyushmalarining tizimosti tashkilotlarining investitsion kreditlashda qaror qabul qilish misollari keltirilgan. To'g'ri qarorni qabul qilish tizimi o'zining arxitekturasini bo'yicha farqlanishi mumkin:

- *Funksional* (eng sodda, tez-tez amaliyotda uchrab turadi, uning tez moslashuvchanligi bitta platformadagi ma'lumotlarni maxsus tizimga joylashtirish bosqichining yo'qligidadir);

- *Mustaqil ma'lumotlar vetrinasi* (tez-tez mustaqil tizim ost tashkilotlari mavjud bo'lgan tashkilotlarda uchraydi, ma'lumotlar ular bilan ishlovchi guruh foydalanuvchilari uchun vitrinada optimallashtirilgan);

- *Ikki darajali ma'lumotlar ombori* (korporativ axborotning markaziy manbasi, bu yerda ma'lumotlar yakka nusxada saqlanadi, ma'lumotlar ombori faoliyatini yuritib borish uchun maxsus xodim kerak bo'ladi);

- *Uch darajali ma'lumotlar ombori* (korporativ axborotning markazlashgan manbasi, ma'lumotlar vetrinasi ma'lumotlar omboridagi axborot to'plamini aks ettirgan bo'lib, alohida tashkilotlar uchun vazifalarni echishda foydalaniladi, oxirgi foydalanuvchilar uchun batafsil ma'lumot olishlari uchun ruxsat imkoniyati mavjud).

Axborot -boshqaruv tizimlarini yaratish va joriy qilishda ta'lim tashkilotini boshqaruvining tashkiliy tuzilmasiga o'zgartirish kiritish jarayonidan (reinjining) uzoq bo'lmaydi. Reinjining davomida ta'lim tashkilotida axborotni qayta ishlash, resurslarni boshqarish jarayonlarini optimallashtirish va mavjud dasturiy ta'minotni yangi texnik talablarga moslashtirish ishlari amalga oshiriladi.

Tipli axborotli muhitning malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash tizimida mavjud emasligi universal axborot tizim yaratish jarayonini murakkablashtiradi, shu sababli majud kuchsiz tartibga solingan va yomon shakllantirilgan xarakterdagi axborotlarni e'tiborli tahlil va to'g'irlash ishlariga muhtojlik seziladi. Axborot tizimiga bo'lgan asosiy talablar ushbu holatda o'quv markazi rahbariyati ushbu soha mutaxassislari fikrlari va qo'yilgan maqsadlarga muvofiq aniqlashishlari lozim.

Axborot tizimning qaror qabul qilishni avtomatlashtirish va boshqaruv qarorlarini ishlab chiqarishda keyingi rivojlanishi ekspert tizimlarning paydo bo'lishiga olib keldi, bu esa sun'iy intellektning muhim qismini tashkil etadi va boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonlarida inson fikrlashini modellashtirish yo'lidan ketmoqda.

1-bob bo'yicha xulosa

Boshqaruv topshiriqlarini o'rnatish quyidagi tashkil etuvchilarni o'zida mujassam etishi kerak: yechimga bo'lgan muhtojlikni tushunish, holat diagnostikasi va tahlili.

Ko'rib o'tilgan bashoratlash usullariga nazar soladigan bo'lsak, vaqt qatorlarini bashoratlashning nisbatan yaxshi usuli bu regression modeldan foydalanishdir. Izlanayotgan qator uchun parametr qiymatini trend chizig'idan eng kam o'rta kvadratik xatolikda yotuvchi model va uning turli xil qiymatlaridagi iterativ hisob-kitoblar ko'pgina sinovlarni o'tkazish orqali olinadi. Ontologik modellarning imkoniyatlari baholangandan so'ng, ular yordamida tartibga solingan va shakllangan bilimlar bazasini ko'pchilik ekspertlar va dasturiy ta'minotlar uchun umumiy terminologiya asosida yaratish mumkin. Ontologiya foydalanuvchi va tizim o'rtasidagi moslashtiruvchi (adapter) hisoblanadi va bilimlarni operativ hamda deklarativ qismlarga ajratish, shuningdek formal ta'riflarning o'zgarishi bilan tizim munosbatini avtomatik o'zgartirish imkonini beradi. Ontologik model

yordamida tizimning majmua modelini yaratish mumkin, shu sababli dasturiy ta'minotni ta'riflash uchun ontologik uslubdan foydalanilgan.

Adabiy manbalar bo'yicha izlanishlar shuni ko'rsatdiki, axborot tizimlarini ishlab chiqish va o'rnatish, asosan oliy yoki o'rta professional o'quv tizimlariga yo'naltirilgan. Shu sababli qaror qabul qilishni qo'llab quvvatlaydigan axborot tizimini ishlab chiqish qarori qabul qilingan.

Maqsad: qo'shimcha professional ta'lim tashkilotlaridagi ishlovchanlik samaradorligini qaror qabul qilish mexanizmining "tabiat va o'yinlar" nazariyasi asosida oshirish, tinglovchilar miqdorini bashoratlash va qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi dasturiy ta'minot va matematik tizimlarni ishlab chiqish.

Maqsadga erishish uchun quyidagi topshiriqlar bajarildi:

1. Boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonini va qo'shimcha professional ta'lim tashkilotlaridagi mavjud axborot tizimlarini o'rganish;

2. Axborot oqimlarini boshqarishda ishlatiladigan, ma'lumotlarning ontologik modeliga asoslanuvchi o'rta maxsus ta'lim maskanlarining fan sohasini ta'riflash va shakllashtirish;

3. Malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash kurslari tinglovchilar sonini tavsiflovchi, vaqt qatorlari qiymatlarini bashoratlash va modellashtirish, tahminlarni tekshirish va tahlil qilish;

4. Ta'lim samaradorligini baholashning matematik modelini ishlab chiqish hamda qaror qabul qilishni quvvatlovchi intellektual tizimning dasturiy va algoritmik ta'minotlarini ishlab chiqish.

II BOB. “LINUX” OPERATSION TIZIMI UCHUN REAL VAQTDAGI ILOVA ISHLANMASI

2.1. “Linux” operatsion tizimida real vaqtning ko‘p tarmoqli ilovasini shakllantirish va tutilishlarini ta‘minlash

Deyarli har bir real vaqtga ta‘luqli masala o‘z ichiga bir necha bir biriga bog‘liq masalalar ketma-ketligini keltirib chiqarish bilan birga, har bir masalani alohida yechish yoki masalalar uzviyligini uzishi yoki masalalarning kamroq soni bilan echish ham mumkin. Shu bilan birga, masalalar yechimi raqobat orqali amalga oshiriladi (bir jarayonli tizim) yoki parallel ravishda ko‘p jarayonli tizimi orqali. Ayni bir jarayonning o‘zidagina induvidual oqim ko‘rinishida xuddi yuqorida aytib o‘tilgandek ko‘p masalalar tarmoqli model tizimi mavjud. Shu bilan birga jarayon ikki qismga bo‘linadi. Birinchi qism o‘zida quyidagi resurslarni jamlaydi: butun dasturni qamrab oluvchi dasturiy kod va global ma‘lumotlar. Ikkinchi qism esa quyidagi ma‘lumotga ega: bajarish holatiga ta‘luqli ma‘lumot, masalan dasturga oid xisobchi va tugatgich. Bu qism -*oqim* (thread) deb ataladi.

“Linux” operatsion tizimi aniq tillar to‘plamiga moslashtirilgan “S” dasturlash tili bilan ta‘minlangan va tarmoqlar ustida ishlovchi operatsiyalarni bajaruvchi vazifalar to‘plami mavjud. Oqimlarni bajarilishini qo‘llab-quvvatlovchi ARM (kutubxona) va sarlavhali fayllar to‘plami ko‘rinishida shakllantirilgan bo‘lib, komponovka jarayonida yuqoridagi yordam dasturi ishga tushadi. Shuni ta‘kidlab o‘tish joizki, “Linux” operatsion tizimida oqimlar bajarilishi alohida jarayon deb hisoblanadi, mavjud jarayonning biron bir qismi emas.



2.1-rasm. Sodda jarayonlarning ko‘rinishlari

Ilovaning ko‘p tarmoqli ishlarini tashkillashtirishda quyidagi oqimlarni boshqara bilish zarur (yaratish, yakunlash, bloklash), sodda jarayonlar yordamida alohida qismlarni sinxronizatsiyalashtirish va bir vaqtning o‘zida umumiy resurslardan foydalanishga o‘zaro to‘siqni ta‘minlash. ARM yordamidan foydalanish davomida sodda jarayonlarning quyidagi ko‘rinishlari ishga tushadi, masalan:

Taymer hisoblash tizimida tutilishlarni ta‘minlovchi va vaqtni o‘lchovchi omil deb hisoblanadi. Taymerning asosiy ta‘rifi uning aniqligi – eng kam vaqt

intervalini kafolatchisi. Real vaqt tizimlarida yuqoriroq aniqlikni ta'minlovchi vositalarga ehtiyoj ko'proq bo'ladi [16].

Vaqtni o'lchash uchun *gettimeofday* tizim chaqiruvidan foydalanish munosib bo'lib, u quyidagi prototipga ega, aniq faylda saqlanuvchi *sys/time.h*:

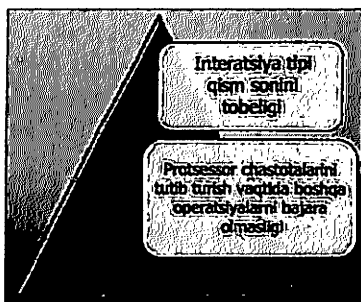
1970-yil 1-yanvarda o'tgan o'zgaruvchi tuzilish *tv* vaqtiga olib kiruvchi *-int gettimeofday(struct timeval *tv, struct timezone *tz)*; operatsiyaning mufovaqiyatli bajarilganligi belgisi qaytadi. Ikkinchi parametr sifatining ta'rifini doim 0 deb ko'rsatish kerak, chunki u xozirda qo'llanilmaydi va qo'shib yuborish qoldirilgan.

Timeval ning tuzilish tipi quyidagi qo'rinishga ega:

```
struct timeval {  
    time_t tv_sec; //soniyalar  
    suseconds_t tv_usec; //mikrosoniyalar  
};
```

Dasturiy taymerdan foydalanish tutilishlarni ta'minlashning mashhur bir ko'rinishi hisoblanadi. Dasturiy taymer topshirilgan bir xil "bo'sh" operatsiyalar soni bajarilishi hisobidan amalga oshiriladi. Oldindan belgilangan chastotalar ishlovchi protsessorlari o'tgan vaqtni aniqlashga ruxsat beradi. Bunday uslubning quyidagi kamchiliklari mavjud: Sanab o'tilganlarning eng oxirgisi qo'shimchalar real vaqt uchun dasturiy taymerdan muvoffaqiyatli qo'llashda qiyinchilik tug'diradi.

Apparat taymerlarini ishlatish orqali tutib burish muammosini echish mumkin. Apparat taymerlari markaziy prsessoridan mustaqil ishlaydi va ishga tushish vaqtida uzilishlar jo'natadi. "Linux" operatsion tizimi o'zining masalalarini echish uchun (masalan, jarayonlarni rejalashtirishda) vaqtni kvantlovchi taymerdan foydalanadi.



2.2-rasm. Oldindan belgilangan chastotalar ishlovchi protsessorlari o'tgan vaqtni aniqlashga ruxsat berishdagi usulning kamchiliklari

Xuddi shu vaqt kvantlari *nanosleep* tizim chaqiruvchi yordamida tutib turishni ta'minlash uchun amaliy jarayonlar ishlatilishi mumkin. U *time.h* faylida aniqlangan, quyidagi statistikaga ega:

*int nanosleep(const struct timespec *req, struct timespec *rem);* – dasturning bajarilishi **req* vaqtining chegarasida to'xtatiladi. Agar vazifa avvalroq tugasa, unda qolgan vaqt **rem* ga kiritiladi. Operatsiyaning muvoffaqiyatli bajarilganligi belgisi qaytadi.

Timespec tuzilish tipi quyidagi qo'rinishga ega:

```
struct timespec {  
time_t tv_sec; //sekundlar  
long tv_nsec; //nanosekundlar (0..999 999 999)  
};
```

Shuni hisobga olish kerakki, apparat platformasini ishlatishga bog'liq, haqiqiy foydalanishga ruxsat etilgan yadrdagi taymer 1..10 ms.ga teng. Shuning uchun to'xtatib turishga ruxsat etilgan kattalikka nisbatan oshib ketishi mumkin. Shu sababli tizimga qilinadigan murojaatni vaqtidan ilgariroq tugatishdan qolgan vaqt kattaroq qismga qo'shib yuboriladi.

Real vaqtni rejalashtiruvchi strategik jarayonlar uchun *nanosleep* yuqori aniqlikdagi qisqa to'xtatib turishlarni ta'minlaydi. Bu xolatda 2 milliksekundli to'xtatib turishlar mikrosekundlar aniqligida ta'minlanadi. Shuningdek, protsessor parametrlariga tobe bo'lmagan va tizimning to'liq protsessor vaqtini bandi qilmaydigan dasturiy taymerning maxsus ko'rinishi ishlatilindi.

Tutib turishlarni ta'minlash maqsadida, shu jumladan vaqtinchalik, hamda "real vaqt soati" («Real Time Clock») qurilmasidan foydalanish mumkin. Real vaqt soatini (IRQ 8) 2Gs dan 8192Gs gacha chastotali signallar generatsiyasi uchun ishlatish mumkin. Real vaqt soati drayveriga */dev/rtc* fayl – qurilmasi orqali ruxsat amalga oshiriladi. Zarur chastotada qurilma ishini sozlashga *2n* qo'rinishidagi drayver ruxsat beradi. Bu drayverdan foydalanuvchi jarayon, */dev/rtc* dan mos bo'lgan chastotali ma'lumotlarni qabul qiladi. Shu bilan birga generatsiyalangan oxirgi daqiqadan boshlab, o'qilgan so'z razryadlari 8-31 uzilib qolishlar soniga ega.

Har doim oddiy foydalanuvchi (super foydalanuvchi huquqlarisiz) faqatgina 64Gs chastotasini ishlatishi mumkin. Chastotalarning chegaralangan mohiyatini oshirish uchun yaqqol ruxsat, superfoydalanuvchi nomidan drayverlarga */proc* ko'rinishidagi fayl tizimiga murojaat zarur:

```
echo chastota | cat >/proc/sys/dev/rtc/max-user-freq
```

Agar real vaqt ilovasi superfoydalanuvchi nomidan ishlatilinsa, bunday xolatda ko'rsatilgan cheklanish amalga oshmaydi.

Qurilmaga kirish tizimning standart *open()* ochilish fayli chaqiruvi orqali amalga oshiriladi. Natijada xosil bo'lgan faylli deskriptor bunday keyingi barcha operatsiyalarda ochiq fayl bilan ishlatiladi. Real vaqt soatlarini boshqarish qurilmaga yuboriladigan so'rovnoma jo'natmalar orqali, ya'ni *ioctl()* tizimning standart chaqiruvi yordamida amalga oshiriladi. U *sys/ioctl.h* ma'lum faylidagi sintaksisga ega:

int ioctl(int d, int request, ...); – *request* so'rovnoma jo'natmasini *d* diskripti orqali aniqlaydigan qurilma ishini boshqarish. Operatsiyaning muvoffaqiyatli yakunlanganligi haqida beligini (xatolik xolatida -1) yoki so'rovnoma bajarilganligi natijasini qaytaradi.

Har bir qurilma shaxsan o'zining mumkin bo'lgan so'rovnomalari to'plami, so'rovnoma bajarilishini aniqlashtiruvchi ba'zi uchinchi parametrdagi *ioctl()*, talab qiluvchi ko'rsatmalarni aniqlaydi. *linux/rtc.h* aniqlangan, real vaqt soatlari drayveri yordamida vaqtinchalik tutib turilishlarni tashkillashtirish uchun quyidagi so'rovnomalardan foydalaniladi:

RTC_ACP_CST	• taymerda uzilishlar chastotasini o'rnatilishi, uchinchi parametr sifatida ko'rsatiluvchi moxlyatga ega
RTC_PF_ON	• vaqtinchalik uzilishlar generatsiyasi aktivlashuvi
RTC_PF_OFF	• vaqtinchalik uzilishlar generatsiyasi deaktivlashuvi

2.3-rasm. Vaqtinchalik tutib turilishlarni tashkillashtirishda foydalaniladigan so'rovnomalar

Qurilmadan o'qish bitta tipdagi element “*unsigned long*” orqali amalga oshirilishi kerak. Shuningdek, ko'rsatilgan 24 razryaddan yuqori bo'lgan elementga uzilishlar soni kiritiladi, joy egallagan navbatdagi ikkita operatsiya oralig'idagi o'qilish. Agarda uzilishlar bo'lmagan bo'lsa, navbatdagi uzilishning yuzaga kelgunigacha, uni bajargan qurilmadan o'qish jarayoni qulfga tushish xolati xarakatini yuzaga keltiradi. Quyida real vaqt soatidan foydalanish illyustratsiyalari keltirilgan:

```
//rtc_sample.cpp
#include <linux/rtc.h>
#include <sys/ioctl.h>
#include <sys/types.h>
#include <fcntl.h>
#include <unistd.h>
#include <iostream>
```

```

int main()
{
int rtc = open("/dev/rtc",O_RDONLY);
if ( rtc == -1 )
return 1;
int frequency = 64; // uzilishlar generatsiyasi chastotasi
int duration = frequency*10; //dastur ishining davomiyligi
unsigned long counter = 0; //uzilishlar soni xisoblagichi
// uzilishlar chastotasi o'rnatilishi
if ( ioctl(rtc,RTC_IRQPti_SET,frequency) == -1 )
return 2;
// taymeraktivlashuvi
if( ioctl(rtc,RTC_PIE_ON,0) == -1 )
return 3;
while ( counter < duration ) {
unsigned long rtcData;
//qo'llanmadan ma'lumotlarni o'qish
int ret = read(rtc,&rtcData,sizeof(rtcData));
if ( ret == -1 )
break;
counter += rtcData >> 8; //umumiy uzilishlar sonini xisobga olish
std::cout << counter << ' ' << (rtcData >> 8) << std::endl;
}
//taymer to'xtashi
ioctl(rtc,RTC_PIE_OFF,0);
close(rtc);

```

2.2. Masalalarning ustunligi bo'yicha tasniflash

Markaziy protsessorda jarayonlarning ustunligini hisobga olgan holda vaqt taqsimlanadi (dispecherizatsiyalash), raqamli jarayon karakteristikasiuning shu muhimlik darajasini qo'rsatuvchi hisoblanadi. "Linux" da har bir jarayon 0..99 diapazonidagi statistik ustunlikka ega. Pid identifikatori tomonidan berilgan jarayonning statistik ustunligi mazmunini sched_getparam tizim chaqiruvi yordamida quyidagi prototip bilan bilib olish mumkin:

Pid identifikatori jarayon dispecherizatsiyasi o'lchov mohiyati bilan int sched_getparam(pid_t pid, struct sched_param *p);sched_param tipidagi ko'rsatilgan o'zgaruvchi tarkibini to'ldiradi. Informatson tuzilishi sched_priority

dan ustunlik mohiyati o'qilishi mumkin. Operatsiyaning muvoffaqiyatli bajarilganlik belgisi natijasi ko'rinishida qaytadi.

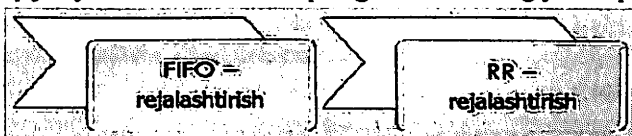
Ko'rib chiqilgan tizim chaqirig'i prototipi, hamda jarayonlarning ustunligi tasniflari bilan bog'liq boshqa operatsiyalar tizimi boshlang'ich sched.h faylida joylashadi. Oddiy foydalanuvchi jarayonlar nol statistik ustunlikka ega. Ularning dispecherizatsiya vaqtining taqsimlash strategiyasi va dinamik ustunlik asosida amalga oshiriladi. Bunday strategiyada jarayonning reaksiya vaqti tashqi hodisa ta'sirida 10 millisekundgacha etishi mumkin va ko'pgina masalalar uchun bu real vaqt to'g'ri kelmaydi.

Tashqi hodisalarga tez javob qaytarishni talab qiluvchi real vaqt jarayonlari uchun nol bo'lmagan statistik ustunliklardan foydalaniladi. Bajarishga tayyor bunday jarayonlarda ularning statistik ustunligi mohiyatiga asosan ro'yxatlar bo'yicha taqsimlanadi. Ko'proq statistik ustunlikka ega bo'lgan bo'sh bo'lmagan asosiy jarayonlar ryyoxatidan dispatcher jarayonlarni aniqlash uchun jarayon tanlaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, statistik ustunlik faqat super foydalanuvchi nomidan o'zgartirilishi mumkin. Ststistik ustunlikning o'zgartirilishi sched_setparam tizimi chaqirig'ining quyidagi prototipi orqali amalga oshiriladi:

```
int sched_setparam(pid_t pid, struct sched_param *p);
```

- ko'rsatilgan pid jarayonlari uchun ustunlik mohiyati o'rnatiladi. Zarur ustunlik mohiyati avvaldan informatsion tuzilishning sched_priority maydoniga kiritilgan bo'lishi kerak. Operatsiyaning muvoffaqiyatli bajarilganlik belgisi natija ko'rinishida qaytadi.

Real vaqt jarayonlari uchun real vaqtning maxsus strategiyalari qo'llaniladi:



2.4-rasm. Real vaqtning maxsus strategiyalari

Strategiya jarayonlari ro'yxatiga jarayonni joylashtirish qoidasi va uni ro'yxat ichida joy almashishini aniqlaydi. U faqat bir xil ustunlikka ega bo'lgan jarayonlar raqobati mavjud bo'lgandagina ishlaydi.

"FIFO – rejalashtirish" strategiyasida jarayonlar tayyor ro'yxati kelib tushishi uchun protsessor taqdim etiladi. Jarayonlar o'zining blokka tushguniga yoki tizimda yuqoriroq ustunlikka ega bo'lgan jarayon tayyor bo'lguniga qadar protsessorga egalik qiladi. Tayyorgarlik xolatiga o'tishda jarayon ro'yxatining oxiriga joylashtiriladi. Agar jarayon bajarilishi ustunroq jarayon orqali uzilsa u holda u ro'yhatning boshida qoladi. Ushbu strategiya turli xil statistik ustunlikni jarayonlarga egalik ma'nosidagi ko'p masalalarni nuqtai nazaridan siqib chiqarishni joriy etadi. Bunday jarayonlar o'z faoliyatini tashqi hodisalar

boshlanishini yoki “boshqarishga yon berish” jarayoni bajarilishini vaqti-vaqti bilan blokka tushurishni uyg‘unlashtirishi kerak. Oxirgi hodisada jarayon o‘zini blokka tushirolmay, ihtiyoriy ravishda protsessorni boshqa xuddi shunday ustunlikka ega bo‘lgan jarayonning bajarilishiga bo‘shatib beradi. Tizimli chaqiriq bu amalni bajarish uchun quyidagiprototipga egadir.

`int sched_yield();` – operatsiyaning muvoffaqiyatli bajarilganlik belgisi natija ko‘rinishida qaytadi.

“Davriy rejalashtirishda” (RR) protsessorni uzluksiz muddati vaqt kvantining (150 mks) uzunligi bilan chegaralanadi. Ajratilgan vaqt kvanti tugashi bilan protsessor majburan ajratiladi, jarayon esa ro‘yxat oxiriga o‘tkaziladi. Agar jarayon bajarilishi ustunlikka ega bo‘lgan jarayon tomonidan to‘xtailsa, u holda vaqt kvantidan ortib qolgan qismini birinchi imkoniyatni o‘zidayoq qo‘llashi mumkin. Ushbu strategiya ko‘p masalalikni siqib chiqarishni amalga oshiradi.

Ko‘rib chiqilgan har qanday strategiyalardan foydalanishshuni anglash muximki, ko‘proq statistik muximlikka ega bo‘lgan, bajarishga tayyor bo‘lgan yagona jarayon – protsessor hisoblash tizimi ustidan blokka tushishi holati qaysidir ko‘rinishda yuzaga kelgunga qadar mutloq hokimlik qiladi (qandaydir voqea boshlanishini kutish).

Berilgan pid identifikatori bilan joriy strategiya jarayonini rejalashtirishni quyidagi `sched_getscheduler` prototipi orqali tizim chaqiruvi yordamida bilish mumkin.

`int sched_getscheduler(pid_t pid);` – natija sifatida `SCHED_FIFO`, `SCHED_RR` ili `SCHED_OTHER` ni qaytaradi. Xato xolatida -1 ni qaytaradi.

`sched_setscheduler` prototip bilan tizim chaqirig‘i rejalashtirish strategiyasi jarayonining o‘zgarishi bajariladi.

`int sched_setscheduler(pid_t pid, int policy, struct sched_param *p);` – pid identifikatorli jarayon uchun joriy policy strategiyasi sifatida, “r” dan olingan ma’nolar parametrini o‘rnatadi. Xato xolatida -1 ni qaytaradi.

Quyida keltirilgan dasturlar namunasi berilgan RR jarayonini o‘rnatuvchi, talab qilingan ustunlik mohiyatining rejalashtirish strategiyasi hisoblanadi.

```
//sched.cpp
#include <sched.h>
#include <unistd.h>
#include <iostream>
int main()
{
    pid_t pid;
    std::cout << "Jarayonning id: ";
    std::cin >> pid;
```

```

struct sched_param params;
int ret = sched_getparam(pid,&params);
if (ret == -1) {
perror("sched");
return 1;
}
std::cout << "joriyprioritet: " << params.sched_priority << std::endl;
std::cout << "yangiprioritet: ";
std::cin >> params.sched_priority;
ret = sched_setscheduler(pid, SCHED_RR, &params);
if (ret == -1) {
perror("sched");
return 1;
}
}
}

```

2.3. Virtual manzil bo'shlig'idagi operativ xotira sahifalarni bloklash va ma'lumotlarga ishlov berish

Zamonaviy operatsion tizimlarining asosan xotira sohasida, jarayonning manzilli bo'shlig'ida faylning tuzilishini yoki uning istalgan qismini aks ettirish mumkin. Bunday operatsiyadan so'ng oddiy massiv kabi faylning tuzilishiga ruxsat olish mumkin. Ilovada haqiqatdan ham ishlatilayotgan xotira maydoni ishga tushganligi sababli, bu *read* va *write* tizim chaqirig'laridan bevosita samaraliroq hisoblanadi. Qizg'in navbat bilan operatsiyaning o'qilishi va yagona fayl maydoni chegarasida yozilishi yanada samaraliroqdir[17].

mmap() tizimli chaqirig'i orqali jarayonning manzil bo'shlig'idagi fayl qismini ko'rsatish operatsiyasi, aniq *sys/mman.h* faylidagi prototip orqali amalga oshiriladi:

Maydonning bo'shliq jarayonidagi adresi *address* bo'yicha diskripti tomonidan berilgan *filedes* bayt kattalikdagi *offset* ochiq faylning baytining *length* maydonlarni qo'shib ko'rsatadivoid **mmap(void *address, size_t length, int protect, int flags, int filedes, off_t offset)*. Operatsion tizimning o'zi adres aks ettirishini shakllantirish uchun, ko'pgina xollarda bunday adres sifatida *NULL*dan foydalaniladi. Faylni aks ettirish bajarilgan yoki xatolik xolatida *-1* bo'lsa, adresga qaytaradi. *protect* parametri yordamida xotira maydonidan foydalanish huquqi aniqlanadi. Mumkin bo'lgan ma'no va ularning kombinatsiyalari: *PROT_READ*, *PROT_WRITE*, *PROT_EXEC*.

Flags parametri yordamida aks ettirish mexnazmini boshqarish mumkin. *MAP_PRIVATE*ga ko'rsatma berilganda xotiradagi o'zgartirishlar fayl tuzilishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Jarayon tuzilishning nusxasi bilan ishlagani uchun boshqa jarayonlar fayldagi xech qanday o'zgarishlarni ko'rmaydi. *MAP_SHARED*ga ko'rsatma berilganda xotiradagi o'zgartirishlar fayl tuzilishining o'zgarishiga olib kelayotganini ko'rsatadi. Shu fayl bilan ishlayotgan boshqa jarayonlar uchun ham birdaniga ochiq bo'ladi. Shuni ta'kidlash muximki, diskdagi faylning tuzilishiga haqiqiy o'zgartirish kiritish xoxlagan vaqtda amalga oshirilishi mumkin.

Xotiradagi ko'rsatish xotiraning barcha sahifalari uchun amalga oshiriladi. Bu shuni anglatadiki, aralashma va boshlang'ich adresi sifatida qisqa o'lchami xotira saxifasi kattaligi ko'rsatilishi kerak.

Diskdagi fayl tuzilishini majburiy real o'zgartirish uchun *msync()* tizim chaqiruvini quyidagi prototip bilan ishlatish mumkin:

length bayt hajmli *int msync (void *address, size_t length, int flags)* – diskdagi fayl tuzilishining tabiiy o'zgarishi *address* manzilidagi xotirada aks ettiriladi. *Flags* parametri yordamida bu jarayonning bajarilishini boshqarish mumkin. *MS_SYNC* ko'rsatilganda o'zgartirishlar oxiriga etmagunicha jarayon bajarilishini davom etirib bo'lmaydi. *MS_ASYNC* ishlatilganda jarayon faqatgina ma'lumotlarni sinxronlab, uning yakunlanishini kutmaydi. Har qanday vaziyatda ham ma'lumotlarni sinxronlash ma'noga ega, agar yuqorida ko'rsatilganlar *MAP_SHARED* bayrog'i ostida amlga oshirilgan bo'lsa.

Xotira maydonlari bilan ishlarni tugatishda bekor qilishni ko'rsatish bajarilishi kerak. Bu operatsiya tizim chaqirig'i *munmap()* ning quyidagi prototipi bilan amalga oshiriladi:

*Length*bayt hajmidagi *addr*manzil bo'yicha *int munmap(void *addr, size_t length)* avvalgi xotiradagi aks ettirish bajarilishini bekor qiladi. Operatsiyaning muvaffaqiyatli bajarilganligi belgisini qaytaradi.

Ko'rilgan aks ettirish mexanizmini nafaqat doimgi fayllarga balki maxsus ya'ni fayl-qurilmalariga ham qo'llash mumkin. Misol uchun, */dev/mem* hisoblash tiziminatabiiy xotirani yetkazib beruvchi, to'g'ridan to'g'ri foydalanish huquqiga ega bo'lgan fayl – qurilma mavjud. Shunda *offset* adresida joylashgan aralashgan faylning elementi *offset* operativ xotiraga yacheyka yetkazib beradi. Xotiradagi aks ettirish mexanizmini birgina fayl – qurilmaga qo'llash orqali, amaliy dasturlardan tabiiy operativ xotiradagi istalgan adresiga ruxsat olish mumkin.

Bunday imkoniyat amaliy dasturga bevosita tashqi qurilmalar bilan o'zaro bog'liq ta'sirni tashkil etishga judayam foydali bo'lishi mumkin. Bunday ta'sir qurilmalar bilan birlashgan xotirada bajariladi. Bunday yo'l ko'pgina xollarda ilova va qurilma – qurilma drayveri o'rtasida "vositachilik"dan qochishga imkon beradi. Lekin, qurilmadan keladigan to'xtatilishni tug'dirish kerak bo'lsa, drayver

zaruriyatga aylanadi, modomiki «Linux» operatsion tizimi foydalanuvchi jarayonlarga to'xtatilishni tug'dirishga ruxsat bermaydi. Bunday ishlov berish faqatgina operatsion tizmining yadrida mumkin.

0xa0000 adresidagi videoxotiraga ruxsat bevosita dastur illyustratsiyasini berishqiyida keltirilgan:

```
//masalan, videoxotiraga kirish uchun ruxsat
```

```
#include <sys/mman.h>
```

```
#include <sys/types.h>
```

```
#include <sys/stat.h>
```

```
#include <fcntl.h>
```

```
#include <unistd.h>
```

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int mem = open("/dev/mem",O_RDWR);
```

```
if ( mem == -1 ) {
```

```
cout << "qurilmaga ruxsat yo'q /dev/mem" << endl;
```

```
return 1;
```

```
}
```

```
unsigned char* video = (unsigned char*) mmap(0, 0x10000,
```

```
PROT_READ|PROT_WRITE, MAP_SHARED, mem, 0xa0000);
```

```
if ( video == (unsigned char*)(-1) ){
```

```
cout<< "videoxotiraga ruxsat vaqtidagi xatolik" <<endl;
```

```
return 2;
```

```
}
```

```
//videoxotira bilan ishlash //...
```

```
Munmap(video,0x10000);
```

```
close(mem);
```

```
}
```

Virtual xotira mexanizmi foydalanuvchi jarayonlarda vaqtincha diskda saqlanadigan ma'lumotlarni qo'chirib olish bo'limidan foydalanishnitaxmin qiladi. Bu yo'l bilan jarayonlar uchun "mavjud xotiraga nisabatan, ko'prog'iga egalik qilish" imkoniyati qo'lga kiritiladi. Bunda saxifa xotirasini ko'chirish va bo'shatish («page fault») operatsion tizim yadrosi tomonidan jarayonlarga sezilsiz holda va aralashuvlarni talab qilmay bajariladi. Lekin real vaqt ilovalari uchun bu xolat juda muhim [18].

Sahifalarni ko'chirish xotiraga oddiy ruxsat bajarilish davomiyligiga befarq bo'lguniga qadar jarayonga shaffof ko'rinishda bo'ladi. Real vaqt jarayonlari

kutish imkoniyatiga ega emas. Shuningdek ular uchun vaqtining kengligini sochib tashlash, sahifalarni ko'chirish jarayonida bexosdan paydo bo'ladigan xolatlarni bajarilishini qabul qilmaydi.

Qo'yilgan muammolarni echish uchun operatsion tizim, tabiiy operativ xotiradagi aniq manzilli bo'shliqdagi sahifalar jarayonini bloklash mexanizmini taqdim etadi. Bunday sahifalar xech qachon qo'chirish bo'limidan bo'shatilmaydi va «page fault» xolati ular uchun joy qoldirmasligini kafolatlaydi [19].

mlock() tizim chaqirig'i yordamida sahifani blokka tushirish aniq bo'lgan *sys/mman.h* faylining quyidagi prototipi orqali amalga oshiriladi:

len bayt uzunligidagi *int mlock(const void *addr, size_t len)* –virtual manzil maydonlarini bloklash jarayonini *addr*dan boshlaydi. So'rovning muvaffaqiyatli yakunlanganlik belgisi qaytadi.

Jarayon egasi ularni blokdan chiqarmagunga yoki ularni yakunlamagunga qadarsahifalar blok holatida bo'ladi. Sahifalarni blokdan chiqarish *munlock()*tizim chaqiruvining quyidagi prototipi orqali bajariladi:

Len bayt uzunligidagi *intmunlock(constvoid *addr, size_tlen)* – virtual manzil maydonlarini bloklash jarayonini *addr*dan boshlaydi. So'rovning muvaffaqiyatli yakunlanganlik belgisi qaytadi.

Ko'pgina holatlarda ma'lum bir ma'lumotlar maydondonini emas, balki jarayonning virtual manzilli bo'shlig'ining barcha sahifalarni blokdan chiqarish foydalidir. Buni *mlockall* tizim chaqiruvi orqali bajarish mumkin:

int mlockall(int flags) – jarayonning manzilli bo'lig'ining barcha maydonini blokka tushiradi. *Flags*parametri sahifalarni blokka tushirishni boshqarish imkon beradi. *MCL_CURRENT*razryadining o'rnatilishi barcha joriy manzilli bo'shliq sahifalarini blokka tushishiga majbur qiladi. Berilgan *MCL_FUTURE* razryadning o'zi, kelajakda ajralib qoladigan barcha sahifalarni avtomatik blokka tushish jarayonini bajarilishiga majbur qiladi. So'rovning muvaffaqiyatli yakunlanganlik belgisi qaytadi.

Sahifalarning blokka tushishini amalga oshiruvchi dasturli kod, ma'lumot va jarayonning oqimli segmenti, shuningdek, ajratiladigan kutubxona, ajratiladigan xotira va fayllar tizim chaqiruvi bajarilishida xotirada aks ettiriladi.

Jarayonlarning barcha sahifalarini blokdan chiqarish va yangi sahifalarni avtoblokka tushish tartibini yechish uchun *munlockall()* parametrsiz tizim chaqiruvi orqali amalga oshiriladi:

Jarayon qoidasiga ko'ra, bajarilish tezligini oshirish uchun o'z sahifalarini bloklaydi, hamda real vaqtni rejalashtirish strategiyasini ham ishlatadi. Bundan tashqari, xotira sahifalarining qanchalik ko'pi bloklangan bo'lsa, operativ xotirada shuncha kam "bo'sh" sahifalar qolishini tushunishimiz zarur. Bu boshqa jarayonlar tomonidan sahifani ko'chirish so'rovi yuzaga kelishi oralg'ini yaqin bo'lishini va

bo'sh xotira miqdorining yetishmasligi oqibatida yangi dasturlarni ishga tushirishga halaqit beruvchi xolatini ham keltirib chiqaradi[20].

Jarayonning boshqa sahifasidagi bloklashga potensial ta'sir ko'rsatgani uchun faqatgina superfoydalanuvchining imkoniyatlari bilan jarayonni bajarishga ruxsat etilgan. Bundan tashqari, jarayon bloklashi mumkin bo'lgan tizim, xotira sig'imiga qo'ra cheklanish qo'yadi.

So'ngra, «Linux» mexanizmidagi «yozuvlar bo'yicha nusxalash»dan foydalanilganda, bloklangan sahifalarga murojaat etilib, eng yomon xolatda kiritish – chiqarish operatsiyasini chaqiradigan, bundan tashqari kutilmagan masalaning bajarilishini sekinlashuviga olib kelishi mumkin. Aslida sahifani bloklashdan oldin ular bilan ishlash uchun dastlabki tayyorgarlikni ham bajarish kerak[21].

Quyida sahifadagi manzilli bo'shliqni bloklash mexanizmidan foydalanuvchi dastur misoli keltirilgan. *stackReserving* xizmat chaqiruvi blokka tushirguniga qadar, jarayon oqimining segmentini kerakli hajmgacha kengaytirishga, bu esa keyinchalik oqimlarning kengayishi, xotirada yangi sahifalar yaratilishiga olib kelishi mumkin.

```
#include <sys/mman.h>
#include <algorithm>
const int StackDepth = 100000;
void stackReserving();
int main()
{
    stackReserving();
    mlockall(MCL_CURRENT);
    //...
    //Qayta ishlov berish
    //...
    munlockall();
}
void stackReserving()
{
    int memory[StackDepth];
    std::fill(memory,memory+StackDepth,0);
```

Qator holatlarda dasturga bir nechta manbalardan tushgan ma'lumotlarni qabul qilishi va ularga ishlov berishiga to'g'ri keladi [14]. Masalan, qator qurilmalarning ba'zi ishchi stansiyalari asinxron ketma-ketlikdagi interfeys orqali ulangan va bu qurilmalardan ma'lumotning tushishiga tezlik bilan reaksiya qilishini talab qiladi.

Boshqa misol – aloqasi kanallar yoki socketlar orqali amalga oshiriluvchi boshqa jarayonlarning yig'indisi uchun server sifatida xizmat qiluvchi jarayon.

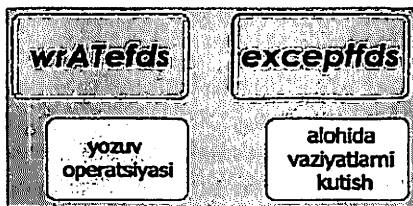
Bunday vaziyatlarda *read* ma'lumotlarini o'qishning odatdagi operatsiyadan foydalanishning imkoni bo'lmaydi, chunki, birinchidan bu tizimli chaqiruv bitta qurilmadan o'qiydi, ikkinchidan esa bu qurilmada ma'lumotlarni paydo bo'lishidan avval jaryonning bajarilishini bloklaydi. Bunda boshqa manbalar ma'lumotlarni ko'rib chiqmaydi. Ko'rsatilgan muammoni echish variantlaridan biri – bu bloklamaydigan o'qishdan foydalanish va ketma-ket turli qurilmalarni so'roqlash. Biroq bu yechim protsessorning “behuda” ish bilan zo'riqqanligi tufayli o'ta samarasizdir[20].

Eng yaxshi yechim – *select* funksiyasidan foydalanish. U kirish yoki chiqishning tayyorligi paydo bo'lgunga qadar faylli deskriptorlarning ma'lum to'plamida yoki berilgan vaqtinchalik interval tugagach jarayonning bajarilishini bloklaydi.

Ushbu funksiya *sys/select.h* faylida aniqlangan quyidagi prototipga ega:

```
intselect(intnfd, fd_set *readfds, fd_set *wrATefds, fd_set *exceptfds, struct timeval *timeout) – *readfds, *wrATefds, *exceptfds naboridagi bir yoki bir nechta faylli deskriptorlarning “tayyor” holatga o'tishini kutuvchi chaqiruv jarayonini *timeout qiymatidan oshmaydigan vaqtga bloklaydi. Agar jarayonni bloklamasdan kerakli kirish-chiqish operatsiyasini bajarishning iloji bo'lsa faylning deskriptori “tayyor” deb hisoblanadi. Barcha uchta nabordan deskriptorning 1 maksimal nomerga oshishi nfd parametri sifatida ko'rsatiladi. Tayyor deskriptorlarning umumiy sonini qaytaradi yoki xato yuzaga kelganda -1. Funksiya tugagach to'plamlarda faqatgina “tayyor” deskriptorlar qoladi.
```

**readfds* to'plami o'qish operatsiyasini bajarish uchun deskriptorlarni saqlaydi, bular:



2.5-rasm. Deskriptorlar

Agar qiymat sifatida tegishli ko'rsatkichga *NULL* uzatilsa to'plamdagilardan istalgani mavjud bo'lmisligi mumkin.

Faylli deskriptorlar to'plami *fd_set* ning maxsus tipi bilan ko'rsatiladi. Bunda bu tipning ishlashi uchun quyidagi makrota'riflar aniqlangan:

*void FD_ZERO(fd_set *set);* – *set* to‘plamini tozalaydi

*void FD_SET(int fd, fd_set *set);* – *fd* deskriptorini *set* to‘plamiga qo‘shadi

*void FD_CLR(int fd, fd_set *set);* – *fd* deskriptorini *set*. to‘plamidan olib tashlaydi

*int FD_ISSET(int fd, fd_set *set);* – *fd* mavjudligini *set*.to‘plamida aniqlaydi

TCP-socketlaridan foydalanilganda serverli socket uchun o‘qish bo‘yicha tayyorlik ulanishga talab kelganligini bildiradi. Mijoz soketi uchun yozuv bo‘yicha tayyorlik serverli socket bilan o‘rnatilgan ulanishni bildiradi. Quyida *select*. funksiyasidan foydalanishni ko‘rsatuvchi misol keltirilgan. Jarayon kirish standart qurilmasidan 5 sekund davomida ma’lumotlar tushishini kutadi.

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <unistd.h>
```

```
#include <iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
fd_set rfd;
```

```
struct timeval tv;
```

```
intretval;
```

```
// stdin (fd 0) tayyorligini kutish
```

```
FD_ZERO(&rfd);
```

```
FD_SET(0, &rfd);
```

```
//5 sekund davomida kutish
```

```
tv.tv_sec = 5;
```

```
tv.tv_usec = 0;
```

```
retval = select(1, &rfd, NULL, NULL, &tv);
```

```
if (retval == -1)
```

```
perror("select()");
```

```
else if (retval)
```

```
std::cout << FD_ISSET(0, &rfd) << " Ma’lumotlar tayyor" << std::endl;
```

```
else
```

```
std::cout << "Netdannix" << std::endl;
```

```
return 0;
```

```
return 0;
```

```
}
```

Qator holatlarda dasturga bir nechta manbalardan tushgan ma’lumotlarni qabul qilishi va ularga ishlov berishiga to‘g‘ri keladi. Masalan, qator

qurilmalarning ba'zi ishchi stansiyalari asinxron ketma-ketlikdagi interfeys orqali ulangan va bu qurilmalardan ma'lumotning tushishiga tezlik bilan reaksiya qilishini talab qiladi.

Boshqa misol – aloqasi kanallar yoki soketlar orqali amalga oshiriluvchi boshqa jarayonlarning yig'indisi uchun server sifatida xizmat qiluvchi jarayon [28].

Bunday vaziyatlarda *read* ma'lumotlarini o'qishning odatdagi operatsiyadan foydalanishning imkoni bo'lmaydi, chunki, birinchidan bu tizimli chaqiruv bitta qurilmadan o'qiydi, ikkinchidan esa bu qurilmada ma'lumotlarni paydo bo'lishidan avval jaryonning bajarilishini bloklaydi. Bunda boshqa manbalar ma'lumotlarni ko'rib chiqmaydi. Ko'rsatilgan muammoni echish variantlaridan biri – bu bloklamaydigan o'qishdan foydalanish va ketma-ket turli qurilmalarni so'roqlash. Biroq bu yechim protsessorning “behuda” ish bilan zo'riqqanligi tufayli o'ta samarasizdir.

Eng yaxshi yechim – *select* funksiyasidan foydalanish. U kirish yoki chiqishning tayyorligi paydo bo'lgunga qadar faylli deskriptorlarning ma'lum to'plamida yoki berilgan vaqtinchalik interval tugagach jarayonning bajarilishini bloklaydi.

Ushbu funksiya *sys/select.h* faylida aniqlangan quyidagi prototipga ega:

*intselect(int nfd, fd_set *readfds, fd_set *writefds, fd_set *exceptfds, struct timeval *timeout) – *readfds, *writefds, *exceptfds* naboridagi bir yoki bir nechta faylli deskriptorlarning “tayyor” holatga o'tishini kutuvchi chaqiruv jarayonini **timeout* qiymatidan oshmaydigan vaqtga bloklaydi. Agar jarayonni bloklamasdan kerakli kirish-chiqish operatsiyasini bajarishning iloji bo'lsa faylning deskriptori “tayyor” deb hisoblanadi. Barcha uchta nabordan deskriptorning 1 maksimal nomerga oshishi *nfd* parametri sifatida ko'rsatiladi. Tayyor deskriptorlarning umumiy sonini qaytaradi yoki xato yuzaga kelganda -1. Funksiya tugagach to'plamlarda faqatgina “tayyor” deskriptorlar qoladi.

**readfds* to'plamio'qish operatsiyasini bajarish uchun deskriptorlarni saqlaydi, **writefds* – yozuv operatsiyasi, **exceptfds* – alohida vaziyatlarni kutish uchun. Agar qiymat sifatida tegishli ko'rsatkichga *NULL* uzatilsa to'plamdagilardan istalgani mavjud bo'lmashligi mumkin.

Faylli deskriptorlar to'plami *fd_set* ning maxsus tipi bilan ko'rsatiladi. Bunda bu tipning ishlashi uchun quyidagi makrota'riflar aniqlangan:

*void FD_ZERO(fd_set *set);* – *set* to'plamini tozalaydi

*void FD_SET(int fd, fd_set *set);* – *fd* deskriptorini *set* to'plamiga qo'shadi

*void FD_CLR(int fd, fd_set *set);* – *fd* deskriptorini *set*. to'plamidan olib tashlaydi

*int FD_ISSET(int fd, fd_set *set);* – *fd* mavjudligini *set*.to'plamida aniqlaydi

TCP-soketlaridan foydalanilganda serverli soket uchun o'qish bo'yicha tayyorlik ulanishga talab kelganligini bildiradi. Mijoz soketi uchun yozuv bo'yicha tayyorlik serverli soket bilan o'rnatilgan ulanishni bildiradi. Quyida *select*. funksiyasidan foydalanishni ko'rsatuvchi misol keltirilgan. Jarayon kirish standart qurilmasidan 5 sekund davomida ma'lumotlar tushishini kutadi.

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <unistd.h>
```

```
#include <iostream>
```

```
int main()
```

```
{  
fd_set rfd;  
struct timeval tv;  
int retval;  
// stdin (fd 0) tayyorligini kutish  
FD_ZERO(&rfd);  
FD_SET(0, &rfd);  
//5 sekund davomida kutish  
tv.tv_sec = 5;  
tv.tv_usec = 0;  
retval = select(1, &rfd, NULL, NULL, &tv);  
if (retval == -1)  
    perror("select");  
else if (retval)  
    std::cout << FD_ISSET(0, &rfd) << " Ma'lumotlar tayyor" << std::endl;  
else  
    std::cout << "Netdannix" << std::endl;  
return 0;  
return 0;  
}
```

Standart signal to'plamlaridan tashqari jarayonlar real vaqt signallarining qo'shimcha to'plamidan foydalanishi mumkin. Bu signallar ketma-ket *SIGRTMIN* dan *SIGRTMAX* gacha nomerlab chiqilgan. Bularning aniq qiymati turlanishi mumkinligi bois dasturda qandaydir qandaydir sonli qiymatdan foydalanmay *SIGRTMIN+n* va *SIGRTMAX-n*, ko'rinishidagi real vaqt signallariga tayanish mumkin.

Standart signallardan farqli o'laroq, real vaqt signallari oldindan belgilangan qiymatga ega emas. Ularning istalganidan maqsad uchun foydalanish mumkin. Biroq ko'poqimli nuqtalarida ularning dastlabki uchtasidan oqimlarni tutib turish uchun foydalanish mumkin.

Real vaqt signallari standart signallar bilan taqqoslanganda qator tafovutlarga ega:

- ishlov uchun navbatda bir turdagi bir necha signallar turishi mumkin (standartlar uchun – bittadan ko'p emas);
- signalni yuborishda qo'shimcha ma'lumotlarni uzatish mumkin;
- eltib berish kafolatlangan tartibda amalga oshiriladi. Bir turdagi bir necha signallar qanday tartibda jo'natilgan bo'lsa, o'shanday jarayonga shundayligicha eltib beriladi. Agar jarayonga turlicha signallar jo'natilsa, unda kichik nomerdagi signal birinchi bo'lib etkaziladi.

signal.h da aniqlangan quyidagi prototipga ega *sigaction* tizimli chaquruv bilan signalga ishlov beruvchini aniqlash yoki uning ishlov berish usulini bilish mumkin:

*int sigaction(int signum, const struct sigaction *act, struct sigaction *oldact);* – *act* ning nolli qiymatida tizimli chaqiruv **act* ning ishlov berish usulini *signum* signal aniqlaydi, bunda **oldact* strukturasi bundan oldingi usul haqidagi informatsiyani *oldact*. ning nolli qiymatida saqlaydi. Operatsiya bajarilishining muvaffaqiyatli belgilarini qaytaradi. *sigaction* strukturali tipi quyidagi ko'rinishga ega:

```
struct sigaction {  
void (*sa_handler)(int); // ma'lumotlarsiz ishlov beruvchi  
void (*sa_sigaction)(int, siginfo_t *, void *); // ma'lumotlar bilan ishlov  
beruvchi  
sigset_t sa_mask; // signallarga ishlov berishda bloklanuvchilar niqobi  
int sa_flags; // signalga ishlov berish jarayonini boshqarish }
```

Zarur bo'lganda ma'lumotlar signali bilan birga *sa_flags* maydonida *SA_SIGINFO* razryadi o'rnatiladi va *sa_sigaction* maydoniga signalga ishlov berish funksiyasining manzili o'tkaziladi. Bunday funksiya o'zining parametrlari sifatida signal nomerini, signal bilan assotsiatsiyalangan voqea bayonini va qandaydir bir ko'satkichni qabul qiladi. Aniqlanayotgan ishlov beruvchi ko'p marta harakat qiladi, biroq *SA_RESETHAND* ko'rsatmasi bilan bir martalik ishlov hal qilinadi.

siginfo_t. Tipi strukturasi *si_code* maydon qiymati bo'yicha signalni yuborish sababini aniqlash. Bunda agar signal manbai bo'lib jarayon bo'lgan bo'lsa shu strukturaning *si_pid* qiymati bo'yicha uning identifikatorini aniqlash mumkin. Agar signal yuborilayotganda jarayonga ma'lumotlar uzatilgan bo'lsa,

unda *si_code SI_QUEUE* qiymatiga o'ratilgan, ma'lumotlarning o'zi esa *si_value*. Maydonidan o'qilishi mumkin.

Signalning jarayon bilan yuborilishi *sigqueue*, quyidagi prototipga ega bo'lgan chaqiruv tizimi bilan bajariladi:

*intsigqueue(pid_t pid, int sig, const union sigval_t *value)*; – *sig* signalini *value*. Qiymati bilan ko'rsatilgan ma'lumotlar bilan birga *pid* nomer bilan jarayonga yuboradi. Operatsiyaning muvaffaqiyatli bajarilganligining belgisini qaytaradi. Signal bilan uzatiluvchi ma'lumotlar quyidagi turdagi *union sigval* tipiga ega:

```
union sigval {  
intsigval_t;  
void *sival_ptr;  
};
```

Shunday qilib, signal bilan birga jarayonga butun sonli qiymatni, yoki xotira ba'zi sohasining manzilini uzatish mumkin. Oxirgi holatda har bir jarayonda o'zining shaxsiy manzilli bo'shlig'iga ega bo'lishini hisobga olish muhim.

Quyida real vaqt signallarini qabul qilish – uzatishni illyustratsiya qiluvchi misol keltirilgan. Signalni qabul qiluvchi jarayon ishlov beruvchini aniqlaydi va siklda uning ko'p karra tushishini kutadi. Signalni yuboruvchi jarayon qabul qiluvchi - jarayon deskriptorini so'roqlaydi va siklik tarzda unga foydalanuvchida so'ralayotgan ma'lumotlar bilan mos signalni jo'natadi.

```
//receiver.cpp  
#include <signal.h>  
#include <iostream>
```

```
//ishlov beruvchi prototipi  
void handler(int sig, siginfo_t* info, void* data);  
int main()  
{
```

```
struct sigaction action;  
action.sa_sigaction = handler;  
sigemptyset(&action.sa_mask); //ishlovda signallarni bloklamaslik  
action.sa_flags = SA_SIGINFO; //signal bilan birga ma'lumotlarni qabul
```

qilish

```
/ SIGRTMIN+3 signaliga ishlov berish usulining vazifasi  
sigaction(SIGRTMIN+3,&action,0);  
while ( 1 )  
pause();  
}
```

```

void handler(int sig, siginfo_t* info, void* data)
{
std::cout << "signal " << sig;
std::cout<< " dostavlenotrotsessa " <<info->si_pid;
std::cout<< " sdannimi " <<info->si_value.sival_int<<std::endl;
}
//sender.cpp
#include <signal.h>
#include <iostream>
#include <unistd.h>
int main()
{
pid_t receiver;
std::cout<< "zadaytedeskriptorprotsessapoluchatelya:";
std::cin >> receiver;
while ( 1 ) {
sigval data;
std::cout<< "zadaytedanniedlyaposilki:";
std::cin >> data.sival_int;
if ( std::cin.eof() )
break;
sigqueue(receiver,SIGRTMIN+3,data); //ma'lumotlar bilan signalni
jo'natish
}
}

```

Jarayonga operatsion tizimning parametrlari, tizimli cheklovlar, ulardan ba'zilarini o'zgartirish imkoniyati bilan jarayonlarga yuklatiluvchi cheklovlar haqidagi turli tizimli ma'lumotlarni olish uchun vosita yaratiladi.

Tizimli ma'lumotni olish uchun *sysconf*, funksiyasidan foydalaniladi, uning prototipi quyidagi ko'rinishda *unistd.h* da aniqlangan:

long sysconf(int name) – *name*. Tizimli parametr qiymatini qaytaradi.

Bu funksiya yordamida jarayon hayoti davri mobaynida o'zgarmaydigan tizimli konstant qiymatini olish mumkin. *name* parametr qiymatlarining to'liq ro'yhati ushbu funksiya bo'yicha qo'llanma sahifalarida keltirilgan.

_SC_CLK_TCK – operatsion tizimning yadrosi tomonidan foydalanuvchi sekunddagi taymerning taktlar soni;

_SC_PAGESIZE – xotira sahifasining baytlardagi o'lchami;

_SC_CHILD_MAX – bitta foydalanuvchi nomidan bajariluvchi, bir vaqtning o'zida mavjud bo'lgan jarayonlarning maksimal soni;

_SC_OPEN_MAX – jarayon ochiq holda egalik qiluvchi fayllarning maksimal soni;

_SC_PHYS_PAGES – operativ xotirada jismoniy sahifalar soni;

_SC_NPROCESSORS_CONF – protsessorlar tizimida konfiguratsiyalanganlar soni.

Resurslardan foydalanishda cheklovlar haqidagi ma'lumotni olish uchun *sys/resource.h* prototip bilan aniqlangan *getrlimAT* funksiyasidan foydalanish mumkin.

*intgetrlimAT (intresource, structrlimAT *rlp)* – tipidagi ko'rsatilgan strukturani *resource*.resurslardan foydalanishda joriy va maksimal cheklovlar haqidagi ma'lumotlar bilan to'ldiradi. Natija sifatida operatsiyaning muvaffaqiyatli bajarilganlik belgisini qaytaradi.

rlimAT strukturali tipi quyidagi ko'rinishga ega:

```
struct rlimAT {
```

```
    rlim_t rlim_cur; /joriy («yumshoq») cheklov
```

```
    rlim_t rlim_max; // «qo'pol» cheklov
```

```
};
```

RLIM_INFINITY maydonining qiymatiresurs bo'yicha cheklov yo'qligini bildiradi. Ushbu funksiya bo'yicha yordamchi qo'llanma sahifalarida resurslarning to'liq ro'yxati keltirilgan. Quyidagilar eng e'tiborga loyiq hisoblanadi:

RLIMIT_CPU – sekunddagi psessordan foydalanishdagi umumiy vaqt. “yumshoq” cheklov oshib ketganda jarayonga **SIGXCPU**, signali yuboriladi, “qo'pol” cheklov oshib ketganda esa – **SIGKILL**;

RLIMIT_MEMLOCK – operativ yodda bloklanishi mumkin bo'lgan virtual xotira baytlarining maksimal soni;

RLIMIT_NPROC – jarayonni chaqirishga egalik qiluvchi foydalanuvchi nomidan yaratilgan jarayonlarning maksimal soni.

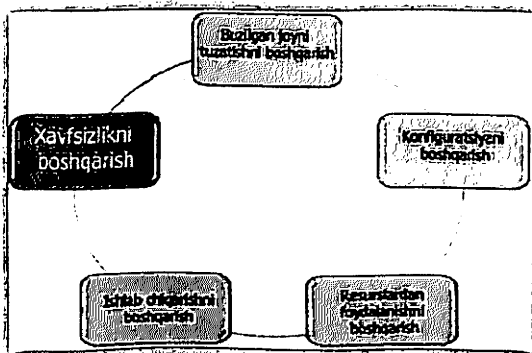
Jarayon resurslardan foydalanishga o'z cheklovlarini o'rnatishi mumkin. Biroq odatdagi resurslar “qo'pol” cheklov qiymatidan oshmaydigan, hamda uning qiymatini pasaytiruvchi “yumshoq” cheklov qiymatini o'rnatishi mumkin. Jarayon cheklovlardan istalganini ixtiyoriy o'zgartirishi mumkin. Cheklov vazifasi uchun quyidagi prototip bilan *setrlimAT* tizimli chaqiruvidan foydalaniladi:

*intsetrlimAT (intresource, structrlimAT *rlp)* – *resource*. resursdan foydalanishda cheklovni o'zgartirish uchun *rlimAT* tipidagi **rlp* strukturasiidagi ma'lumotlardan foydalanadi. Natija sifatida operatsiyaning muvaffaqiyatli bajarilganlik belgisini qaytaradi.

2.4. "Linux" operatsion muhitida ishning asoslariga o'rgatishning teoretik usuli

Hozirgi vaqtda o'quv muassasalarida o'quv-tarbiya jarayonini tashkiliy-texnologik qo'llab-quvvatlashni ta'minlaydigan dasturiy-texnik o'quv-uslubiy komplekslarni ishlab chiqish dolzarbligi va muhimligi oshdi.

Bunda o'quv muassasalarida o'quv-tarbiya jarayonini tashkiliy-texnologik qo'llab-quvvatlashni ta'minlash o'quv kompyuterli tarmoqning asosiy tavsiyasi bo'lib hisoblanadi, bu tarmoqli texnologiyalar sohasida tayyorlov tizimi invariantligi haqida xulosa chiqarishga yordam beradi. Ta'lim muassasaning umumlashtirilgan UKS strukturasi ikki segmentni o'z ichiga oladi: *boshqaruvchi va o'quv*. Rasmiy tarzda ta'lim muassasasining UKS da undan foydalanishning ikki darajasini ajratish mumkin: (1) o'quv-tarbiya jarayonining barcha ishtirokchilari kiruvchi *foydalanuvchi darajasi*, (o'qitish va o'qish) va (2) *AT-mutaxassis darajasi*, - ma'muriyat sohasida kasbiy kompetentlikka ega o'quv kompyuter tarmog'ining tizimli ma'muriyati tushuniladi[21].



2.6-rasm. Vazifalar standartizatsiyalash bo'yicha belgilangan asosiy sohalar

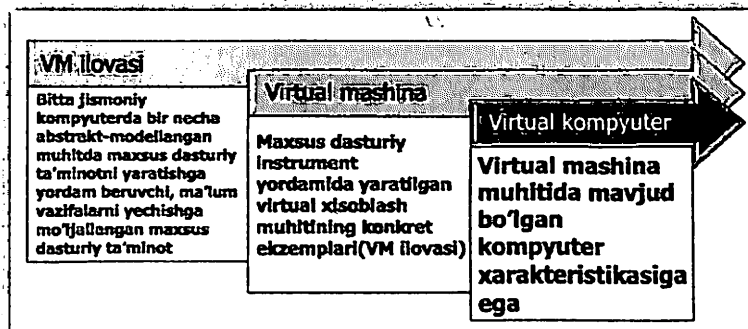
Ta'lim muassasasida tarmoqli administrator rolini qoidaga ko'ra informatika bo'yicha o'qituvchi bajaradi, bu o'quv kompyuter tarmog'ini boshqarish sohasida uning tayyorlanishiga kasbiy kompetentlikni shakllantirish bilan bog'liq savollar kiritilishi muhimligini bildiradi[25].

Loyihalash jarayoni va tarmoqni qurish, kompyuter tarmog'i administratori tomonidan hal qilinuvchi kasbiy vazifalar standartizatsiyalash bo'yicha Xalqaro tashkilot tavsiyalariga muvofiq ajratilishi lozim (ISO) (1). Bu vazifalar beshta asosiy sohani o'z ichiga oladi:

Dasturiy ta'minot va informatsion texnologiyalarni rivojlantirishning texnologik amaliyotda etakchi yo'nalishlaridan biri sifatida *virtual*

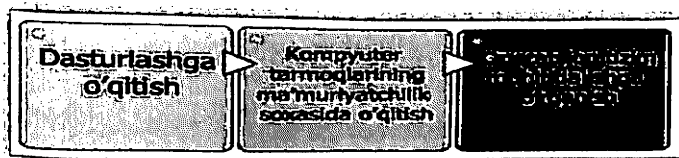
mashinalarning ilovalar qo'shilgan (VM ilovasi) amaliy vazifalarini echish hisoblanadi[22].

1) Tahlil quyidagi haqida dalolat beradi:



2.7-rasm. Virtual mashina ilovalari qo'shilgan amaliy mashg'ulot tahlili

Turli kasbiy vazifalar orasida virtual mashinalardan foydalangan holda «Linux» operatsion tizimida ishning asoslariga bo'lajak mutaxassislarni o'qitishda yuzaga keluvchi o'quv vazifalari alohida ajralib turadi[26]. Bo'lajak AT - mutaxassisning kasbiy kompetentligining shakllanishi faoliyatli yondoshishni amalga oshirish, ya'ni zamonaviy dasturiy ta'minot bilan amaliy qobiliyat va ko'nikmalarni ishlab chiqishga asoslangan o'qitishning mazmunini tanlash bilan ta'minlanadi. Informatsion texnologiyalar sohasida o'quv vazifalarni echishda foydalanish mumkin bo'lgan VM ilovasi:



2.8-rasm. Informatsion texnologiyalar sohasida o'quv vazifalarni echishda foydalanish mumkin bo'lgan virtual mashina ilovasi

Linux"operatsion tizimida ishning asoslariga o'rgatish uslubida informatsion texnologiya bo'yicha bo'lajak mutaxassisni tayyorlashga kompetentli yondoshish muhim o'rin egallaydi. AT - mutaxassisning maxsus (*maxsuslashtirilgan*) tarkibiy darajalari quyidagilar hisoblanadi: kalitli, asosli va maxsus. Bo'lajak mutaxassisning kasbiy kompetentligining ajratilgan tarkibi asosida o'quv kompyuterli tarmoq sohasida uning kasbiy vazifalariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- operatsion tizim muhitida ishlash
- operatsion tizim muhitida ishlash
- kompyuter tarmog'ini tashkil etish
- asosiy telekommunikatsion bayonnomalardan foydalanish
- ma'lumotlarni o'tkazishda uzatkichsiz texnologiyalarni qo'llash
- lokal hisoblash tarmoqlarida ishlash
- kompyuter tarmoqlarini sozlash va rasmiylashtirish
- kompyuter darajasida ma'lumotlarni muhofaza qilish
- kompyuter tarmoq darajasida informatsion xavfsizlikni ta'minlash
- muxlizmat tarmoqlarida ishni tashkillashtirish asoslari

2.9-rasm. Kompyuter tarmoq sohasidagi kasbiy vazifalar

Virtual mashinalardan foydalangan holda "Linux" operatsion muhitida ishning asosiga o'rgatish konsepsiyasining asosida *tarmoqli rasmiylashtirish* faoliyat kabi tushunilishi yotadi, jarayonda quyidagilar kuzatiladi:

- ta'lim muassasalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv yurtini *keng ma'noda* informatsion-ta'lim muhiti bilan boshqarish amalga oshiriladi;
- o'quv yurtining informatsion-ta'lim tizimini rivojlantirishga yo'naltirilgan *tor ma'noda* o'quv kompyuter tarmog'ini boshqarish (undan foydalanish, loyihalash, xizmat ko'rsatish va rasmiylashtirish kontekstida) sodir bo'ladi (masalan, raqamli ta'lim resurslaridan foydalanish, informatsion ta'minot va ta'lim jarayonida subyektlarning o'zaro ta'siri).

"Linux" operatsion tizimida ish ko'nikmalariga o'rgatish konsepsiyasiga asoslangan ta'lim sohasida tarmoqli texnologiyalar teoriyasining amaliy ilovasida *ikki yo'nalishni* ajratish mumkin:

- Birinchi

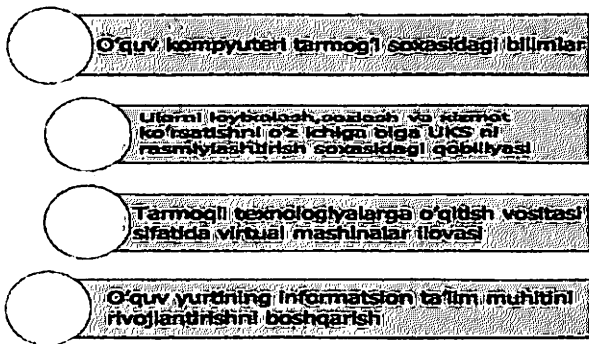
o'quv yurtining informatsion ta'lim muhitida tashkillashtirishning tarmoqli texnologiyalari (o'quv kompyuteri tarmoq)

- Yikkinchi

tarmoqlangan ta'lim muhitida distantsion o'qitishni tashkillashtirishning tarmoqli texnologiyalari

2.10-rasm. Tarmoqli texnologiyalar teoriyasining amaliy ilovasi

Tarmoqli texnologiyalar sohasida *mutaxassisni o'qitishning konsepsiyasini asosini tashkil qiluvchi va* ularni turli darajadagi ta'lim tizimining O'KT ni rasmiylashtirishda foydalaniladi:



2.11-rasm. Mutaxassisi o'qitishning konsepsiyasini asosini tashkil qiluvchilari

O'qitishda asosiy yondoshish bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- talabalarning universal qobiliyatlarini rivojlantirish uchun ularni natijalarga erishishga yo'naltirishda sharoit yaratuvchi faoliyatning pedagogik tamoyillari, o'rnatilishi va usullari sifatida *kompetentli yondoshish*, o'zlashtirilgan ma'lumotlarning summasi emas, balkiturlu muammoli vaziyatlarda mutaxassisning harakat qilish qobiliyati sifat deb qaraladi[27]: bunda o'qitishni tashkillashtirish o'quv faoliyatini konkret kasbiy vazifalarni echish bo'yicha faoliyatga yaqinlashtiriladi;

- *modulli yondoshish* (traditsion –modulli), talabaga o'quv mazmunini mustaqil o'zlashtirishga, o'qituvchiga esa o'quv jarayonini varitiv tashkillashtirishga imkon yaratadi.

Informatsion texnologiyalar sohasida mutaxassisning strukturali komponentiga mos keluvchi (o'quv kompyuter tarmog'ining tizimli ma'muri) o'qitishning asosiy usuli sifatida *maqsadga muvofiqli vazifalar usulini* tanlash muhim.

Shunday qilib, taklif qilinayotgan *o'qitish konsepsiyasi* shundan iboratki, bo'lajak mutaxassislarni loyihalash, foydalanish, sozlash va UKS ni rasmiylashtirish bo'yicha informatsion texnologiyalarga o'qitish maxsus dasturiy ta'minot – virtual mashinalar ilovalaridan foydalangan holda kasbiy vazifalarni echish yordamida amalga oshiriladi.

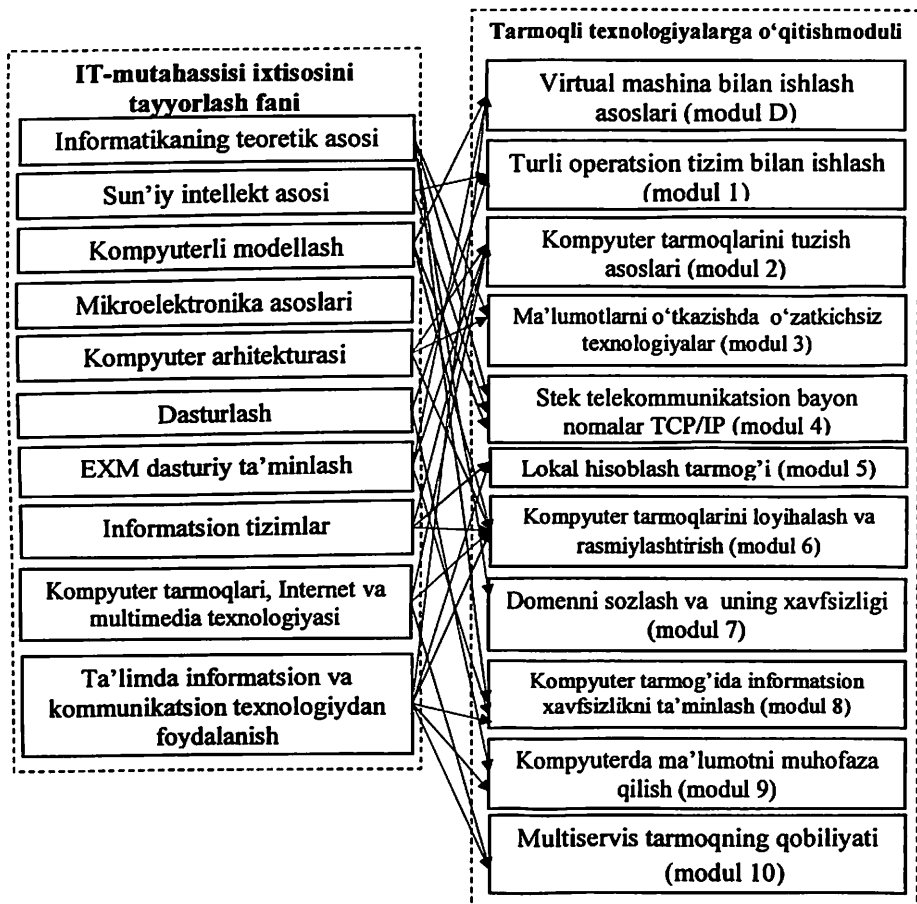
2.5.“Linux”operatsion muhitida virtual mashinalardan foydalanish asoslariga o'rgatishning uslubiy tizimi

Oliy o'quv yurtlarida tarmoqli texnologiyalarga «Linux» operatsion tizimida ishning asosiga o'qitishda bajarilgan tahlil asosida yondoshish va mavjud o'quv-

uslubiy resurslar sharhi asosida oliy o'quv yurtlarida tarmoqli texnologiyalar sohasida AT- mutaxassislarni tayyorlashda faoliyatning dominantligi muhimligi haqida xulosa qilish mumkin, chunki amaldagi dasturlarda kompyuter tarmoqlaridan foydalanish, loyihalash, yaratish, sozlash, xizmat ko'rsatish va rasmiylashtirishning texnologik aspektlarini o'rganish etarli darajada ko'rsatib berilmagan. Bo'lajak AT-mutaxassislarni tayyorlash mavjud dissiplinasining taklif qilinayotgan "Tarmoqli texnologiyalar asosi" moduli bilan bog'liqligi aniqlangan (jadval 1).

1-jadval

"Informatika" ixtisoslashgan mutaxassisligi bo'yicha fanning tarmoqli texnologiyalarga o'qitish mazmuni bilan bog'liqlik



Informatsion texnologiyalar bo'yicha bo'lajak mutaxassislarni tarmoqli texnologiyalarga o'qitishning asosiy maqsadi bo'lib tarmoqli *texnologiyalar sohasida mutaxassisning maxsuslashtirilgan kompetentligini* tashkil qiluvchi tarmoqli texnologiyalar sohasida o'quv kompyuter tarmoqlarini loyihalash, sozlash, xizmat ko'rsatish va rasmiylashtirish bilan bog'liq kasbiy vazifalarni hal qilish hisoblanadi. Bundan tashqari, maxsuslashtirilgan kompetentlikni tashkil qiluvchi fan bo'yicha bilimlar va tarmoqli texnologiyalar sohasidagi qobiliyatlar yig'indisini ko'rsatuvchi o'qitishning ichki maqsadlari bloki biz tomondan aniqlandi, hamda unga erishish darajasi bo'yicha tasnifi keltirilgan (kalitli, asosiy, maxsus).

Masalan, quyidagi fan bilimi va qobiliyatlarini qo'llagan holda tarmoqli texnologiyalar sohasida kasbiy vazifalarni echa olishga tayyorligiga asoslanib mutaxassisning maxsuslashtirilgan kompetentligi shakllanganligi haqida so'z yuritish:

- *bazali darajada* – tarmoqli adapterlardan foydalanish (modul 2); telefon tarmog'i orqali kompyuterlarni tarmoqqa ulash (modul 2); kompyuterlarni to'g'ridan-to'g'ri tarmoqqa ulash (modul 2); simsiz tarmoqda ishlash uchun kompyuterlarni sozlash (Wi-Fi) (modul 3); ulashni tashkillashtirish uchun infraqizil adapterlardan foydalanish (modul 3); ma'lumotni o'tkazish uchun Bluetooth qurilmasini qo'llash (modul 3); lokal hisoblash tarmoqlari imkoniyatlaridan foydalanish (modul 5); lokal tarmoqda muloqotni tashkillashtirish (modul 5); chiqarilgan kompyuterga yo'l topish (modul 5); OS xizmatini o'rnatish(modul 6); tarmoqli virusga qarshi himoyani o'rnatish (modul 8); OS fayllarining rezerv nusxalari bilan ishlash (modul 9);

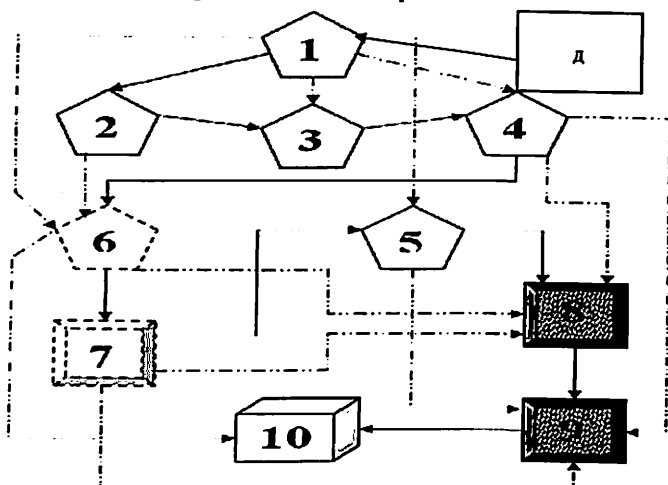
- *maxsus darajada* – lokal hisoblash tarmoqlaritashkillashtirishni loyihalashtirish (modul 6); sozdanie domena (modul 6); DNSserverini sozlash (modul 6); asosiy serverlarni sozlash (modul 7); bezopasnosti domen xavfsizlik parametrlarini sozlash (modul 7); tarmoq elementlari holatining monitoringi (modul 8); chiqarilgan tizimni tekshirish (modul 8); lokal kompyuterda himoyani o'rnatish (modul 9); oqimli xabar berishni tashkillashtirish (modul 10); IP-telefoniyanning texnologiyalaridan foydalanish (modul 10); videokonferensiyalarni tashkillashtirish (modul 10).

Shakllantirilgan konsepsiyaga muvofiq o'qitishning mazmun strukturasi *ikkita tarkibiy bilimlarga* asoslanadi:

(1) *teoretik bilimlar* - tarmoqli texnologiyalarning bazali tushunchalari, qoidalari, qonunlar, tamoyillar, teoriyadan kelib chiqqan fikrlar, texnologiyalar va amaliyotlar yig'indisi bilan o'qitishning *teoretik blokida aks etadi*;

(2) *texnologik mahorat* – tarmoqli texnologiyalardan olgan teoretik bilimlar asosida amaliy qobiliyatlar va ko'nikmalar yig'indisi bilan aniqlanadi va

texnologiyalar bo'yicha misollarni- vazifali materialni o'z ichiga olgan o'qitishning amaliy-texnologik blokini tashkil qiladi.



2.12-rasm. Tarmoqli texnologiyalarga o'qitishning mantiqiy tuzilishi (modullar darajasi)

Asosiy blokteoretik materialikki qismdan iborat:

(1) *Predmetli qismo'z* ichiga tarmoqli texnologiyalarning texnologik va amaliy aspektlarining teoretik asoslarni olgan, ular orasida o'quv elementlari-bazali bo'limlarning 6 guruxi ajratilgan: (1) *kompyutertarmoqlarining teoretik asoslari*; (2) *tarmoqli OS dan foydalanganda teoriya va amaliyot savollari*; (3) *kompyuter tarmoqlarini tuzish asoslari*; (4) *ma'lumotlarni o'tkazishning simsiz texnologiyalari*; (5) *kompyuter tarmoqlaridan foydalanish, loyihalash, sozlash va rasmiylashtirish texnologiyalari*; (6) *tarmoqli texnologiyalardan xavfsiz foydalanishning teoriyasi va amaliyoti*.

(2) *Faoliyatli qismitarmoqli texnologiyalar sohasida amaliy vazifalarni realizatsiyasining algoritmlari va texnologiyalarini o'z ichiga olgan.*

Yordamchi blok quyidagilarni o'zida saqlaydi: (a) tarmoqli texnologiyalar tarixi savollari; (b) asosiy blokka kirmagan ilmiy sohaviy savollar; (v) asosiy blokda tayanishga to'g'ri keladigan propedevtik rejadagi savollar.

Tarmoqli texnologiyalarga o'qitishning mantiqiy strukturasi tuzish uchun modulli yondoshish ramkasida topologik saralash va modifikatsiyalangan topologik saralash usulidan foydalanildi (blok – sxema 1) da ko'rsatilgan cho'qqi grafasi – bu o'quv elementlari (o'quv kursining modullari), ma'lum turdagi sonlar bilan ko'rsatilgan. *Aylana* bilan tasvirlangan yordamchi xarakterga ega va virtual mashinalar bilan birlamchi ko'nimkmalarni o'zlashtirishga yo'naltirilgan modul;

teoretik asoslarga kiruvchi modullar – *to'g'ri beshburchak* bilan; texnologik aspektlarga kiruvchi modullar – *kvadrat* bilan; kasbiy faoliyatida tarmoqli texnologiyalardan foydalanish amaliyotiga kiruvchi modullar – *kub* ko'rinishida. Punktir chiziq kompyuter tarmog'ining foydalanish, loyihalash, xizmat ko'rsatish va rasmiylashtirish savollarini o'rganish bo'limlarini belgilash uchun foydalaniladi. Bundan tashqari shtrixlangan kvadratlar kompyuter tarmog'ining informatsion xavfsizligini ta'minlovchi texnologik aspektlarni o'rganuvchi bo'limini bildiradi. Grafaning qirralari o'quv predmetini o'rganishning ehtimoliy yo'larini bildiradi. Tutash qirralari grafa cho'qqisida chiziqli tartibni beradi, ya'ni o'quv predmeti ramkasida ularni o'qitishda o'rganish uchun zarur vaqt mavjud bo'lganda bo'limlar orasida bog'liqlik va ketma-ketlikni anglatadi (mavzuni o'rganishning optimal tartibi). Punktir qirralar o'quv elementlarining faqatgina bog'liqligini bildiradi (qisman tartib).

O'qitishni amalga oshirish uchun asosan *maqsadga muvofiq tanlangan vazifalar* usulidan foydalaniladi.

2-jadval

Modul ko'rinishida tarmoqli texnologiyalarga o'qitishning mazmuni va ularni o'rganishga ajratilgan taxminiy soatlar soni

<i>No</i>	<i>Modul nomi</i>	<i>Modulni tashkil qiluvchi laboratoriya ishlari</i>	<i>O'rganishga ajratilgan soatlar soni:</i>	
			<i>Lab. ishl.</i>	<i>Modul</i>
D.	Virtual mashinalar bilan ishlashning asoslari	Tayyor virtual mashinalar bilan tanishish	2	4
		VM yaratish va konfiguratsiyalash	2	
1.	Tarmoqli operatsion tizim bilan ishlash	VM muhitida Windows oilasiga mansub OS ni o'rnatish va sozlash	2	6
		VM muhitida Linux oilasiga mansub OS ni o'rnatish va sozlash	2	
		VM muhitida turlicha OS larning birga ishlashi	2	
2.	Kompyuter tarmoqlarini qurish asoslari	Tarmoqli adapterlar	2	6
		Telefon tarmoqlari orqali ma'lumotlarni uzatish	2	
		Kompyuterlarni to'g'ridan-to'g'ri ulash	2	

3.	Ma'lumotlarni o'tkazishda Simsiz texnologiyalar	Simsiz tarmoqni sozlash (WI-FI)	2	6
		Infraqizil aloqa yordamida ulanishni tashkillashtirish	2	
		Bluetooth standarti bo'yicha simsiz aloqani tashkillashtirish	2	
4.	TCP/IP telekommunikatsion bayonnomalar oqimi	TCP/IP bayonnomalarining oqimini sozlash	2	6
		DNS xizmatining mijozini sozlash	2	
		Paketlarni yo'naltirish (marshrut)	2	
5.	Lokal hisoblash tarmoqlari	Umumiy resurslarni yaratish va ularni boshqarish	2	6
		Lokal hisoblash tarmoqlarida ma'lumotlarni operativ almashtirish	2	
		CHiqarib yuborilgan ish stoli	2	
6.	Kompyuter tarmoqlarini loyihalash va rasmiylashtirish	LOKAL HISOBLASH TARMOQLARI loyihalashtirishning asoslari	2	8
		Server operatsion tizimni o'rnatish	2	
		DNS serverini o'rnatish va sozlash	2	
		Active Directory bilan ishlash	2	
7.	Domenni sozlash va uning xavfsizligi	Domen xavfsizligining parametrlarini sozlash	2	4
		http va ftp serverlari bilan ishlash	2	
8.	Kompyuter tarmoqlarida informatsion xavfsizlikni ta'minlash	Tarmoq elementlarining holatini monitoringi	2	6
		CHiqarib yuborilgan tizimning zaifligini aniqlashga tekshirish	2	
		Tarmoqli antivirusli himoya	2	
9.	Kompyuterda ma'lumotlarni muhofaza qilish	Xavfsizlik parametrlarini sozlashBrauzer interneti	2	6
		Tarmoqli kompyuterlarni muhofaza qilish texnologiyasi. Brandmauer	2	
		Rezerv nusxalarni yaratish	2	
10.	Multiservisli tarmoqlarning imkoniyatlari	Oqimli xabar	2	6
		IP-telefoniya	2	
		Videokonferensiya	2	

Kompyuter tarmoqlarini rasmiylashtirish sohasida o'qitishning asosiy vositasi sifatida maxsus dasturiy ta'minot – Virtual Mashina ilovasi. VM ilovasini tanlash ikki bosqichda o'tkazildi. Birinchi bosqichda VM ilovasi funkcionalligining va umumiy xarakteristikasining tahlili o'tkazildi, xususan:

- (a) qo'llab-quvvatlovchi protsessorlar (xostingli va mehmon kompyuterlar),
- (b) qo'llab-quvvatlovchi operatsion tizimlar (xostingli va mehmon);
- (v) VM ilovasi tipi;
- (g) mehmon kompyuterning xostingliga nisbatan ishlash tezligi;
- (d) tarmoqli imkoniyatlarning mavjudligi;
- (e) foydalanish sohasi;
- (j) grafik interfeysning mavjudligi;
- (z) mehmonkompyuterni emuliroviy apparat bilan ta'minlash.

Ikkinchi bosqichda VM ilovalarini saralash o'tkazildi.

O'quv jarayonini tashkillashtirish uchun quyidagi dasturiy vositalar tavsiya qilingan:

- (1) VMWareWorkstation;
- (2) QEMU grafik interfeys bilan;
- (3) VirtualBox.

“O'qitishning tashkiliy shakli” tushunchasi o'qituvchi va talabalarning o'zaro munosabatini amalga oshirish usuli kabi qaraladi, uning doirasida o'qitishning mazmuni, didaktik vazifalari va usullari amalga oshiriladi. Tarmoqli texnologiyalarga o'qitishda turli an'anaviy tashkiliy shakllar qo'llanilishi mumkin. Bunda nazoratning har xil turlaridan (*boshlang'ich (kiruvchi), oraliq, yakuniy (chiquvchi)*), hamda talabalar mustaqil ishlarining har xil turlaridan foydalanish mumkin (*namuna bo'yicha ishlash, variativ, ijodiy*), bunda o'qitishning modulli texnologiyalarini va maqsadga muvofiq tanlangan vazifalarni qo'llash hisobga olinadi.

Ko'rib chiqilayotgan dissertatsiya ishi, o'quv jarayoni sharoitida amalga oshirilayotgan aniq metodik tizimning mavjud bo'lgan izohli namunalar dalilidir:

(1) *A 111 001 – «Kasb ta'lim» (axborot va multimedia texnologiyalari) predmetli tayyorlash doirasida;*

(2) *maxsuslashtirilgan tayyorlash doirasida:*

3-jadval

Tarmoqli texnologiyalarni o'qitishda masalali materiallarning tasniflanishi

№	Modulnomi	Modulni tashkil qiluvchi laboratoriya ishlari	O'rganishga ajratilgan soatlar soni:	
			Lab. ishi.	Modul
D.	Virtual mashinalar bilan	Tayyor virtual mashinalar bilan tanishish	2	4
		VM yaratish va konfiguratsiyalash	2	

	ishlashning asoslari			
1.	Tarmoqli operatsion tizim bilan ishlash	VM muhitida Windows oilasiga mansub OSni o'rnatish va sozlash	2	6
		VM muhitida Linux oilasiga mansub OSni o'rnatish va sozlash	2	
		VM muhitida turlicha OSlarning birga ishlashi	2	
2.	Kompyuter tarmoqlarini qurish asoslari	Tarmoqli adapterlar	2	6
		Telefon tarmoqlari orqali ma'lumotlarni uzatish	2	
		Kompyuterlarni to'g'ridan-to'g'ri ulash	2	
3.	Ma'lumotlarni o'tkazishda Simsiz texnologiyalar	Simsiz tarmoqni sozlash (WI-FI)	2	6
		Infraqizil aloqa yordamida ulanishni tashkillashtirish	2	
		Bluetooth standarti bo'yicha simsiz aloqani tashkillashtirish	2	
4.	TCP/IP telekommunikatsion bayonnomalar oqimi	TCP/IP bayonnomalarining oqimini sozlash	2	6
		DNS xizmatining mijozini sozlash	2	
		Paketlarni yo'naltirish (marshrut)	2	
5.	Lokal hisoblash tarmoqlari	Umumiy resurslarni yaratish va ularni boshqarish	2	6
		Lokal hisoblash tarmoqlarida ma'lumotlarni operativ almashtirish	2	
		Chiqarib yuborilgan ish stoli	2	
6.	Kompyuter tarmoqlarini loyihalash va rasmiylashtirish	Lokal hisoblashtar moqlari loyihalashtirishning asoslari	2	8
		Server operatsion tizimni o'rnatish	2	
		DNS serverini o'rnatish va sozlash	2	
		Active Directory bilan ishlash	2	
7.	Domenni sozlash va uning xavfsizligi	Domen xavfsizligining parametrlarini sozlash	2	4
		http va ftp serverlari bilan ishlash	2	
8.	Kompyuter tarmoqlarida informatsion xavfsizlikni ta'minlash	Tarmoq elementlarining holatini monitoringi	2	6
		Chiqarib yuborilgan tizimning zaifligini aniqlashga tekshirish	2	
		Tarmoqli antivirusli himoya	2	
9.	Kompyuterda ma'lumotlarni muhofaza qilish	Xavfsizlik parametrlarini sozlash Brauzer interneti	2	6
		Tarmoqli kompyuterlarni muhofaza qilish texnologiyasi. Brandmauer	2	

		Rezerv nusxalarni yaratish	2	
10.	Multiservisli tarmoqlarning imkoniyatlari	Oqimli xabar	2	6
		IP-telefoniya	2	
		Videokonferensiya	2	

(a) «O‘quv kompyuter tarmoqlarining tizimli administratori» mutaxassislik fani,

(b) «Tarmoqli texnologiyalar asosi» tanlash bo‘yicha kursi;

(3) mustaqil o‘zlashtirish uchun *raqamli ta’lim resursi ko‘rinishida*.

2-bob bo‘yicha xulosa

Real vaqt tizimini baholash uchun quyidagi tasnif ko‘rinishlari keltirilgan:

- Uzilib qolishga javob berish oralig‘i;
- (“Lagency”) boshqaruv oqimining javob berish vaqti

«Linux» operatsion tizimi uchun real vaqt ilovasining ko‘p oqimli texnologiyasini tashkillashtirish aks ettirilgan.

Avvaldan ma’lumotga ega bo‘lganlar uchun tutilishlarni ta’minlash va xisoblash tizimida vaqtni o‘lchash usuli bayon etilgan va apparat taymerlari yordamida bu usulni apparat ko‘rinishi aks ettirilgan. «Linux» operatsion tizimiga real vaqt soatlarini qo‘llashdan foydalanish illyustratsiyalangan.

Nafaqat doimiy fayllarga, balki maxsus (masalan, xisoblash tizimining tabiiy xotirasiga to‘g‘ridan to‘g‘ri kiruvchi fayl – qurilmalariga) fayllarga ham qo‘llash mumkin bo‘lgan manzilli bo‘shliq jarayonida faylni aks ettirish mexanizmi ko‘rib chiqilgan. Bunda amaliy dasturning xisoblash tizimi tashqi qurilmasi bilan bevosita o‘zaro ta’sirini tashkillashtirishda, tabiiy operativ xotiraning istalgan manziliga amaliy dasturdan ruxsat olinishi juda muxim.

Real vaqt tizimida xotira sahifalarini bloklash jarayoni o‘rganilgan va keyinchalik oqimni kengaytirish natijasida, ko‘rilgan yangi xotira sahifalari yaratilishidan qochishni ta’minlovchi, manzilli bo‘shliq sahifalarini blokka tushirish mexanizmini qo‘llovchi jarayon oqimi segmentini kerakli o‘lchovgacha kengaytirishga imkon beruvchi dastur tuzilgan.

Bir nechta manbalardan bir vaqtning o‘zida kelib tushgan ma’lumotlarni qabul qilish va ishlov berish jarayoni tahlil qilingan va select funksiyasidan foydalanishni illyustratsiya qiluvchi misol keltirilgan, bunda jarayon kirish standart qurilmasidan ma’lumotlar kelishini besh sekund davomida kutadi.

Real vaqt signallarini qabul qilish-uzatish va tizimli ma’lumotlar olish jarayonlari o‘rganildi, bunda signalni qabul qiluvchi jarayon ishlov berishni aniqlaydi va siklda uning ko‘p marotaba kelishini kutadi, signalni yuboruvchi

jarayon esa qabul qilish jarayoni deskriptorini talab qiladi va siklik tarzda unga foydalanuvchidan so'ralayotgan ma'lumotlar bilan mos signalni yuboradi.

«Linux» operatsion tizimida ishning ko'nikmalariga va tarmoqli texnologiyalarga o'qitish uslubining asosiga o'qitishning uslubiy tizimi modelini qo'yish maqsadga muvofiqligi ko'rsatildi.

Telekommunikatsion kompyuter tarmog'i ma'muriyatchilik darajasida bo'lajak AT-mutaxassislarning maxsuslashtirilgan kompetentligini aniqlovchi o'qitishning uslubiy tizimida vazifalar yig'indisi yoritilgan. Maqsadga muvofiq tanlangan vazifalar o'qitishning bazali usuli bo'lib hisoblanadi va kompyuter tarmog'idan foydalanish, loyihalash, sozlash, xizmat ko'rsatish va ramiylashtirish sohasida AT-mutaxassis faoliyatining asosiy bosqichlarini aks ettiradi.

III BOB. BILIMLARNING MODELINI QURISH VA VAQT QATORLARI TAHLILI ASOSIDA BASHORAT QILISH MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH

3.1. Bilimlarning modelini tavsiflash. SPARQL tili talablarning bajarilishi va graf-tarmoq modelini shakllantirish

Ontologiyani sinflashning juda ko'p usullari mavjud. Tahmin qilinayotgan soha va maqsad, uning hajmi va tarkibiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Qo'yilgan maqsadlarga erishida ontologiyadan keyingi foydalanish va ishlab chiqish qanday foyda keltirish mumkin, degan savolni berish muhim hisoblanadi.

Birinchidan, murakkab, ko'p darajali qaror qabul qilishni quvvatlovchi intellektual tizimni ishlab chiqish uchun quyidagilarni batafsil aniqlab olish lozim: ko'rilayotgan tizim va uning tarkibiy qismlari bilan bog'lanish tuzilmasi hamda ma'lumotlar omborining to'liqligi.

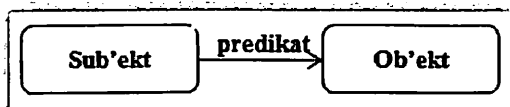
Ikkinchidan, ontologiya dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va ma'lumotlar integratsiyasidagi harajatlarni kamaytirish uchun kerak.

Keltirib o'tilgan topshiriqlarni Protégé 4.2 redaktori yordamida bajarish uchun fan soha ontologiyasi taklif etilgan. Protégé 4.2 – bu lokal, mustaqil tarqaladigan Java-dastur bo'lib, ma'lumotlarni ko'rsatishning (Open Knowledge Base Connectivity) freym usuliga asoslanadi. Protégé 4.2 yordamida ontologiyalarni yaratish, o'zgartirish kiritish, ko'rib chiqish hamda turili xil ma'lumotlar formatlariga moslashtirish mumkin: bazaviy matnli, XML tillariga, RDF(S), OWL va boshqalar. Protégé 4.2 da fan sohaning aniq obyektlari haqida tushunchalar ta'rifi OWLtilida olib boriladi. Ushbu ontologiya redaktori operatorlarga bo'ydir – misol uchun, birlashtirish, inkor qilish va kesishish; formal bo'lmagan ta'riflarga mos keluvchi ma'lumotlar modeliga asoslangan tushunchalar yaratish imkoni mavjud. Shu tarzda, qiyin tushunchalar ta'rifi nisbatan oson tushunchalarga asoslangan holda tashkillashtirilishi mumkin. Bundan tashqari mantiqiy model ta'kidlarining o'zaro mosligini tekshiruvchi fikrlardan foydalanishi mumkin hamda berilgan tushunchalar konsepsiyasiga mos keladi.

Ontologiya RDF/RDFS ustida qurilgan OWL tilida kodlashtiriladi va ontologiyaning butunligini hamda birlashishini sodda mantiqiy tekshiruvchi klass va xususiyatlar terminida ontologiyani ta'riflash imkonini beradi. RDF – sodda, ammo resurslarni va ular bilan bog'liq ism shakli va ko'rsatkichlarga: resurs(obyekt) – atribut (xususiyat) – qiymat (berilgan obyekt atributini oraliq'idagi ba'zi qiymat) ega metama'lumotlarni ta'riflovchi kuchli tildir.

RDF tushunchasi Web asosida yotuvchi ancha oldingi standartlarga asoslanadi: Unicode; URI (Uniform Resource Identifier); XML va XML Schema – strukturalash, axborotni almashinish va RDFni saqlash uchun.RDFning

strukturaviy birligi triplet “Subyekt – Predikat –Obyekt” hisoblanadi va RDF grafigi deb nomlanadi. Balandliklar sifatida –subyekt va obyektlar, yoy sifatida esa – predikatlar ishlatiladi. (2.1 - rasm)



3.1-rasm. RDF-uchlik

RDF-uchlikning birinchi ikki elementi (subject, Predicate) URL yordamida identifikatsiyalanadi. Matematik nuqtai nazaridan uchlik qandaydir binar munosabat namunasi hisoblanadi.

RDF tilida ma'lumotlarni ontologiya ko'rinishida ta'riflashni ko'rib chiqamiz. Tinglovchi haqida ma'lumolar quyidagi qatorlardan iborat: identifikator (id), familiya (sname), ism (fname), otasining ismi (patron), yosh (age), telefon raqami (phone). Buerda sodda usul: jadvalning har bir qatori user klassi namunasi sifatida ta'riflanmoqda. Qatorlarga mos keluvchi elementlar klass maydoni sifatida yuritiladi, RDF tilida esa xususiyat ko'rinishida ta'riflanadi, ya'ni rdf: Property. RDF tilida ushbu asosni ta'riflash uchun, maxsus predikat rdf:type ishlatiladi.

Shunday qilib, maydonlarni maxsus xususiyatlar sifatida ta'riflanishiga egamiz:

```
(usr:id, rdf:type, rdf:Property);  
(usr:fname, rdf:type, rdf:Property);  
(usr:patron, rdf:type, rdf:Property);  
(usr: sname, rdf:type, rdf:Property);  
(usr:age, rdf:type, rdf:Property);  
(usr:phone, rdf:type, rdf:Property).
```

Endi ma'lumotlar jadvali qanday shakllanishini ko'rib chiqamiz. Boshida har bir jadval qatori uchun “client” klassi namunasi beramiz:

```
(usr:client1, rdf:type, usr:client);  
(usr:client2, rdf:type, usr:client).
```

Va oxiri, ma'lumotlarning o'zini ta'riflashga o'tsak ham bo'ladi:

```
(usr:client1,usr:id,1);  
(usr: client 1 ,usr: sname, Axmedov);  
(usr: client 1,usr: fname, Anvar);  
(usr: client 1,usr: patron, Alikulovich);  
(usr:client1,usr: age,39);  
(usr: client 1 ,usr: sex,Mujskoy);  
(usr: client2,usr: id,2);
```

(usr: client2,usr: sname, Axmedova);
 (usr: client2,usr: fname, Aziza);
 (usr: client2,usrpatron, Azimjanovna);
 (usr: client2,usr: age,23);
 (usr: client2 ,usr: sex,Jenskiy).

Semantik to'ra uchun RDF-predikat graflari chiqariladigan matematik ifodaga misoli :

$$0=To = (X, \{IS_A\}, \{\}), \quad (2.1)$$

$$0=To = (X, \{POW\}, \{\}), \quad (2.2)$$

$$0=T0 = (X, \{AKO\}, \{\}). \quad (2.3)$$

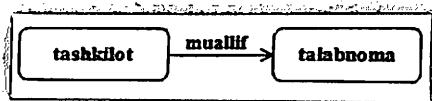
Fan sohasi ontologiyasida bu kabi ta'riflar har bir darajasida ierarxiya tipidagi munosabatda bo'ladi:

IS_A(klass elementi bo'lish);

Part of while(POW, butun - qism);

Akindof (AKO, ko'rinish - rod) va boshqalar juftlik kesishmaydigan klasslar bo'linishini ta'minlovchi hisoblanadi. Ushbu holat ontologiyaning oddiy taksonomiyasi deb ataluvchi maxsus tagosti klassiga mos keladi.

RDFS (RDFSchema) RDF ning semantik kengaytmasi – bog'langan resurslar va ular orasidagi munosabatni ta'riflovchi mexanizm hisoblanadi. RDF-lug'atlar tili. Klasslar va xususiyatlari tizimi obyektga yo'naltirilgan dasturlashga o'xshashdir (OYD), misol uchun Java tili. RDF da xususiyatlar juftliklar ko'rinishida (domen, oraliq) ko'rinishda ta'riflanadi, bu yerda domen klasslar ko'pligi, oraliq resurslarning mumkin bo'lgan ko'pligi – xususiyatlar qiymati. Java tili bilan solishtiriladigan bo'lsa, unda klass tushunchasi tugallangan shakl ko'rinishida, RDFda esa teskari, klass ta'rifi doim ochiq holda bo'ladi. SHunday qilib, RDF–2.2-rasmda ko'rsatilgan uchlik Java tilida ta'riflanishi mumkin.



3.2-rasm. RDF – uchlik “subyekt-predikat-obyekt”

Shuni sezish mumkinki, xususiyat ma'nosini o'zgartirishda aynan ularni o'zgartirishga to'g'ri keladi, shu bilan birga ular bilan bog'liq bo'lgan barcha klasslar o'zlarining semantikasini o'zgartiradi. Ushbu usulning asosiy ustivor tomoni – oson kengaytirish imkoniyati: RDFda Javadagidek o'zining individual xususiyatlar to'plamiga ega bo'lgan klasslar ko'pligini boshqarishdan ko'ra xususiyatlarni o'zgartirish osonroq.

RDF va Java tillarida klass ta'riflari

RDF	Java
(“Tashkilot”) klassi; (“Talabnoma”) klassi; (“Muallif”, “Tashkilot”, “Talabnoma”) xususiyati.	“Tashkilot” klassi { “Talabnoma” “Muallif” }

OWLtili 3 ta dialektga ega:

OWLLite – nisbatan kam qudrat qiymatlilikka ega, ammo sodda vazifalarni hal qilish uchun etarlicha;

OWLDL - Deskriptiv mantiqqa asoslangan. Dialekt ikkita muhim xususiyatga ega: to'liqlik va hal qiluvchanlik. Umuman olganda, OWLDLda klassga namuna bo'lish ta'qiqlangan.

OWLFull – RDF ekvivalenti ushbu dialektdan foydalanishda hech qanday ta'riflarning hisoblanishishiga kafolat yo'q. Ushbu dialektlarning har biri (Lite dan tashqari) undan oldingisining kengaytmasi hisoblanadi.

Deskriptiv mantiqning yutuq taraflari quyidagi xollarda namoyon bo'lgan :

- ma'lumotlarni boshqarishda kelib chiqadigan muammolarni hal qilishda;
- aniq ma'lumot manbasi uchun fan sohaning konseptual modelini namoyon qilishda;
- so'rovlarni tasvirlash va bajarishda.

Elementar tushunchalar: ma'lumotlarning relyasion modeli mantiq, munosabat va alomatlari deskriptiv til mantig'ida ko'rsatilishi mumkin (DL). Muhim ustunlik sifatida DL tilining uzaro bir xil ma'noligini keltirish mumkin, natijada bilimlar bazasi chegarasida mantiqiy xulosalar chiqarish mumkin. Mantiqiy daraja har bir manbaning mantiqiy qiymatini ta'riflaydi, ikkita usul yordamida ya'ni:

- ushbu manbalarni fan sohasining konseptual sxemasi bilan bog'lash mumkin;
- fan sohasining konseptual sxemasi ma'lumotlar manbasi tarkibi sifatida tushuniladi (global qarash).

Manba ichidagi har bir munosabat tarkibi fan sohasi konseptlari orqali ta'riflanadi (lokal daraja).

Agar jadvallarni predikat deb hisoblasak, birinchi tartibli predikatlar mantiq tili hajmli va tartiblangan ko'rinishga ega. Ushbu ishda ko'rib chiqilayotgan obyektlarni misol tariqasida olsak bo'ladi, ularning bog'langanligini esa birinchi tartibli predikatlar mantiq tilida yozishimiz mumkin. Jadvalda o'qituvchilar haqida

ma'lumotlar mavjud: FISH va fan, predikat shaklida u quyidagi ko'rinishda bo'ladi: P1.1 = kiritiladi (o'qituvchi, tartib), ushbu fikrni quyidagicha faraz qilish mumkin:

$$\forall x((H(x) \rightarrow M(x)) \wedge N(\text{Isakov})) \rightarrow M(\text{Isakov}),$$

bu yerda x quyidagi qiymatlarni qabul qiladi:

H – o'qituvchi bo'lish, M – tartibni joriy qilish.

SPARQL – so'rovlarni amalga oshirish. RDF-omborlarga so'rov yozish bo'yicha hozirgi kunda eng mashhurlari bo'lib A Query Language for RDF (RDQL) va Protocol and RDF Query Language (SPARQL)lar turmoqda, ular protokol bo'yicha so'rov va ularga javob berish imkoniyati mavjud.

Ma'lumotlarga so'rovlarning 4 ta asosiy turi mavjud:

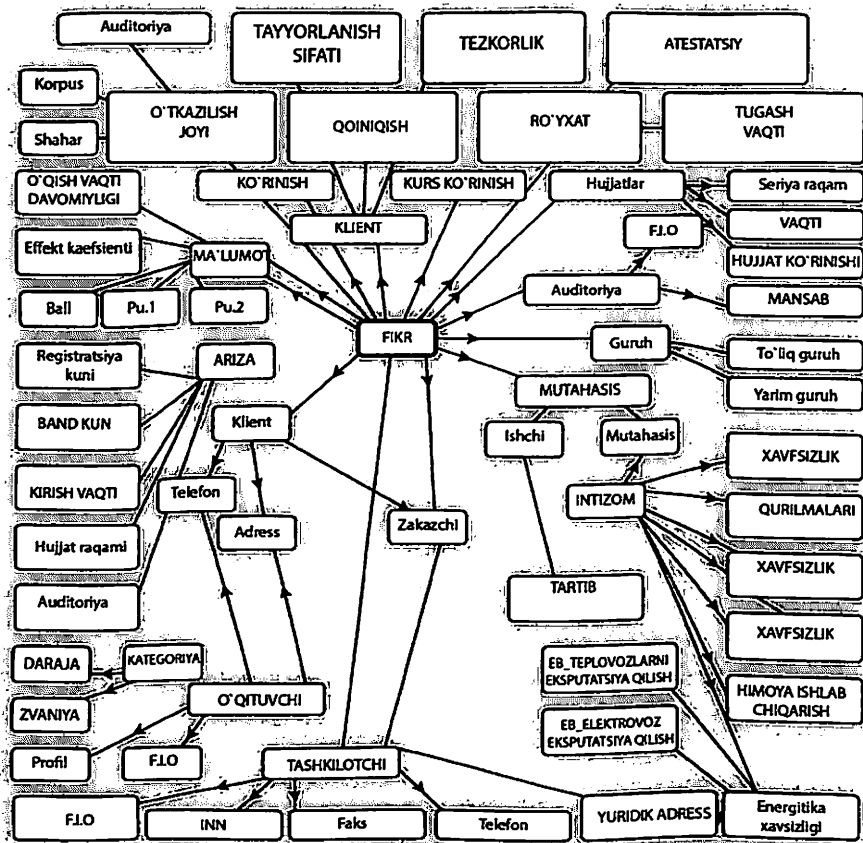
- O'rnatilgan to'g'irlanishlar asosida so'rov;
- Literallar haqidagi ma'lumotlar foydalangan holda so'rov. RDF – literallar umumlashtirilgan bo'ladi va URL turidagi leksik ko'rinishda bo'ladi yoki umuman umumlashtirilmagan bo'ladi. Barcha literallar Unicode belgilar qatori ko'rinishidagi leksik shakl ko'rinishga ega va tilga shartli bo'lmagan yorliq bilan birga;

- Klaŝ namunalari haqidagi ma'lumotlarga asoslangan so'rovlar;
- Klasslarning obyekt xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarga asoslangan so'rovlar.

Protégé 4.2 tahrirchisida SPARQL Query zakladkasi ochilganda, so'rovlarni shakllantirish oynasida "o'rnatilgan" so'rov andozasi turadi. "Execute" tugmasi bosilganda, so'rov bo'yicha ma'lumot avtomatik izlay boshlaydi va natija 2.2 – rasmda ko'rsatilganidek chiqariladi. Shu kabi so'rov subject o'zgaruvchisi orqali so'rovni amalga oshirishda mos klasslar o'rnatiladi, ular uchun subclassOf xususiyatlari o'rinli va boshqa klasslarning avlodi hisoblanadi.

Graflarni shakllantirish – tarmoqli model. Ontologik graf fan sohasining axborot modeli hisoblanib, yo'naltirilgan graf ko'rinishiga ega va uning balandliklari klasslar, yoylari esa – yo'naltirilgan munosabat yoki aloqalar hisoblanadi. Semantik tarmoq - tarmoq tuzilishi va munosabat turini ko'rsatish imkoniga ega. (3.3-rasm)

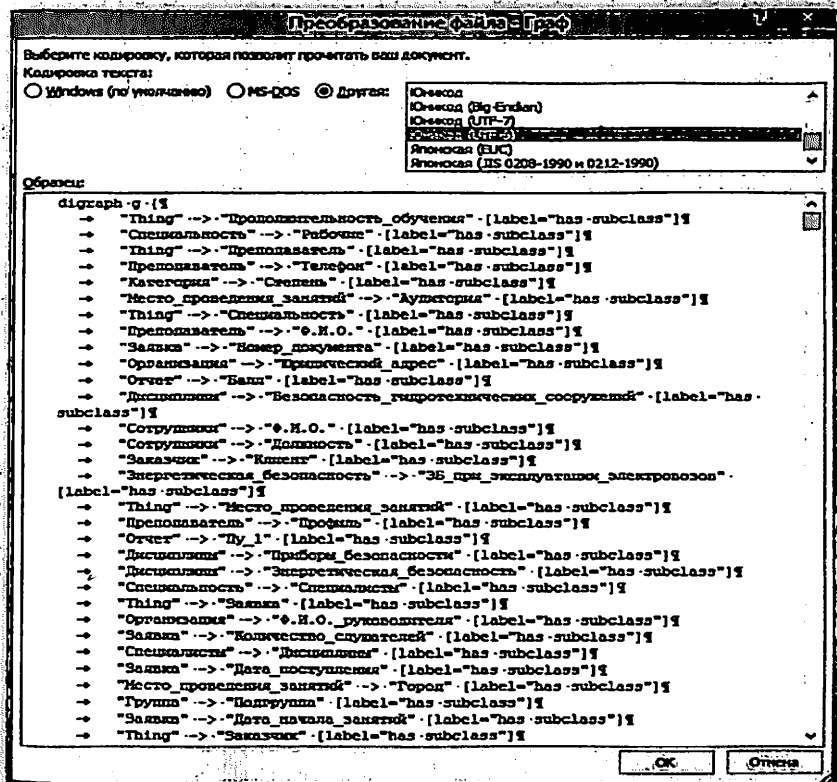
Fan sohasi modeli sifatida graf odatda deklarativ bilimlarni taqdimot qilish uchun ishlatiladi, ular orqali bilimlar bazasining xususiyatlari ifodalandi ya'ni: interpretatsiyalik va bog'liqlik. Ushbu xususiyatlar hisobiga ontologik graf saqlanayotgan ma'lumotlar hajmini kamaytrish, assotsiativ aloqalar orqali natijalarni chiqarish imkoniyatlarini yaratadi.



3.3-rasm. Ontologik graf

Tarmoq tuzilishining fan sohasi semantikasini tasvirovchi bilimlarni namoyon etishda kerakli usul va vosita hisoblanadi hamda uning tuzilishini chuqur tahlil qilish va grafik tasvirlash imkonini beradi.

3.4-rasmda fan sohasi obyektlarini ta'riflovchi ontologik grafdan matn "Unicode Transformation Format, 8-bit" faylga o'tkazish jarayoni keltirilgan, u esa foydalanuvchilarga tushunarli va qulay ko'rinishda ishlatiladigan standartlash-tirilgan va umumiy qabul qilingan kodlashga kiradi.

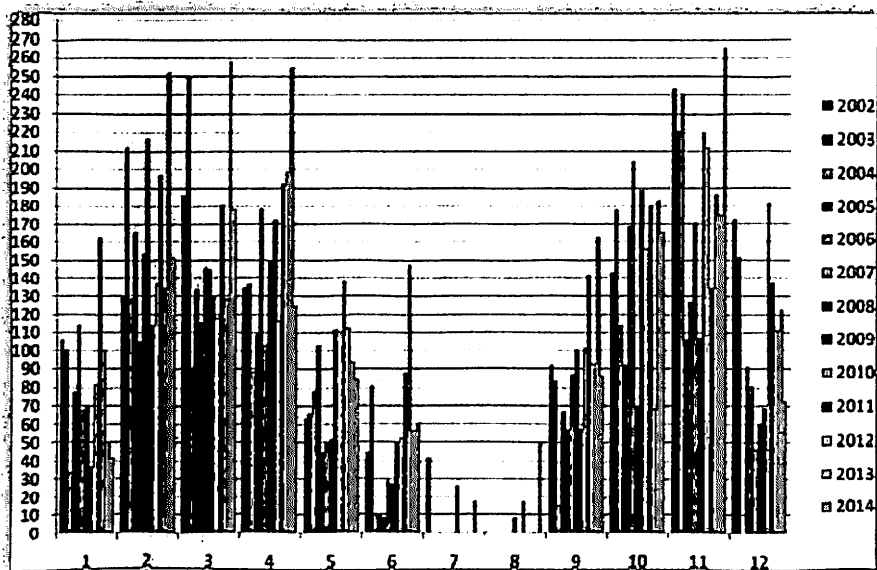


3.4-rasm. Ontologik grafdan matn-xujjatiga aylantiruvchi oyna

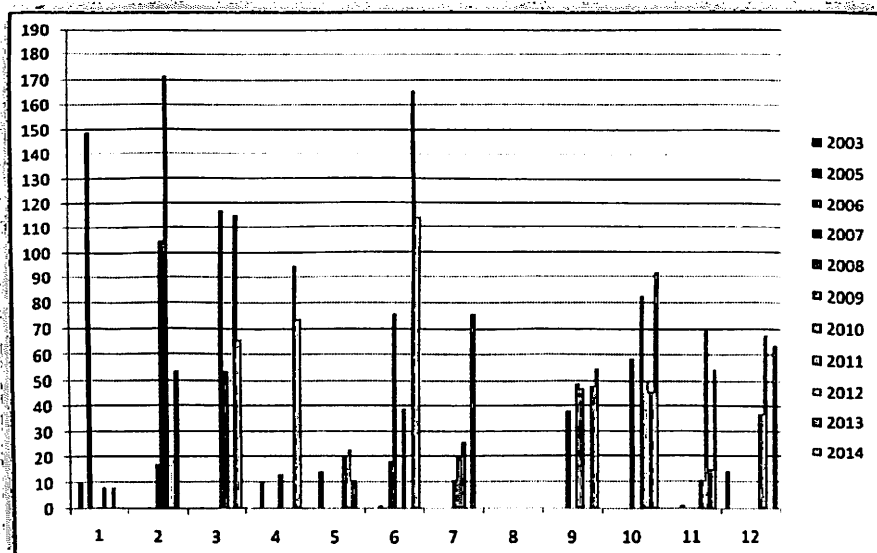
3.2. Vaqt qatorlari tahlili

Strategik va operativ boshqaruvda samarali qarorlarni qabul qilish uchun turli xil ish vaqtlarida tinglovchilar sonini bashorat qilish imkoniga ega bo'lishimiz kerak.

2002 yildan 2014 yilgacha vaqt oralig'ida malaka oshirish kurslari va seminarlarda tinglovchilarning ikki haftalilik (k_2), haftalilik (k_1) tahlili tahlil qilingan, ($t=1,2,3 \dots 12$) maqsad vaqt qatorlari rivojlanishining umumiy trendini hosil qilish uchun kerak. 2014 yilgi natijalar bashorat qiymatlarni taqqoslash uchun ishlatilgan. 3.5 va 3.6-rasmlarda ko'rilayotgan vaqt oralig'ida tinglovchilar sonini k_2, k_1 taqsimlashni ta'riflovchi gistogrammlari keltirilgan.

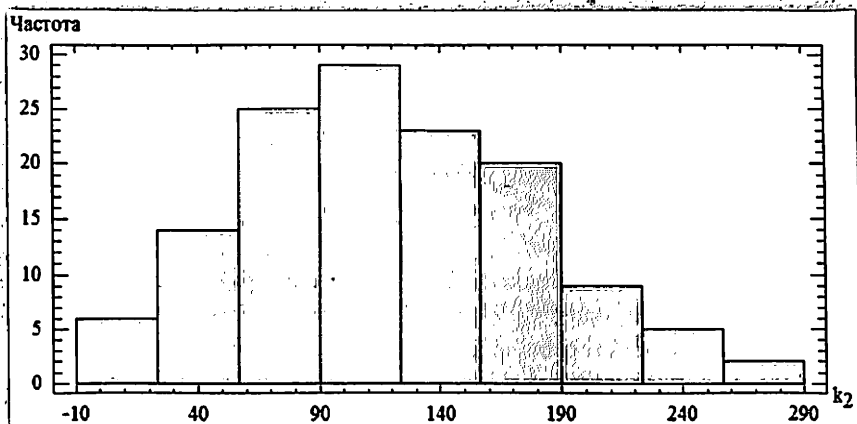


3.5-rasm. 2012-yildan 2014- yilgacha oraliqda kurs tinglovchilarning vaqt qatorlari keltirilgan

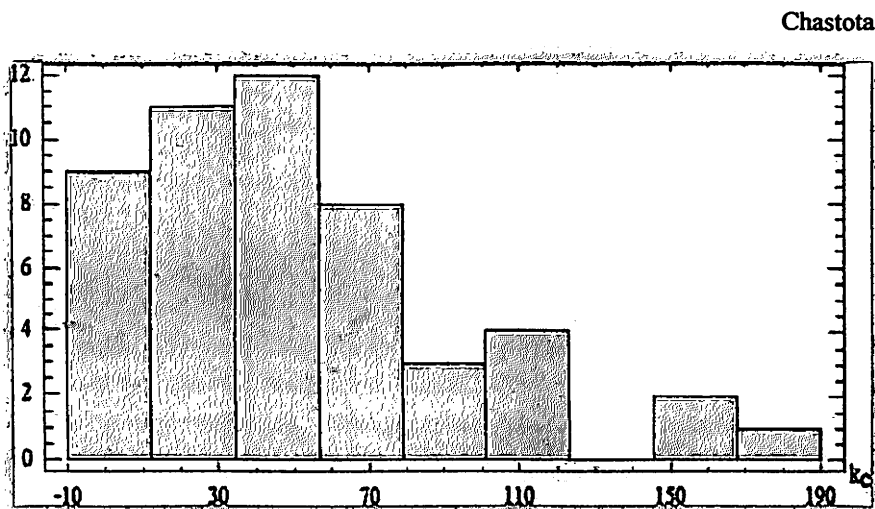


3.6-rasm. 2003-yil noyabrdan 2014-yilgacha muddatda seminarlar tinglovchilari sonining vaqt qatori.

3.5-rasmga izoh bergan holda k_2 vaqt qatorlari mavsumiy tashkil etuvchiga ega. 3.6 va 3.8-rasmlarda 2003 yildan 2014 yilgacha oraliqda tinglovchilarning chastota gistogrammasi keltirilgan va ushbu ma'lumotlar STATGRAPHICS Centurion XV.I paketida qayta ishlangan.



3.7-rasm. 2002-yildan 2014-yilgacha muddatda tinglovchilar sonining taqsimlanishi chastotasi gistogrammasi

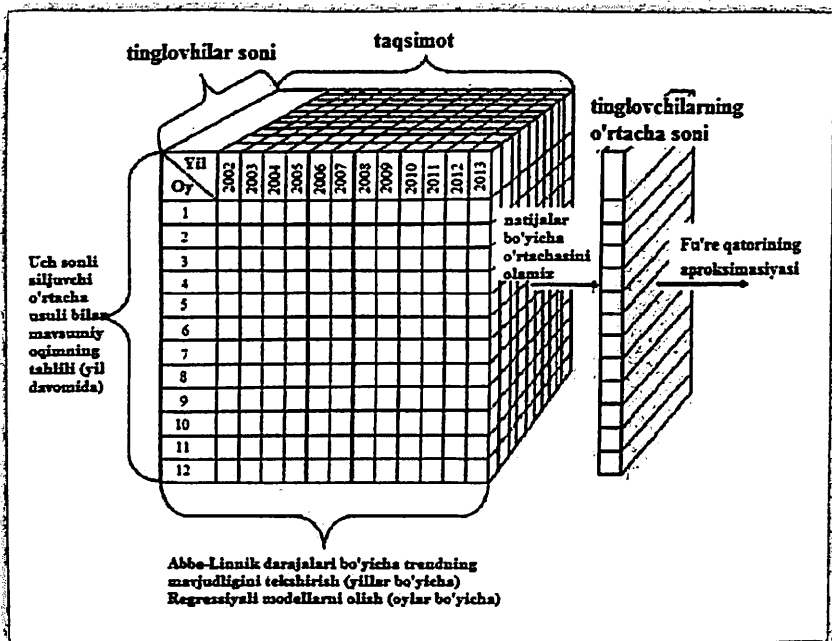


3.8-rasm. 2002-2014 yillar vaqt oralig'ida seminar tinglovchilari sonining taqsimlanish chastotasi gistogrammasi

Bu yerda ordinata o'qida – tinglovchilar sonining vaqt oralig'idagi chastotasi keltirilgan, absiss o'qi bo'yicha esa – tinglovchilar sonining ikki haftalik, haftalik kurslar va seminarlardagi miqdoriy qiymatlari keltirilgan. Ustunlarning optimal qiymat va kengligi STATGRAPHICS CenturionXV.I. tomonidan avtomatik tanlanadi.

Quyidagi bosqichlardan tashkil topgan uch o'lchovli vaqt qatorlarini tahlil qilish usuli ishlab chiqilgan:

1. Pirson kelishuvi darajasi bo'yicha tinglovchilar sonini vaqt qatorlari bo'yicha taqsimlash;
2. Mavsumiy komponentalarni aniqlash va hisoblash;
3. Abbe-Linnik darajasi bo'yicha tinglovchilarning vaqt qatorlaridagi trendning mavjudligiga tekshirish;
4. Har bir oy uchun tinglovchilarning o'rtacha yillik hisobi va Fure qatorining aproksimatsiyasi;
5. Regression modelini qabul qilish;
6. Qonuniyatni o'rnatish.



9-rasm. Vaqt qatorlarining uch o'lchovli tahlil qilishning hajmli usuli

Tinglovchilar sonining normal taqsimlanish integral funksiyasi k_i -chi ko'rinishdagi kurslar ($i = 1, 2, \dots$) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$F(k_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{k_i}} \int_{-\infty}^{k_i} \exp\left(-\frac{(x - M_{k_i})^2}{2\sigma_{k_i}^2}\right) dx, \quad (3.1)$$

bu yerda, o'rta tanlanuvchi qiymat, σ_{k_i} – tanlangan o'rta kvadratik chetlanish, $N = 156$ vaqt qatorlarining darajalar soni.

3.10 va 3.12 – rasmlarda (3.1) formula bo'yicha hisoblangan vaqt qatorlarining qiymatlar bilan munosabatlari keltirilgan. Statik xarakteristikalarining qiymatlari:

- matematik kutilma M_{k_i} ishonch intervali $r = 95\%$ ga teng;
- tanlangan o'rtakvadratik chetlanish σ_{k_i} ;

Vaqt qatorlarining minimal va maksimal qiymatlari 3.1-jadvalda keltirilgan.

3.1- jadval

k_1 va k_2 uchun asosiy statistik xususiyatlar

Xususiyati	k_1	k_2
$p=95\%$ bo'lganda M_{k_i}	119.338 ± 10.4122	52.08 ± 12.164
	60,7041	42,8013
V_e	36,85	82,1838%
min xususiyati	5,0	1,0
max xususiyati	266,0	172,0
4	1,66958	3,12861
%	-0,995566	1,13739

Assimetriyaning tanlangan xarakteristikasi A quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\bar{A}_1 = \frac{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (k_{ij} - M_{k_i})^3}{\left(\frac{1}{N} \sqrt{\sum_{j=1}^N (k_{ij} - M_{k_i})^2}\right)^3} \quad (3.2)$$

bu yerda $E(t)$ – ehtimoliy komponenta, k_{ij} – kursning tinglovchilar soni, bu yerda j -vaqt qatori darajasining tartib raqami.

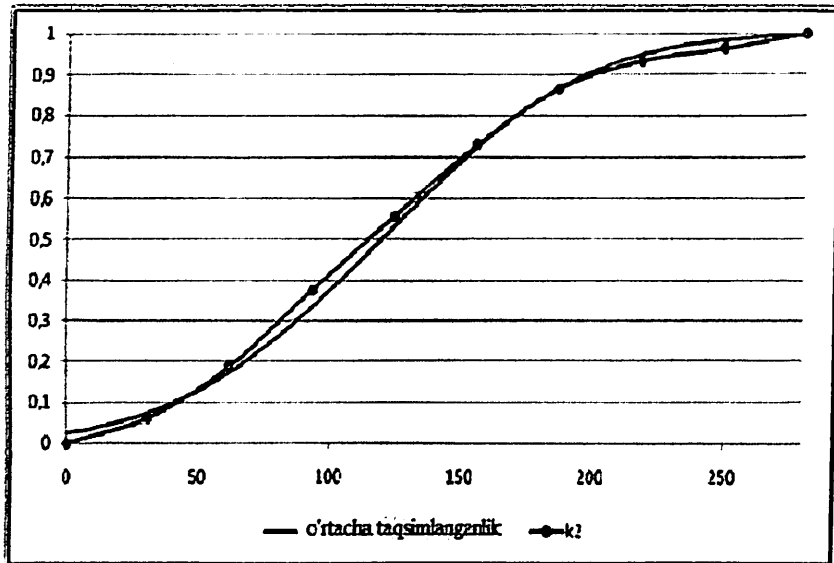
Ekssessning tanlangan xarakteristikasi \bar{E} – quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\bar{E}_1 = \frac{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (k_{ij} - M_{k_i})^4}{\left(\frac{1}{N} \sqrt{\sum_{j=1}^N (k_{ij} - M_{k_i})^2}\right)^4} \quad (3.3)$$

uchinchi va to'rtinchi tartiblar lahzalari \bar{A}_1 va \bar{E}_1 vaqt qatorlarining normal taqsimlanish qonuniga bo'yso'nishini aniqlashga yordam beradi. Agar quyidagi

shartlar bajarilsa: $-2 \leq \bar{A}_1 \leq 2$ va $-2 \leq \bar{E}_1 \leq 2$, agar xarakteristikalar qiymatlari \bar{A}_1 va \bar{E}_1 berilgan oraliqdan chiqib ketsa, bo'yso'nmaydi.

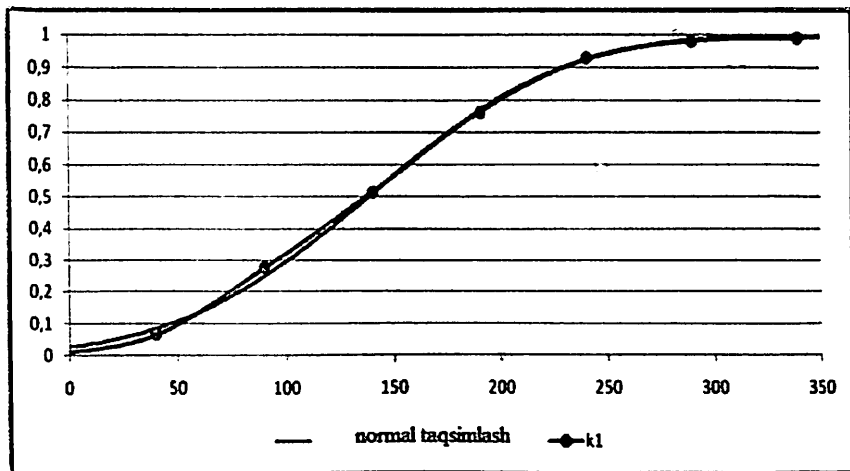
Ma'lumki vaqt qatorlari k_2 , k_1 darajalarini taqsimlovchi funksiya normal taqsimlanish qonuniga bo'ysunishi aniqlangan (3.8 va 3.9 - rasmlar), chunki shartlar bajarilmoqda: $-2 < \bar{A}_2 = 1,66958 < 2$ va $-2 < -0,995566 = \bar{E}_2 < 2$, va k_1 uchun $-2 < \bar{A}_1 = 1,24227 < 2$ va $-2 < -0,612171 = \bar{E}_1 < 2$ (3.1-jadvalga qarang).



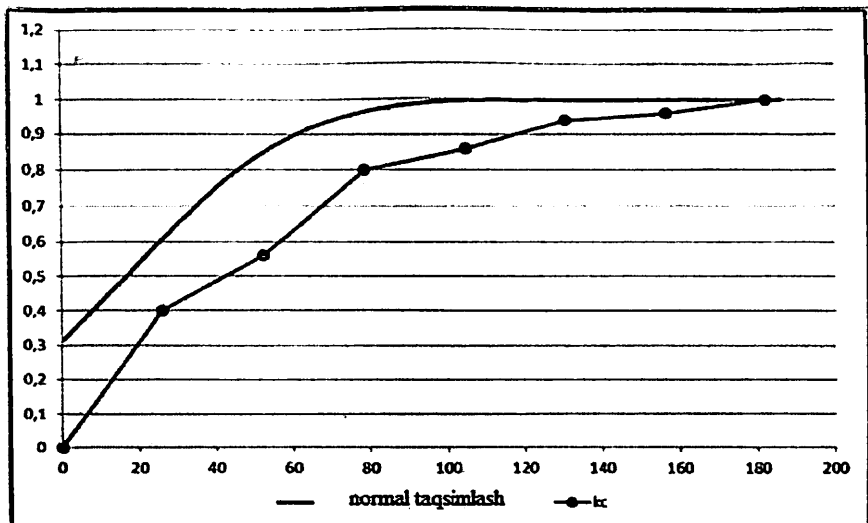
3.10-rasm. Vaqt qatori k_2 ning normal taqsimlanish bo'yicha mosliklari

Vaqt qatori k_c taqsimlanish qonuniga bo'ysinmaydi, shuningdek ushbu takid k_c qatorning normal taqsimlash grafigiga bo'ysinadi (3.12-rasm).

Yaqqol aks etgan tendensiya yoki mavsumiy komponentaning mavjudligida, seminarlarning kamdan-kam o'tkazilganligi va tinglovchilarning soni kamligidan dalolat bermaydi. Buni, ko'pchilik malaka oshirish kurslari 40 (k_1) va 72 (k_2) soatlik ta'lim dasturlari kurslariga asoslangani bilan tushuntirish mumkin.



3.11-rasm. Vaqt qatori k_1 ning normal taqsimlanish bo'yicha mosliklari



3.12-rasm. Vaqt qatori k_2 ning normal taqsimlanish bilan moslashtirish

3.3. Pirson kelishuviga asoslangan daraja bo'yicha vaqt qatorlarini nazorat qilish

Pirson kelishuv darajasi tekshirish uchun kuzatilayotgan tanlovlarni x_1, x_2, \dots, x_n , n dan foydalaniladi, hajm n ba'zi bir nazariy qonunlar $F(x, \theta)$ bo'ysinadi.

Taqsimlanish nazariy qonuni asosida, tanlanish H_0 – gipotezasi shakllantiriladi

$$H_0: F_n(x) = F(x, \theta), \quad (3.4)$$

bu yerda θ – malum qonunning nazariy vektor parametri.

$$H_0: F_n(x) \in \{F(x, \theta), \theta \in \Theta\}, \quad (3.5)$$

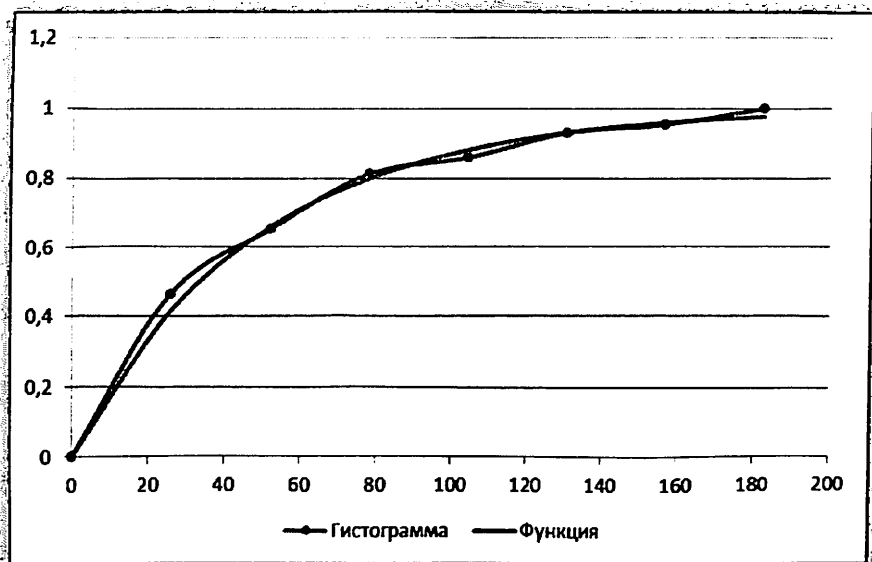
$F(x, \theta)$ taqsimotning vektor parametri yoki 0 skalyarning bahosi yana o'sha tanlov orqali tanlanganda:

1. Tasodifiy qiymatning aniqlanish sohasini k kesishmovchi intervallarning chegaraviy nuqtalarga $x_0, x_1, \dots, x_{k-1}, x_k$, bu yerda x_0 –ehtimoliy qiymatni aniqlovchi sohaning quyi chegarasi, x_k – yuqori chegara.

2. Intervalga tushgan, tanlangan xususiyat n_i hisoblaymiz va $P_i(\theta) = F(x_i, \theta) - F(x_{i-1}, \theta)$, intervalga tushish ehtimoli bo'lib, $F(x, \theta)$ nazariy qonunining taqsimlash funksiyasiga taaluqlidir. Bu yerda $n = \sum_{i=1}^k n_i$ va $\sum_{i=1}^k P_i(\theta) = 1$.

Pirson kelishuv darajasi statistikasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\chi_n^2 = n \sum_{i=1}^k \frac{\left(\frac{n_i}{n} - P_i(\theta)\right)^2}{P_i(\theta)} \quad (3.6)$$



3.13-rasm. k_c vaqt qatorining eksponensial taqsimlanish qonuniga mos kelishi.

Hisoblangan qiymati x_n^2 tanlangan darajada jadval qiymati va mustaqil daraja qiymatidan kichik bo'ladigan bo'lsa H_0 gipotezasi qabul qilinadi. Vaqt qatorlarini tekshirish natijasida, tinglovchilarning oy bo'yicha taqsimlanishida (k_2) va (k_1) vaqt qatorlari ehtimollikning normal taqsimlanish qonuniga, k_c esa ehtimollarning eksponensial taqsimlanishiga bo'ysinadi.

3.2-jadval.

Pirson darajasining qiyoslash xususiyati

Vaqt qatorlari	x^2	0,1	0,05	0,01	N_0
		bo'lganda x^2			
K_2	3,376074	13,36157	15,50731	20,09024	Normal taqsimlanish
K_1	5,888989	12,01704	14,06714	18,47531	Normal taqsimlanish
k_s	6,826644	10,64464	12,59159	16,81189	Ko'rsatkichli taqsimlanish

Tinglovchilar sonini Monte-Karlo usulida modellashtirish. Tinglovchilarning iyundagi vaqt qatorlari k_1 va k_2 matematik kutilmasi m_{k1} va m_{k2} bo'lgan va o'rta kvadratik chetlanishi σ_1 va σ_2 bo'lgan normal taqsimlanish qonuniga bo'ysinadi. Seminar tinglovchilar sonini modellashtirishda M_k kuzatishlarning o'rta arifmetik qiymatidan foydalanilgan. Dispersiya quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$D_{kc} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (k_{ci} - M_{ki})^2, \sigma_c = \sqrt{D_{kc}}, \quad (3.7)$$

bu yerda N – vaqt qatorlarining darajalar soni.

Ehtimoliy talabni Monte-Karlo usulida modellashtirishda quyidagi algoritmdan foydalanamiz:

1. Kiruvchi ma'lumotlar: $Q, p, \varepsilon, M_{ki}$ va σ_i ($i = 1, 2, c$), talab o'zgarishining kuzatilayotgan intervali a_i, b_i . Intervalning yuqori chegarasani o'tgan vaqt oralig'idagi vaqt qatorning maksimal qiymatidan 10% ko'p olingan.

2. Kerak bo'ladigan statik sinovlarning soni N_i ni yuqoridagi (1.4) formula bo'yicha hisoblash.

3. Tasodifiy sonlar jadvalidagi tasodifiy nuqtalar tanlovi.

4. j siklni 1 dan N_i gacha ochish.

5. Normal taqsimlanish qonuni bo'yicha va I.B.Jilinskiy kriteriyasi bo'yicha ehtimoliy raqamni olish uchun tekis taqsimlangan (0,1) oraliqda ikkita ehtimoliy x va u sonlarini generatsiya qilamiz. $f(x)$ taqsimotning qalinligini ehtimoliy qiymatlar j_c orqali aniqlaymiz.

$$f_1 = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x - M_{xi})^2}{\sigma_i^2}\right), \quad (3.8)$$

seminarlar uchun

$$f_1 = \frac{1}{M_{kc}} \exp(-M_{kc} * x). \quad (3.9)$$

6. Agar $y \leq f_1$ ni tanlovga kiritiladi. Intervaldan tasodifiy sonning butun qiymatidan hisoblanadi (a_i, b_i):

$$x_1 = Trunc[(b_i - a_i) * x + a_i] \quad (3.10)$$

va x_1 va f ni matnli faylga yozamiz, undan keyin j siklning keyingi parametriga o'tamiz. Agar $y \leq f_1$ shart qanoatlantirmasa, 5-bandga qaytamiz;

7. $j > N_i$, da fayl yopiladi.

Ushbu algoritm bo'yicha dastur yozilgan. Keyingi olingan qiymatlar bo'yicha ma'lumotlarni qayta ishlash MSExcel dasturida amalga oshirilgan. x_i talabning taqsimlanish gistogrammasi yaratilgan, u bo'yicha p_j ehtimolning intervalga tushish ehtimoli aniqlangan.

Kutilayotgan qiymat quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$f_{kut\ nat} = \frac{1}{N_1} \sum_{j=1}^{N_i} p_j * x_{ij} (n_j - z_j), \quad (3.11)$$

bu yerda, n_j – mos kurs bo'yicha bitta tinglovchi uchun ta'lim puli; z_j - bitta tinglovchi uchun ketgan harajat.

Ikki haftalik malaka oshirishga va seminarlarga bir oyda kutilayotgan natija 3.3-jadvalda ko'rsatilgan.

3.3-jadval

Bir oyda kutilayotgan natija

Ko'rsatkich	k_2	k_1	k_c
Q	0,8		0,9
$F^{-1}(Q/2)^2$	1,64		2,71
E	0,01		0,1
P	0,9		0,9
N	1476		25
So'rovlarning ehtimoliy qiymatlarining amalga oshirish foizi o'rtacha qiymatdan kamroq	49,6	50,8	52
$f_{kut.nat.}, so'm$	10818,44	4991,	1404,
Jami $f_{kut.nat.}, so'm$	17214,037		

Kutilayotgan foydaning bunchalik kichik qiymatda kelishi, yuqori ehtimoliy qiymatlarning past talab qiymatida bo'lishi sababidir.

3.4. Regression modellar yordamida tinglovchilar sonining ma'lumoti

3.4-jadvalda vaqt qatorlarining bosqichlari darajalari uchun k_2, k_1, k_s , 2009 dan 2013 yilgacha berilgan.

3.4 – jadval

Yil	Birinchi oyidagi tinglovchilar miqdori			Ikkinchi oyidagi tinglovchilar miqdori			Uchinchi oyidagi tinglovchilar miqdori		
	2 hafta	1 hafta	seminarlar	2 hafta	1 hafta	seminarlar	2 hafta	1 hafta	seminarlar
2009	50	163	76	27	29	11	0	0	14
2010	53	224	0	0	0	20	18	0	0
2011	88	204	39	0	0	26	0	0	0
2012	148	78	0	0	0	0	0	0	0
2013	57	237	166	18	51	25	0	0	0

Koks-Styuart darajasi bo'yicha, k_2, k_1, k_s trendining vaqt qatorlaridagi N_0 ning nollik gipotezasini tekshiramiz.

Koks-Styuart darajasi kuzatuvlarning o'rtacha va dispersik trendlarini tekshirish uchun mo'ljallangan. Hajmning o'rtacha tanlovi darajasi uchun n statistikasi taklif qilinadi. Ya'ni,

$$S_1 = \sum_{i=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} (n - 2i + 1) h_{i, n-i+1}, \text{ bunda } h_{i,j} = \begin{cases} 0, & x_i > x_j; \\ 1, & x_i \leq x_j. \end{cases} \quad (i < j). \quad (3.12)$$

Trend gipotezasini tekshirish uchun normallashtirilgan statistika qo'llaniladi.

$$S_1^* = \frac{S_1 - M(S_1)}{\sqrt{D(S_1)}} \quad (3.13)$$

$M(S_1) = \frac{n^2}{8}$ va $D(S_1) = \frac{n(n^2-1)}{24} |S_1^*| < \frac{u_{1+\alpha}}{2}$ da N_0 nol gipotezaning o'rtacha trendi qabul qilinmaydi, aks holda N_0 gipoteza qo'llaniladi. k_2 vaqt qatori bir oyda tinglovchilar sonini ta'riflaydi.

$$S_1 = 30; M(S_1) = 15,125; D(S_1) = 55; S_1^* = 2,005745 > \frac{u_{1+\alpha}}{2} = 1,96$$

trend ketma ketligi namoyon bo'ladi [55].

STATGRAPHICS Centurion XV.I paketida regressiyani taqqoslash olingan.

3.5-jadval.

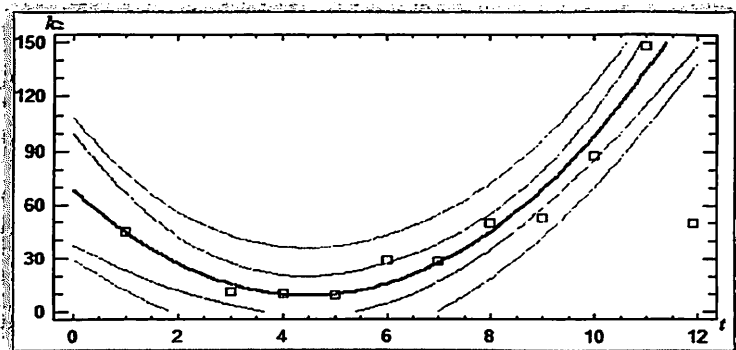
Tinglovchilar sonini regression baholash modeli.

kurslar	oy	Regression model	№ formulalar
2 haftali	Yanvar	$k_2 = \text{butun qism}\{68,67 - 26,59t + 2,9t^2\}$	(3.27)
	Fevral	$k_2 = \text{butun qism}\{44,24 - 2,18t\}$	(3.28)

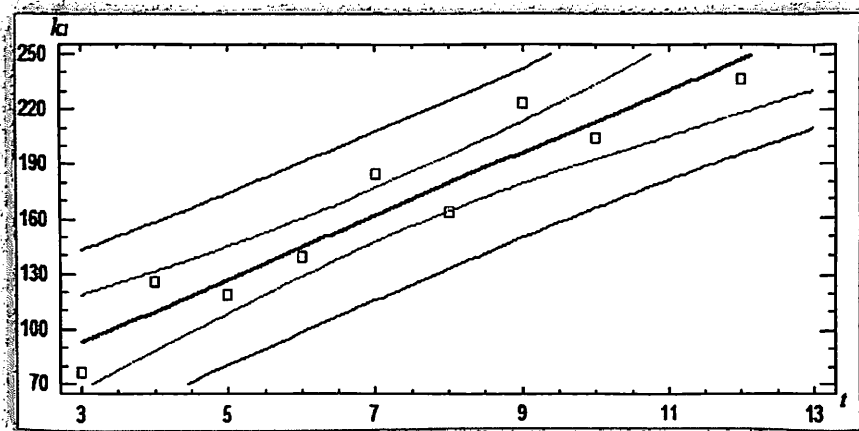
Haftalik	Yanvar	$k_2 = \text{butun qism}\{41,06 + 17,21t\}$	(3.29)
	fevral	$k_2 = \text{butun qism}\{474,60 - 96,50t + 5,10t^2\}$	(3.30)

3.14 va 3.15 - rasmda yanvar oyi uchun vaqt diapazonni t ni k_2 va k_1 ga asoslangan grafiqi ko'rsatilgan

Nuqtalar vaqt qatorlarining ma'lumotlari, chiziqlar regressiyaning taqqoslanishi.

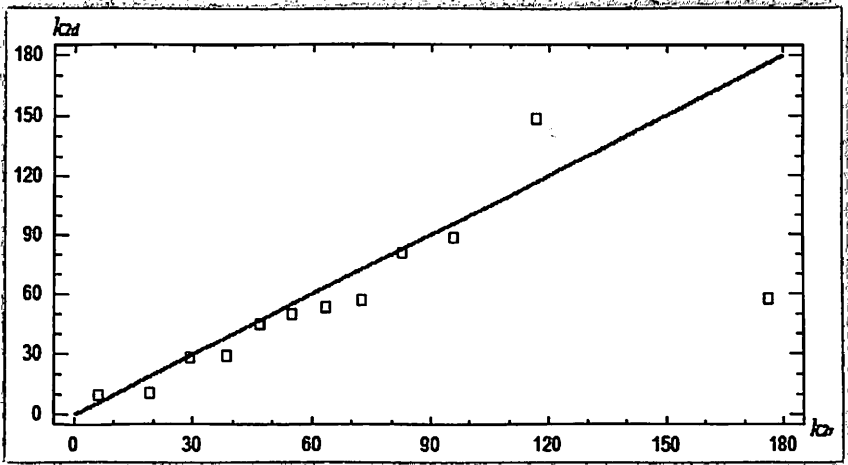


3.14-rasm. Yanvar oyi uchun k_2 vaqt diapazoni t ga tabeligi

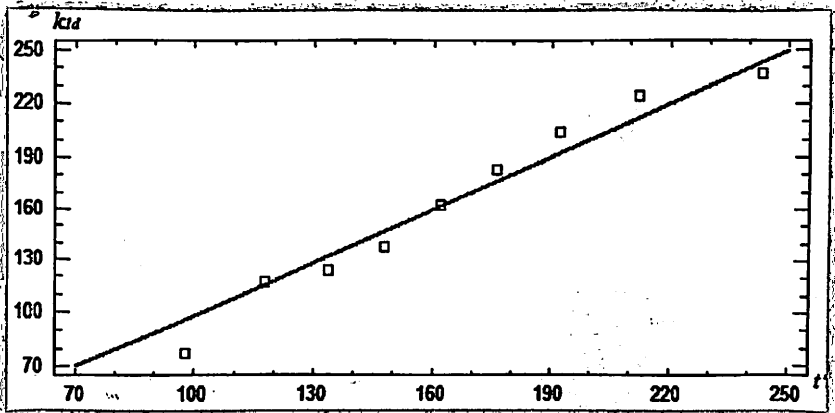


3.15-rasm. Yanvar oyi uchun k_1 vaqt diapazoni t ga tabeligi

3.16 va 3.17-rasmda k_{2r} va k_{1r} hisob qiymatlarining taqqoslanishi berilgan, bu ma'lumotlar vaqt qatorlarini normal taqsimlaydi.



3.16-rasm. Berilgan vaqt qatorlarida $k_{2d}k_{2r}$ ga solishtirish hisobining qiymatlari



3.17-rasm. Berilgan vaqt qatorlarida $k_{2d}k_{2r}$ ga solishtirish hisobining qiymatlari

R^2 , % determinatsiya koeffitsiyenti qanday tajribali ma'lumotlar regressiya bosqichiga to'g'ri keladi va ushbu formula bo'yicha aniqlanadi.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^k (y_i - f_i)^2}{\sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2} \quad (3.14)$$

bunda, y_i — ko'zlangan qiymatning o'zgaruvchanligi; f_i — tobe o'zgaruvchanlik, aytilgan regressiyaning tengligi bo'yicha, \bar{y} — o'rtacha arifmetik o'zgaruvchan.

R_c^2 , determinatsiya koeffitsiyentini to'g'irlash, n kichik hajimdagi tanlashdan xolos bo'lishga imkon beradi.

$$R_c^2 = 1 - (1 - R^2) * \frac{(N-1)}{(N-l)} \leq R^2, \quad (3.15)$$

$R_c^2 \leq 1$, bunda l - regressiya parametrlarini baholash miqdori.

3.6-jadvalda, olingan regression modelning statistik qiymatining darajasi ko'rinishi keltirilgan. R^2 ; R_c^2 ; Darbin-Uotson (d) darajasi; $\sigma_{ki} = S_E$ o'rtacha kvadratlil xatolik; RS – darajasi; t_c –Styudent darajasi va uning jadvali qiymatlari; F –Fisher darajasi va F_T , jadval qiymati; p takroriy nuqtalar darajasi [7].

Tadqiqotning vaqt qatorida Styudentning t_c – darajasi bo'yicha trend miqdori o'rnatilgan. Olingan regression taqqoslash qiymatlari qo'yilgan holda $t = 1, \dots, 12$, $U(t) = Y_p(t)$ bosqichini topamiz.

Modelning statistik xususiyatlarini tekshirish:

$$1. S_E = \sqrt{\frac{N \cdot \sum_t (E(t))^2 - (\sum_t E(t))^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{11 \cdot 3662,737 - (53,81)^2}{10 \cdot 11}} = 18,438.$$

2. $t_{ct} = 2,31$; jadval qiymatining ishonchliliği $p=95\%$ ga yoki qiymati bosqichining $\alpha = 0,05$. $t_c = \frac{|E|}{S_E} \sqrt{N} = \frac{53,81}{18,438} * \sqrt{11} = 0,879 < t_{CT}$, shuning uchun $p=95\%$

3. Fisher darajasining qiymatini topishda, $F_T = 3,44$ ning jadval qiymati $r = 95\%$ uchun yoki $\alpha = 0,05$; S_1^2 – bosqichning qiymati vaqt qatorining tanlangan dispersiyasi, S_1^2 – tanlangan qator dispersiyasi $Y_p(t)$, umumiy ko'rinishi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n-1}, \text{ bunda } n - \text{ hisoblab chiqilgan ma'lumotlarning umumiy}$$

o'lchami hisobidan kelib chiqqan holda:

bunda $F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{33698,89}{27675,98} = 1,217623 < F_T$, tarzda ketma - ket shart bajariladi.

4. $d = \frac{\sum_{t=2}^N [E(t) - E(t-1)]^2}{\sum_{t=2}^N E^2(t)} = \frac{7733,71}{3662,737} = 2,11$, bu korrelyasiyaning inkordan guvohlik beradi, taqqoslashdan oldin quyidagi ko'rinishlarni bajarish lozim: $d=4-d=4-2,11=1,89$ va bu ikki jadvali qiymat bilan taqqoslanadi. $d_1 = 0,93$ df $d_2 = 1,32$ [33], agar $0 < d \leq d$, bo'lsa qator bosqichlari o'ta avtokorrelyatsiyalangan model adekvat emas, $d=1,89$ $1/32 \leq d \leq 2$ oralig'iga kirsam, qatorlar darajasi mustaqil emas.

$$5. RS = \frac{[E_{\max} - E_{\min}]}{S_E} = \frac{53,67 - (-16,12)}{18,438} = 3,78.$$

$\alpha = 0,05$ va $N=11$ uchun qoldiq qatorlarining normal taqsimlash qonuniga muvofiq quyidagi shart bajarilsa.

6. Aylanma nuqtalar soni $p_T = 8$, butun qism $\left\{ \frac{2 \cdot (11-2)}{3} - 2 * \sqrt{\frac{(16 \cdot 11 - 29)}{90}} = 3b444 \right\} = 3 < 8$, bunda aylana nuqtalar darajasi bajariladi.

Modelning adekvatlik natijasini tekshirishda quyidagi statistik xususiyatlar bajarish o'ratiladi, qoldiq qatorlaridagi qiymatning matematik kutishning tengligi nolga teng. Tasodifiylik, mustaqillik va tobelik qatorlarning taqsimlanish normal qonunga tobe bo'ladi.

Regression modelning o'rtacha yondoshuv bahosi $E_{o'rt yon} = 20,67\%$.

3.6-jadval.

Regression model bo'yicha tinglovchilar sonini bajarish ma'lumotlari

t	Y(t)	$Y_p(t)$	E(t)	$E(t)^2$	$[E(t - E(t - 1))]^2$	P_T	P
10	204	213,16	-9,16	83,9056	1384,584	1	0,120639
11	220	230,37	-10,37	107,5369	1,4641	1	0,130101
12	237	247,58	-10,58	111,93,64	0,0441		0,140154
Σ	1691	1701,35	-10,35	2430,731	37,3321	6	1

ma'lumot

t	k	$Y_p(t)$	Pastgi chegara (r_j)	Ustki chegara (k_j)	u(k)
13	1	264,79	245,3822	284,1978	19,40782

Modelning statistik xususiyatlarini adekvatlikka tekshirish.

1. $S_E = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,555 - (-0,7)^2}{12}} = 0,2599$.

2. $p = 95\%$ yoki $\alpha = 0,05$ bosqichi qiymatining ishonchliligi uchun $t_{cr} = 4,3$ ning jadval qiymati. $t_c = \frac{|0,7|}{0,2599} * \sqrt{4} = 1,346 < t_{cr}$, shuning uchun $p = 95\%$ ishonchlilik gipotezasini matematik kutishining tengligi nol.

3. $F_T = 19$ ni jadval qiymati $\alpha = 0,05$ bosqichining qiymati uchun bunda, ketma - ketlikda shart bajariladi.

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{374,375}{370,5163} = 1,010415 < F_T .$$

4. $d = \frac{5,1225}{2,555} = 2,0048, d = 4 - d = 1,9952$, hosil bo'lgan qiymat ikki jadval qiymati bilan tenglashadi. $d_1 = 0,61$ va $d_2 = 1,40$, bunda $1,40 < 1,9952 < 2$, qator darajalarining qoldiqlari mustaqil emas.

5. $RS = \frac{1,2 - (-0,7)}{0,2599} = 7,309$, model qonuning normal taqsimlanishiga bo'ysinmaydi va u tanlovning uncha katta bo'lmagan hajmi bilan shartlangan.

6. Takroriy nuqtalar soni $p_T = 1$, butun qismi

$$\left\{ \frac{2 \cdot (4-2)}{3} - 2 * \sqrt{\frac{16 \cdot 4 - 29}{90}} = 0,0861 \right\} = 0 < p_T, \quad \text{demak takroriy nuqtalar}$$

darajasi bajariladi. Ma'lumotlarning nisbiy xatosi $E_{nisb} = 20,0\%$.

2014 yil yanvar oyi uchun tinglovchilar sonning ma'lumotlari:

$$\begin{aligned} k_1 &= Y_p(13) = 82 \text{ odamga}; E_{nisb} = 0\%; \\ k_2 &= Y_p(13) = 13 \text{ odamga}; E_{nisb} = 0,44\%; \\ k_3 &= Y_p(13) = 20 \text{ odamga}; E_{nisb} = 2,27\%. \end{aligned}$$

$$f = k_{jp}(n_j - z_j) - \Delta f, \quad (3.16)$$

bunda k_j j turdagi kurslarning tinglovchilar soni, ya'ni o'qishga ariza berganlar. n_j –kurs turlariga asoslangan 1ta tinglovchi bahosi.

z_j bir tinglovchiga malaka oshirish va kadrlarni qayta tayyorlash ta'limi dargohlaridagi harajatlari, asosiy o'qituvchiga mehnati uchun to'lanadigan haq, o'quv yordamchi shaxs, rahbarlik boshqaruvichi uchun, xizmat aloqalari uchun haq, kommunal xizmatlar, jihozlarni amortizatsiyalash, mulkni tejash xizmati va boshqalar. Qabul qilinmagan foyda Δf formula bo'yicha aniqlanadi. $\Delta f = (k_j^+ - k_{jp}) * (n_j - z_j)$, bunda

$$f = (n_j - z_j) * (2k_{jp} - k_j^+) \quad (3.17)$$

bunda agar tinglovchilarning aniq soni, qo'shimcha ta'lim tizimiga o'qishga ariza berilganlar, ma'lumotlar sonidan kam $k_j^- - k_{jp}$, bunda f funksiya o'qish narxi o'rtasidagi farqi n_j teng va z_j xizmatlariga ketadigan sarf va qabul qilinmagan foyda Δf :

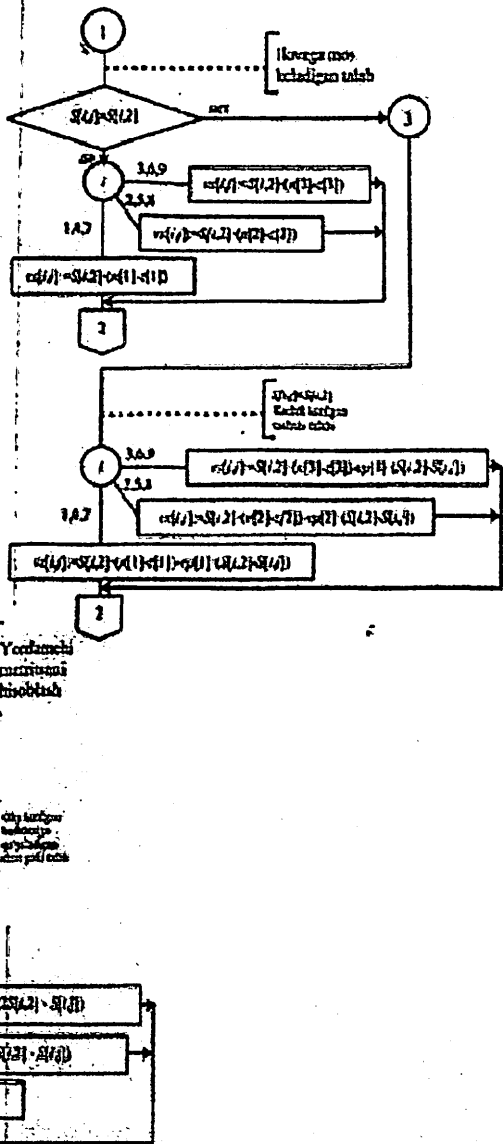
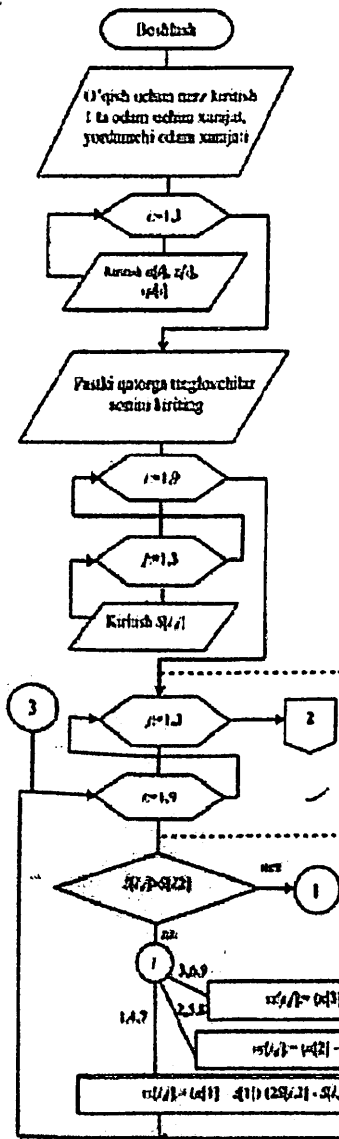
$$f = k_j^-(n_j - z_j) - \Delta f, \quad (3.18)$$

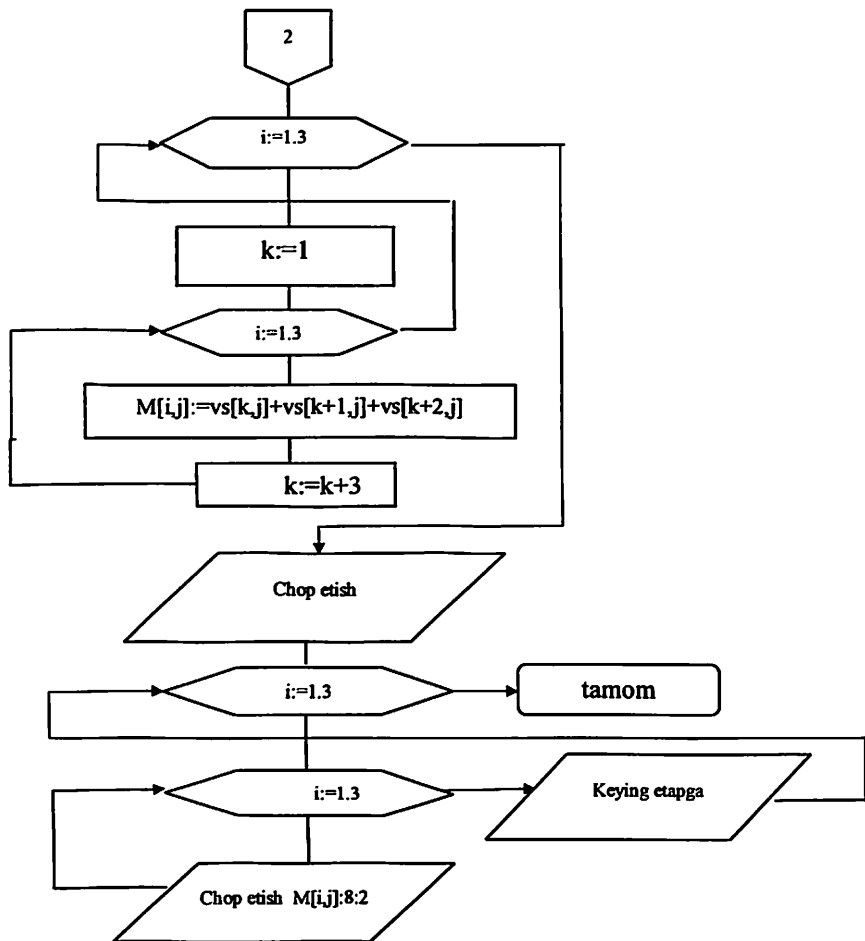
bunda tinglovchilar soni, kurs turi, o'qishga ariza berganlar soni - Δf o'lchami va tinglovchilar soni aniq ma'lumotlar farqi bilan hisoblanadi.

$$\Delta f = vp_j(k_{jp} - k_j^-), \quad (3.19)$$

bunda vp_j yordamchi xodim harajatlari.

$$\text{Natijada} \quad f = k_j^-(n_j - z_j) - vp_j(k_{jp} - k_j^-), \quad (3.20) \quad \text{olamiz.}$$

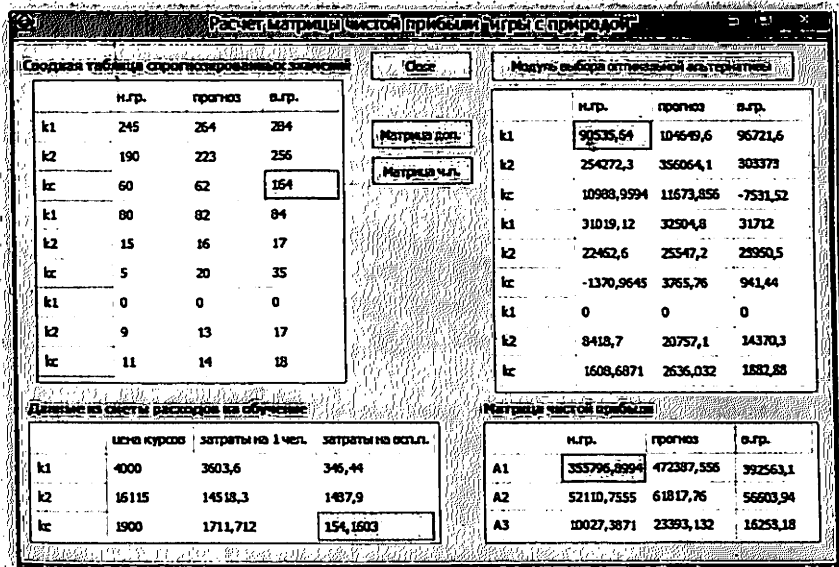




3.19- rasm. M algoritmi hisobidagi blok sxemaning davomi

Blok sxemada belgilar kiritilgan. M to'lov matritsa o'lchami $[3*3]$; n, z, vp – o'qitish massivlari narxi, bir odamga sarflangan harajatlar va har bir kurs uchun qo'shimcha xodimlar harajati ($1,2,3=c$); S, vs – qo'shimcha matritsalar o'lchami [9.3].

3.20-rasmda matritsa hisobidagi foydaning avtomatlashtirilgan moduli berilgan bo'lib, u Borland Delphi 7.0 dasturlash muhitida ishlab chiqilgan, bu mehnat hajmining hisobini pasaytiradi.



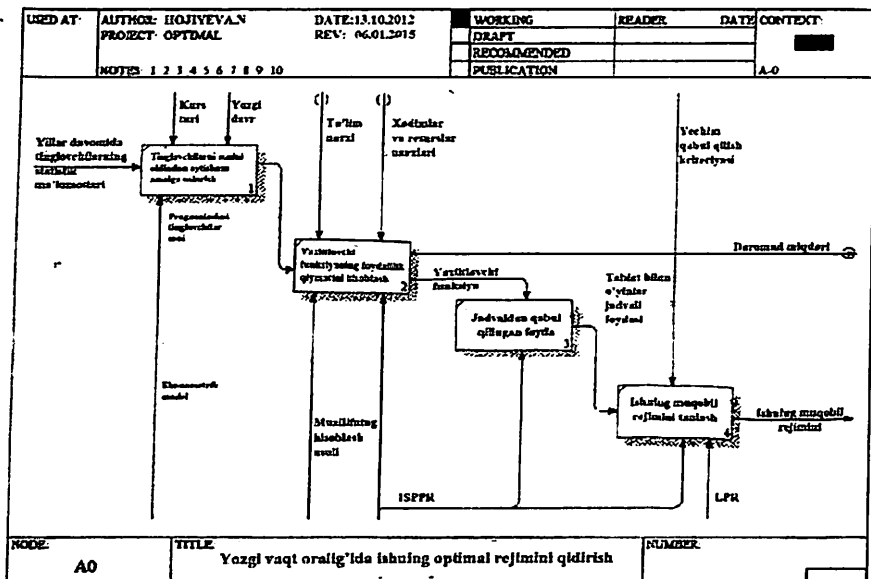
3.20-rasm. Matritsa hisobidagi foydaning avtomatlashtirilgan moduli

3.5. Axborot tizimning boshqaruv qarorlarini qabul qilishda optimal ishlash holatini tanlash.

Optimal qarorni qidirish jarayonining funksional chizmasi Function modeling (IDEF 0) metodologiyasi asosida biznes-jarayonlarni funksional modellashtirish tahrirchisi AllFusion Process Modeler 7 da dekompozitsiyalar diagrammasi ko'rinishida yaratilgan va 3.10-rasmda keltirilgan. Funksional blokga kirish qiymatlar sifatida statik ma'lumotlar, 2002 – 2014 yillar oralig'idagi kurs va seminarlar (k_s), tinglovchilar soni (k_2), ($t = 1, 2, \dots, 12$) ish natijasi (chiqish) esa ishning optimal holat(rejim)i bo'ladi.

Boshqaruv sifatida: kurslar davomiyligi; vaqt oralig'i; bitta tinglovchini o'qitish qiymati; bitta tinglovchi uchun harajatlar, o'qituvchilar mehnati harajatlari, yordamchi xodim, ma'muriy-boshqaruv xodimlari, aloqa xizmatlari uchun to'lovlar, kommunal xizmatlar, qurilmalar amortizatsiyasi, mulkni saqlash xizmatlari va shunga o'xshagan xizmatlar. Qaror qabul qilish riteriyalari : Valda, Gurvits, Sevidj.

Jarayonni bajaruvchi mexanizm(resurs)lar ekonometrik modellar; foydani hisoblash uslubi; qaror qabul qiluvchi shaxs; foyda matritsasini hisoblash avtomatlashtirilgan tizimi qaror qabul qiluvchi tizim, "qaror qabul qilish darajalarida noaniqlik muhitida alternativa tanlash" hisoblanadi.



3.21-rasm. Optimal qarorni qidirish jarayonining dekompozitsiya diagrammasi.

Quyidagi qaror qabul qilish alternativalar mavjud: A_1, A_2, A_3 – joriy va keyingi oyda mos ravishda ishlash. Tashqi muhitning uchta holati kutiladi: B_1, B_3 – yuqori va quyi chegaralar, V_2 – tinglovchilar soni bashorati.

Tashqi muhit holati sifatida tinglovchilar sonining bashorat qiymati, uning yuqori va quyi chegaralari olingan. Bashoratlash qiymat ehtimoli uning boshqa holatlariga nisbata yuqori va Laplas darajasini ishlatib bo'lmaydi.

Noaniq holatlarda o'yinlarda optimal qarorlarni tanlashda quyidagi darajalardan foydalaniladi: Valda, Gurvitsa, Sevidja [68].

Vald darajasi – bu daraja eng yuqori xavfsizlik tamoyiliga asoslanadi: $A_{opt} \rightarrow \min_i \max_j A_{ij}$. Vald darajasi asosida qaror qabul qilish 3.8-jadvalda keltirilgan.

3.8-jadval

Vald darajasi bo'yicha eng yaxshi qaror qidiruvi

To'lov matritsasi foydasi				Valda	
Alternativa	$V_1 = k_j^-$	$V_2 = k_{jp}^- B^{\wedge} = k_{jp}$	$B_3 = k_j^+ B, = k_j$	min	maxmin = 355796,89
A_1	355796,89	472387,55	392563,10	355796,89	

A_2	52110,75	61817,76	56603,94	52110,75	
A_3	10027,38	23393,13	16253,18	10027,38	
max	355796,89	472387,55	392563,10		
$minmax = 355796,89$					

Valda darajasi bo'yicha alternativ A_1 – optimalligining iyun oyidagi ish mezonini to'g'risida. 3.8-jadvaldan ko'rinib turibdiki $minmax=355796,89=maxmin$ shundan kelib chiqqan holda, egarli nuqta mavjud (A_1, V_1). Shu sababli nol yig'indili ikki kishilik o'yinlarni ko'rib chiqayotganda qarorlar aniq (A_1, V_1) strategiyasida bo'ladi.

Gurvits darajasi – bu daraja qandaydar o'rtacha qarorni izlaydi, qaysiki α – optimizm ko'rsatkichi 0 dan 1 gacha qiymatlarni qabul qiladi. $\alpha = 0$ bo'lganda doim “eng yomonini kut”, $\alpha = 1$ bo'lganda doim “eng yaxshisini kut” qiymatlari mavjud. Gurvits darajasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$A_{opt} \rightarrow \max_i [\alpha * \max_j (A_{ij}) + (1 - \alpha) * \min_j (A_{ij})] \quad (3.21)$$

3.4-jadval

Gurvits darajasi asosida eng yaxshi qarorlarni izlash

$\alpha = 0,6$					
A_i	min	max	$\alpha * max$	$(1 - \alpha) * min$	$\alpha max + (1 - \alpha) min$
A_1	355796,89	472387,55	283432,50	142318,76	425751,30
A_2	52110,75	61817,76	37090,66	20844,30	57934,96
A_3	10027,38	23393,13	14035,88	4010,95	18046,83

Gurvits darajasi asosida optimal tanlov A_1 iyun oyidagi ish xolati.

Shu tariqa Sevidj darajasi – minimaks daraja hisoblanadi. Ushbu darajada agar hoxlagan sharoitlarda katta tavakkalchilikdan qochish kerak bo'lsa, optimal yechim bo'lib, risk turli xil sharoitlar shartida maksimal bo'lganda, ushbu yechim minimal bo'ladi. Sevidj darajasi tanlanganda qaror qabul qilishdan oldin afsuslanishlar matritsasi R tuzib olinadi $R[i,j]=max A[i,j]-A[i,j]$; $i = 1,3$, $j = 1,3$. Har bir ustun uchun dastavval eng katta qiymatli element aniqlanib olinadi, so'ngra undan joriy element j -chi ustundagi qiymati aniqlanadi. Undan keyin optimal tanlov maksimal kelishuvni minimallashtirish shartlari bilan aniqlanadi: $A_{opt} > minmax R[i, j]$. Sevidj qaror qabul qilish darajasidan ko'rinib turibdiki, optimal tanlov A_1 iyun oyidagi mashg'ulotlardir.

Sevidj darajasi asosida eng yaxshi qarorni izlash.

Daromad matritsasi				Afsuslanish matritsasi			max
A_i	$B_1=k_j^-$	$B_2=k_{jp}$	$B_3=k_j^+$				
A_1	355796,89	472387,55	392563,10	0,00	0,00	0,00	0,00
A_2	52110,75	61817,76	56603,94	303686,14	410569,79	335959,16	410569,79
A_3	10027,38	23393,13	16253,18	345769,51	448994,42	376309,92	448994,42
$minmaxR[i, j] = 0,00$							

Noaniqlik sharoitida barcha 3 ta daraja bo'yicha qaror qabul qilishda eng yaxshi tanlov shuni ko'rsatdiki, o'quv jarayonidagi harajatlarni qisqartirishga ko'mak beradigan va samaradorligini oshiradigan optimal tanlov, bu A_1 – oldingi oy tanlovidir.

Optimal boshqaruv qarorini qabul qilishni avtomatlashtirilgan ko'mak beruvchi, yuqoridagi barcha darajalarni o'z ichiga olgan dasturiy modul "Qaror qabul qilish darajasi bo'yicha noaniqlik muhitida tanlovni amalga oshirish" Borland Delphi 7.0 muhitida yaratilgan.

3.22-3.23-rasmlarda Vald, Gurvits, Sevidj darajalari asosida optimal tanlovni amalga oshirish, axborot tizimlari yordamida amalga oshirilganligin ko'rishimiz mumkin. Gurvits darajasini tanlaganda, qaror qabul qiluvchi shaxs tomonidan (0.1) oraliqdagi optimizm ko'rsatilishi kiritilish kerak, qaysiki qaror qabul qiluvchi shaxsning riskka bo'lgan munosabatini namoyon etadi. CHunki, katta ehtimollik bilan shunday holat paydo bo'lishi mumkinki, tinglovchilarning haqiqiy miqdori k_j^+ iyun oyida o'qish uchun ariza tashlaganlar soni bashoratlanayotgan miqdor k_{jp} dan ko'p bo'lishi mumkin va qaror qabul qiluvchi shaxs quyidagi boshqaruv qarorlaridan birini qabul qilishi mumkin:

- iyun oyida ariza tashlagan tinglovchilarni qabul qilishdan voz kechish va shu bilan mumkin bo'lgan daromadni yo'qotish;

- chegaradan oshib ketgan tinglovchilarga ta'limni iyul yoki avgust oylarida olishligi haqida taklif kiritish va foyda olish imkoni, agar harajatlar foydadan oshib ketsa, ularni keyingi oydagi foydadan qoplash;

- buyurtmachi bilan qayta bog'lanish va ikkala tomon uchun mutaxassislarni tayyorlash uchun qulay vaqtni aniqlashtirish va olingan arizalar sonini kafotlash.

Qarorlarning boshqa variantlari ham mavjud. U yoki bu boshqaruv qarorlarni qabul qilish qaror qabul qiluvchi shaxsning individual imkoniyatlari va uning riskka bo'lgan munosabatidan kelib chiqiladi.

Методы выбора альтернатив

Критерий решения: Очистить Выход

Выбор:

Гуронда:

Смелдрка:

Матрица чистой прибыли "игры с природой"

Альтернативы	Состояния внешней среды		
	B1	B2	B3
A/B			
A1	355796,899	472387,536	392563,1
A2	52110,76	51817,75	56603,34
A3	10027,35	25393,13	16253,16

Вход Z:

➔ Матрица решений

➔ В условиях риска

➔ ИДПО

Альтернативы	Состояния внешней среды	
A1	355796,899	тактик
A2	52110,76	355796,899
A3	10027,39	

3.22-rasm. Vald darajasi asosida alternativlarni tanlash

Методы выбора альтернатив

Критерий решения: Очистить Выход

Выбор:

Гуронда:

Смелдрка:

Матрица чистой прибыли "игры с природой"

Альтернативы	Состояния внешней среды		
	B1	B2	B3
A/B			
A1	355796,899	472387,536	392563,1
A2	52110,76	51817,75	56603,34
A3	10027,39	25393,13	16253,16

Вход Z:

➔ Матрица решений

➔ В условиях риска

➔ ИДПО

Альтернативы	Состояния внешней среды		
	a	n	d
A1	355796,899	472387,536	392563,1
A2	52110,76	51817,75	56603,34
A3	10027,39	25393,13	16253,16

Альтернативы	Состояния внешней среды		
	a	n	d
A1	30032,5356	142310,7936	425751,2332
A2	37253,555	20644,504	57934,96
A3	14195,778	4018,246	8045,844

3.23-rasm. Gurvits darajasi asosida alternativlarni tanlash

Критерий: риск/выход Оценить: Выход

Пальца
Гуркиз
Снежки

Матрица чистой прибыли "игры с природой"

Альтернативы	Состояние внешней среды		
А/В	В1	В2	В3
А1	355756,899	472387,566	392263,1
А2	52110,76	61817,76	36853,94
А3	10027,39	23393,13	16253,18

Выход:

Матрица рисков

Альтернативы	Состояние внешней среды		
А/В	В1	В2	В3
А1	0,00	0,00	0,00
А2	303685,14	410599,80	33559,16
А3	345769,51	48994,43	375309,92

ИДПО

3.24-rasm. Sevidj darajasi asosida alternativalarini tanlash

3-bob bo'yicha xulosa

1. Fan sohasi ontologiyasida klasslar ta'rifi bilim darajalarini to'ldirish va ular orasida aloqalarni o'rnatish qo'yilgan maqsadlarga erishi uchun yaxshi tartibga solingan bilimlar bazasini shakllantirishga imkon beradi.

2. Ontologik modellashtirish qo'shimcha ta'lim muassasasi bilimlar sohasini konseptual va mantiqiy darajalarda ta'riflash hamda ontologik grafda grafik ko'rinishda qaysidir fan sohasi obyektlari va ular orasidagi aloqalar to'liq ko'rsatildi.

3. Kerakli ma'lumotni qidirish imkonini beruvchi SPARQL so'rovlar amalga oshirildi.

Vaqt qatorlarini ma'lumotlarning uch o'lchovli ko'rinishi asosida qayta ishlash natijasida shu aniqlandiki, chiquvchi ma'lumotlar Abbe-Linnik darajasi bo'yicha trendga hamda mavsumiy va ehtimoliy tashkil etuvchilarga bog'liq.

Pirson darajasi bo'yicha mahoratni oshiruvchi kurs tinglovchilar miqdori yil oylari bo'yicha – normal taqsimlanish qonuniga, seminarlar – eksponensial qonunga bo'ysotadi. k_1 va k_2 qatorlar mavsumiy ko'rsatkaichlarga ega va bu esa vaqt qatorlari darajalari uchun qiymatlari normallashtirish uchun Fyure taqsimoti va qoldiqlar qatori uchun normal taqsimot ishlatiladi. Monte-Karlo usuli yodamida o'rganilayotgan oydagi taxminiy tinglovchilar soni aniqlandi va o'rnatilgan ehtimol qonuniyatlari asosida taxminiy foyda hisoblandi.

Tinglovchilar sonini bashoratlovchi harakatni boshqaruvchi adekvat modellarga (polinomial va chiziqli) ega bo'lindi.

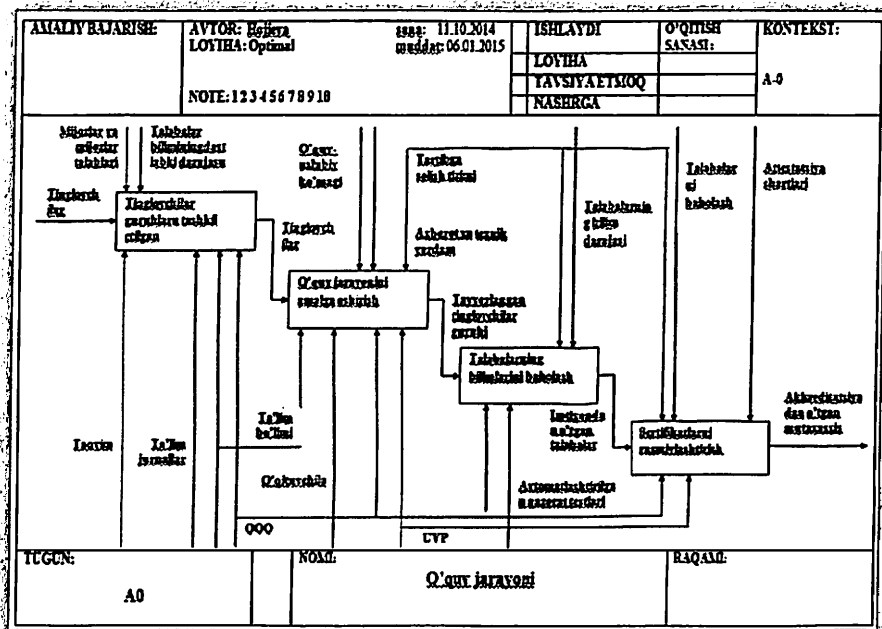
Optimal ish vaqtini tanlash bo'yicha boshqaruv qarorini qabul qilish bo'yicha topshiriq qo'yildi va shakllantirildi.

“Qaror qabul qilish darajalari asosida noaniqlik muhitida alternativani tanlash”, maxsus matematik va dasturiy ta'minotlar ishlab chiqildi.

IV BOB. QAROR QABUL QILISHNI QO‘LLAB QUVVATLOVCHI AXBOROT TIZIMI

4.1. Ta’limning natijaviyligini baholash uslubi

Sifat menedjmenti tizimi (SMT) chegaralarida doimiy boshqaruv qaror monitoringi nazarda tutilgan, samarali va operativ ish jarayonni qaror qabul qiluvchi avtomatlashtirilgan tizimning mavjudligiga bog‘liq. 4.1 – rasmda IDEFO uslubi asosida boshqaruv, qarorning funksional tizimi modellashtirilgan kontekst diagrammasini 4 ta jarayonga bo‘lish natijasida olingan dekompozitsiya diagrammasi keltirilgan: tinglovchilar guruxini tashkillashtirish, boshqaruv qarorni amalga oshirish, tinglovchilar bilimni baholash, guvohnomalarni shakllantirish ishlari olib borilgan.

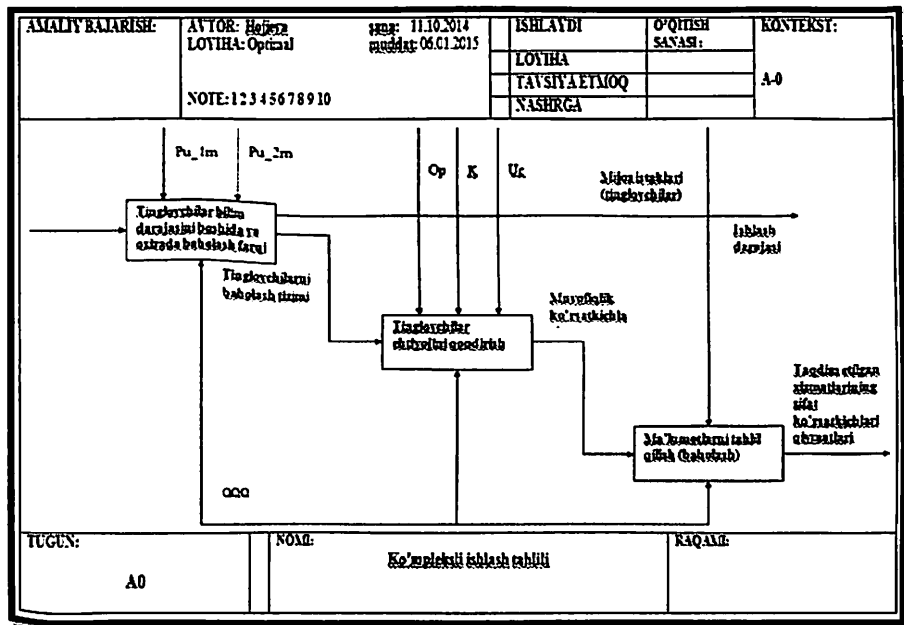


4.1-rasm. Boshqaruv qaror dekompozitsiya diagrammasi

Boshqaruv sifatida tinglovchilar, me’yoriy-huquqiy baza va buyurtmachilar talablari tushuniladi. Jarayonga kiruvchilar tinglovchilar hisoblanadi, chiquvchilar esa – akkreditlangan mutaxassislardir. Jarayon mexanizmlari sifatida resurslar tushuniladi va ular quyidagi ishlarni amalga oshiradi: o‘qituvchilar, o‘quv-yordamchi xodim, qaror qabul qiluvchi avtomatlashtirilgan tizim va o‘quv bo‘limi.

Ta'limni intellektual mahsulot sifatida qarar ekanmiz, uning sifatini istemolchi nuqtai nazaridan baholash kerak. Shu sababli, ko'rsatkichlarning balanslashtirilgan tizimini ishlab chiqish kerak bo'ladi va unda: mijozlarning qoniqishlari, ta'lim jarayonlarining natijaviyligi, tashkilot xodimlarining mamnuniyat ko'rsatkichlari ko'rsatilib borilishi kerak.

4.2-rasmda BQ ni sifatini o'lchovchi tizimlarning funksional sxemasi keltirilgan.



4.2-rasm. Funksional blokning dekompozitsiya diagrammasi

4.2. Boshqaruv qarorning majmua tahlili

Boshqaruv qarorning natijaviylik tahlili jarayon hisoblanadi. Jarayonga kirish – tinglovchilarning ma'lumotlarini anketalashtirishdan boshlab, darslar boshlanguncha bo'lgan vaqt; chiqish – ko'rsatilayotgan xizmatlarning sifat ko'rsatkichlari qiymati.

Boshqaruv sifatida:

- tinglovchilar va buyurtmachilari hoxishlari, boshlang'ich ($P_{y_{1m}}$) va oxirgi ($P_{y_{2m}}$) bilim darajalari ko'rsatkichlari, tinglovchilar natijaviyligini baholash tizimi;

- mutaxassislarni tayyorlash sifati (K_p);

- tinglovchilarning mamnunligi (U_s) va ishlarning bajarilish operativligi (O_p). Jarayonni bajaruvchi mexanizm sifatida qaror qabul qiluvchi avtomatlashgan tizim ishlatiladi.

Vaqt parametrlari hisob-kitobi:

$$T_{obr}(sr) = \dots \quad (4.1)$$

$$T_p(sr) = \dots \quad (4.2)$$

bu yerda, T_{obr_i} - shartnomaning qayd qilingan vaqti, T_{p_i} —shartnoma bo'yicha darslarning boshlanish sanasi, h – kelib tushgan arizalar soni, T_{p_j} – joriy buyurtmani qayta ishlash uchun kerak bo'ladigan vaqt. T_{p_i} –ko'rsatkich qiymatlari yuklamani rejalashtirish va tahlil qilish maqsadida static qayta ishlash uchun ishlatiladi.

Ta'limning sifat ko'rsatkichlarning quyidagi turlari maqsadga muvofiq:

- Imtixonidan muvaffaqiyatli o'tgan tinglovchilar foizi;
- (V_{sr})-gurux bo'yicha tinglovchilarning o'rtacha o'zlashtirish balli;
- (K_r) - ta'limning natijaviylik koeffitsiyenti;

m – talabning boshlang'ich bilimlari ko'rsatkichlari quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$P_{y_{-1m}} = \sum_{i=1}^q P_{im} * v_{im}, \quad (4.3)$$

bu yerda, P_{im} – so'rovga javob bahosi (to'g'ri javobga 1, noto'g'ri javobga 0); q – anketadagi savollar soni ; $v_{im} = 10/q$ – savolning og'irlik koeffitsiyenti. Agar

$P_{y_{-1m}} = 0$ bo'lsa, uni 1 ga teng deb olamiz. Og'irlik koeffitsiyentlari anketadagi savollar sonidan qat'iy nazar bilimlar darajasi ko'rsatkichlarini yagona oraliqqa (1,10) olib kelish uchun ishlatilgan.

Anketada darslar boshlangunga qadar quyidagilar aniqlanadi:

Birinchi so'rovnomada (o'qish boshidan): - Tinglovchi shaxsi, ta'limning umumiy maqsadlari, tinglovchining tor mutaxassisligi. Olingan axborot tinglovchilar guruxini shakllantirish va to'g'ridan-to'g'ri tinglovchining mehnat faoliyati bilan bog'liq ta'lim dasturini tanlashga yordam beradi.

Tinglovchining ta'lim sohasi bo'yicha boshlang'ich bilimlari. Ushbu axborot ta'lim dasturini shakllantirayotganda tinglovchilarning bilim saviyasining qaysi joyida bo'shliqlar paydo bo'lganligi haqida bilish va ta'lim sifati ko'rsatkichini tahlil qilish imkonini beradi.

Bilim darajasini oxirgi ko'rsatkichlarini analogik tarzda hisoblash mumkin (P_{y-zm}). Faqatgina statistik ma'lumotlarni hisoblash orqali ikkinchi so'rovnoma savollariga javobini berish mumkin. Shuni takidlash kerakki so'rovnomadagi chiqish savollari qoidalarga amal qiladigan o'qitish dasturi asosida tuzilgan.

Ikkinchi so'rovnomaga quyidagi savollar krifilgan:

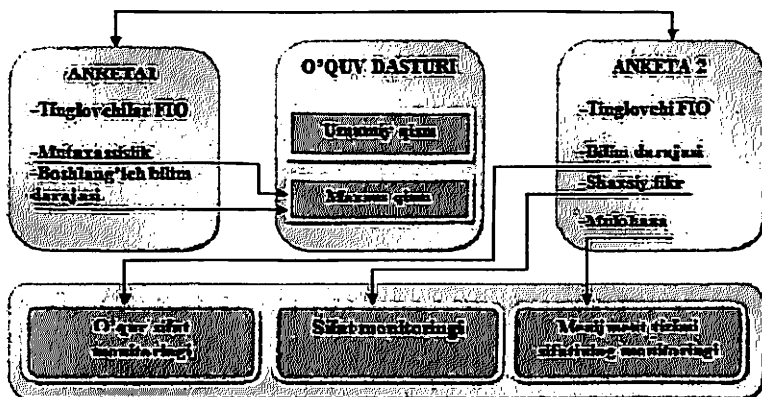
- tinglovchilarni qanoatlantiruvchi darajada sifatli tayyorlashni hal qilish uchun yordam beradi;

- ta'lim orqali o'quvchilar bilim darajasini aniqlash;

- tinglovchilar fikrini aniqlash(hisobot shakllanishi)[92].

Anketalarda "Javob" maydonida "ha/yo'q" yoki berilgan variantlardan birini tanlash imkoni bo'ladi. Har bir javob mantiqiy qiymat tarzida hisoblanishi mumkin. "Og'irlik" maydonida har bir javob uchun shunday og'irlik koeffitsiyenti qo'yiladiki, natijada tinglovchilarning bilim darajasini baholash imkoni bo'ladi va ushbu qiymat (0, 1) oraliqda yotadi.

Sifat ko'rsatkichlarini anketa yordamida o'lchash sxemasi 4.3-rasmda keltirilgan.



4.3-rasm. Kiruvchi va chiquvchi anketa yordamida sifat ko'rsatkichlarini aniqlash tizimi chizmasi

"Yo'lovchi va tortilgan arqon yo'llarini xavfsiz ekspluatatsiya qilish va qurilmalarni ishlatish qoidalari" yo'nalishi bo'yicha kurslarning kiruvchi anketasi 4.1-jadvalda keltirilgan. Bu yerda 1-maydon savolning tartib raqami, 2-maydon savol tarkibi, 3-maydon tinglovchi belgilash kerak bo'lgan javoblar variantlari, 4-maydon o'qituvchi bahosi, 5-maydon esa – savol koeffitsiyenti.

“Osilib turuvchi arqon yo‘llari” (OTAY) uchun kiruvchi anketa qismi

1	2	3	4	5
...
6	Osilib turuvchi arqon yo‘lining ochiq harakat tortilishi yomon ob-havoda yo‘lovchilarni trassadagi yo‘natishning tezligi oshmasligi kerak	20 daqiqa		0,08
		30 daqiqa		
		1 soat		
7	Shamolning maksimal tezligi, masofada yo‘lga qo‘yilgan ishlarida ko‘rsatilgan	Eksploatatsiyaga ruxsat		0,10
		OTAY hujjati		
		Jihozlarni sinash dalolatnomasi		

Ta’lim natijaviylik koeffitsiyentini hisoblash.

K_r - koeffitsenti tinglovchilarning kiruvchi va chiquvchi so‘rovnomasi asosida hisoblanadi. m – tinglovchining natijaviylik koeffitsiyenti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$K_p = \frac{(P_{y_{2m}} - P_{y_{1m}} + 3)}{(P_{y_{2m}} - P_{y_{1m}})} * \exp \frac{1}{2} (P_{y_{2m}} + 6). \quad (4.4)$$

Ta’lim sifatidan qoniqish hosil qilishga mos keluvchi natijaviylik ko‘rsatkichlarning adekvat baholanishi uchun 4.4 – formulada aralash “3” kiritilgan, bu esa uni manfiy zonadan chiqarish imkonini bergan, daraja ko‘rsatkichidagi “6” bo‘linma o‘quv jarayonidagi kutilmagan vaziyatlarni nazarda tutadi va bunda tinglovchilar attestatsiyadan o‘ta olishmagan bo‘lishlari mumkin.

Guruh bo‘yicha o‘rtacha o‘qitish samaradorligini koeffitsenti quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$K_{rSR} = , \quad (4.5)$$

bu yerda $n-1$ va 2 so‘rovnomani to‘ldirgan guruhdagi tinglovchilar soni.

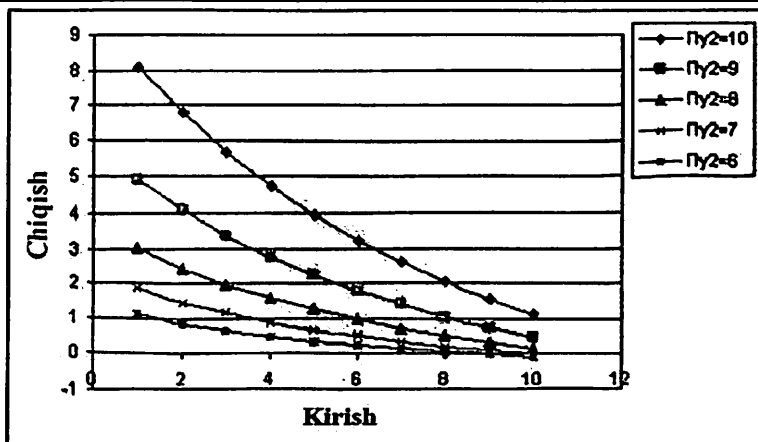
So‘rovnoma natijalari bo‘yicha tinglovchilarga qo‘yilgan baho.

K_p dan olingan natijalar asosida O_t , $t = 1, 2, \dots, p$ ballik shkala bo‘yicha o‘qituvchi (a‘lo, yaxshi, qoniqarli) baholarni qo‘yishi mumkin.

4.4-rasmda grafik ko‘rinishda tinglovchilarning kiruvchi va chiquvchi bilim darajalarining natijaviyligi 4.2-jadvalga qarab olingan.

Ta'limning natijaviylik koeffitsiyentini hisoblash

Pu_2	Pv2									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	8,061	4,93	3,02	1,855	1,143	0,708	0,44	0,279	0,18	0,123
2	6,773	4,074	2,446	1,466	0,875	0,52	0,31	0,179	0,102	0,055
3	5,684	3,361	1,977	1,154	0,667	0,379	0,21	0,112	0,054	0,021
4	4,75	2,758	1,586	0,899	0,5	0,27	0,14	0,064	0,023	0
5	3,941	2,241	1,255	0,687	0,364	0,182	0,08	0,028	0	-0,01
6	3,233	1,793	0,971	0,507	0,25	0,11	0,04	0	-0,02	-0,02
7	2,608	1,401	0,725	0,353	0,154	0,051	0	-0,02	-0,03	-0,03
8	2,053	1,055	0,51	0,22	0,071	0	-0,03	-0,04	-0,04	-0,04
9	1,556	0,747	0,32	0,103	0	-0,04	-0,06	-0,06	-0,05	-0,04
10	1,108	0,472	0,151	0	-0,06	-0,08	-0,08	-0,07	-0,06	-0,04



4.4-rasm. Tinglovchilarning kiruvchi va chiquvchi bilimlarining ta'lim natijaviylik koeffitsiyentining bog'lanish grafigi

Olingan K_p natijalarni 4.3 -jadvalda keltirilgan ballik ko'rinishga olib kelish mumkin.

Baholash jadvali

P_{ult} qiym atlari	P_{uz} qiymatlari									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	a'lo	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz
2	a'lo	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz
3	a'lo	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz
4	a'lo	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	qon-siz	qon-siz	/
5	a'lo	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	qon-siz	/	/
6	a'lo	yaxshi	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	qon-siz	/	/	/
7	a'lo	yaxshi	yaxshi	qon-li	qon-siz	qon-siz	/	/	/	/
8	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	qon-siz	/	/	/	/	/
9	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	/	/	/	/	/	/
10	a'lo	yaxshi	qon-li	qon-li	/	/	/	/	/	/

Menedjment tizimining sifati tahlilida hamma (tanlab olingan) guruhlar bo'yicha o'qitish samaradorligini ko'rsatgichi hisoblanadi. Jadvalda ko'rsatilgan o'qitish jarayoni sifatini ko'rsatgich ma'lumotlari keyingi tahlil va statistik qayta ishlashga qaratilgan.

Guruh tinglovchilarining o'rtacha o'zlashtirish ballini hisoblash.

Guruh tinglovchilarining o'rtacha o'zlashtirish balli quyidagiformula orqali hisoblanadi:

$$B_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n O_m, \quad (4.6)$$

bu yerda, O_m baho, x tinglovchilar.

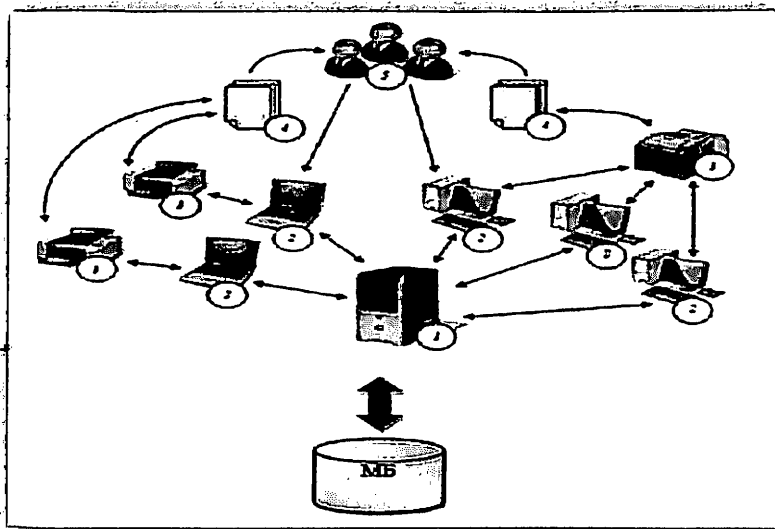
4.3. Qaror qabul qilishning avtomatlashtirilgan tizim struktura va funksiyalar

Boshqaruv qarorni monitoring va kuzatishda vaqt harajatlarini kamaytirish maqsadida, jarayonlarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirish uchun qaror qabul qiluvchi axborot tizim ishlab chiqilgan.

Axborot tizimi mijoz-server arxitekturasi bo'yicha ishlaydi va asosiy yutuq tarafi – ma'lumotlarni qayta ishlashni taqsimlash. Fizik jihatdan mijoz va server – bular dasturiy ta'minot bo'lib, turli xil hisoblash mashinalarida joylashgan bo'ladi

va tarmoq protokollari orqali o'zaro bog'lanadi. Server qism ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlashga, mijoz taraf esa serverga mos so'rovlarni jo'natadi.

4.5-rasmda mijoz/serverli arxitektura uchun ma'lumotlar oqimining tashkiliy tuzilmasi keltirilgan. Bunda birinchi server ma'lumotlar bazasi; ikkinchisi mahalliy tarmoqqa ulangan shaxsiy kompyuterlar; uchinchisi ma'lumotlarni chop etish vositalarining xulosasi; to'rtinchisi qat'iy qo'llab-quvvatlash bo'yicha hisobotlar; beshinchisi foydalanuvchilar.



4.5-rasm. Axborot tizimi qaror qabul qilishda ma'lumotlar oqimining tashkiliy grafigi

4.5-rasmdan ko'rinib turibdiki, mijoz va server o'rtasidagi ma'lumotlar oqimi ikki tomonlama yo'naltirilgan. SHaxsiy kompyuterlar orqali foydalanuvchi qaror qabul qilish axborot tizimining boshqaruv qarorlarni shakllantirishini amalga oshiradi. Javoblarni qabul qilish, jadval va formalarni chop etish printer va ko'p funksional qilmalar orqali amalga oshirili mumkin.

Qaror qabul qilish axborot tizimining talablarga mos funksional imkoniyatlari quyidagilar ya'ni:

1. IBExpert tomonidan yaratilgan kerakli axborotni yagona ma'lumotlar bazasida saqlash va tizimlash. FirebirdSQL 2.1 yordamida ma'lumotlar bazasini boshqarish.

2. Fan sohasi modeli asosida axborot to'plamini ma'lumotlar darajasi bo'yicha shakllantirish, shuningdek ontologik ko'rinishini bir tildan ikkinchi tilga tarjima qilish.

3. O'qitish, arizalarini rasmiylashtirish, andozalar, jadvallar va ma'lumotlarni tayyorlash (xujjat almashinuvi).Ma'lumotlarni saralash va izlash.

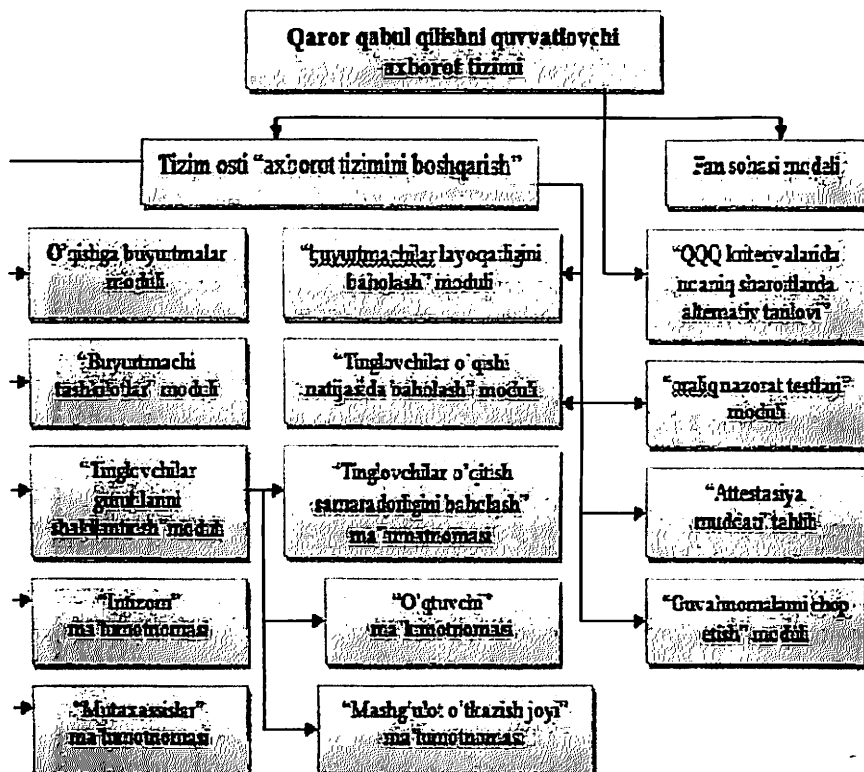
4. Tinglovchilarning o'rtcha o'zlashtirish ballarini avtomatik hisoblash va o'qitish samaradorligini baholash.

5. Jadval eksporti, ma'lumot va hisobot, foydalanuvchi ish jarayonida Microsoft Office Word (MS Word)da ishlashi, ariza va buyurtmalar MS Wordda import qilish.

6. Tinglovchilarning atestatsiyasi muddatlarini kuzatishni avtomatik nazorat qilish.

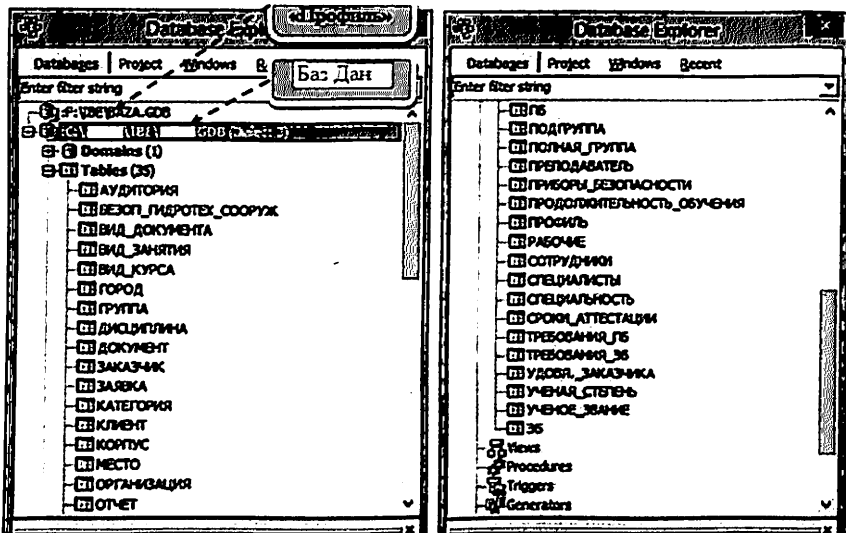
7. «MyTestX», muharriri ishlab chiqilgan va tinglovchilar test natijalirini saqlash va ishlab chiqishda avtomatlashtirilgan majmua va murakkab test asosida talabalar bilimini nazorat qilish.

4.7-rasm. Qaror qabul qilishda axborot tizimining tizimli sxemasi ko'rsatilgan.



4.7-rasm. Qaror qabul qilishda axborot tizimining tizimli sxemasi

Ma'lumotlar bilan ishlash uchun ma'lumotlar bazasi serveri bilan aloqani o'rnatish kerak. Aloqa o'rnatilgandan so'ng, tahrirchi oynasida obyektlar daraxti paydo bo'ladi, unda jadvallar va ma'lumotnomalar ko'rsatilib turiladi. "Tartibga solingan ta'lim soha tuzilmasi va uni qo'llab-quvvatlash" obyektlar daraxti 4.9-rasmda keltirilgan.



4.9-rasm. MB obyektlar daraxti

Jadvallar va ma'lumotlarni to'ldiruvchi ma'lumotlar bazasini boshqarish qaror qabul qilishning axborot tizimi orqali hamda Firebird SQL 2.1 va foydalanuvchi grafik interfeysi IBasept orqali amalga oshirilishi mumkin. Ma'lumotlar bazasini yaratish va boshqarish uchun IBasept – Firebird va InterBase ma'lumotlar bazasini sozlash hamda boshqarish uchun foydalanuvchi interfeysli tahrirchidan foydalaniladi va u bilan ma'lumotlar bazasida saqlanadigan ma'lumotlarni manipulyasiya qilish imkoni mavjud bo'ladi.

IBasept ishini yengillashtiruvchi komponentlardan iborat:

- ma'lumotlar bazasidagi barcha obyektlarni tasvir redaktori uchun SQL muharriri va skriptlarni bajaruvchi funksiyalar;
- triggerlarni tuzatuvchi, soha quruvchilari, turli manbalardagi import ma'lumotlar uchun vositalar;
- ma'lumotlar bazasi dizayneri.

Asosiy IBasept afzalliklari quyidagilar:

- bir vaqtda bir necha ma'lumotlar bazasi bilan ishlash imkoniyati;
- tarixiy so'rovlar bilan kuchli SQL muharriri va avtomatlashtirilgan kod;

- ma'lumotlarning qidiruvi orqali to'liq va qisman ma'lumotlar haqida hisobotlar yaratish;

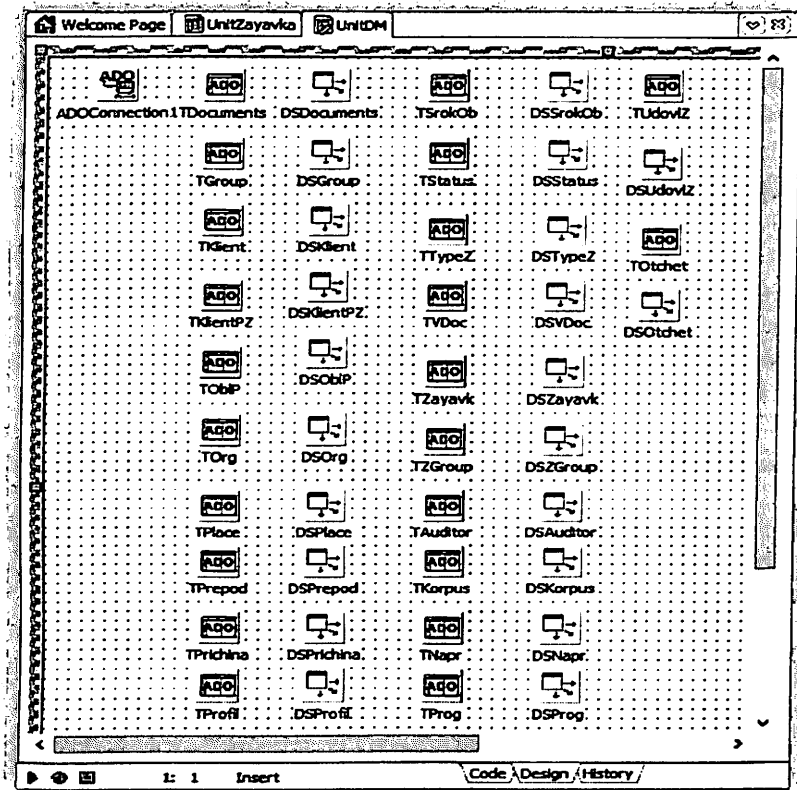
- ma'lumotlar bazasining tobelik tahlilagichi;
- turli fortlarda ma'lumotlarni eksport qilish.[21]

Ma'lumotlar bazasini boshqarish uchun krossplatformalashgan relyasion MBBT FirebirdSQL 2.1 dan foydalanilgan, u tijorat maqsadlarida foydalanish uchun litsenziya to'lovlari mutlaqo bepul o'ziga xos platforma hisoblanadi. FirebirdSQL 2.1ning afzalligi amaliy va tahliliy so'rovlar parallel qayta ishlash imkonini beradi. Uning ko'p jihatlik arxitekturasi taminlash uchun operativ va analitik talablarni ishlab chiqadi, atomarik talablariga amal qiladi. Tranzaksiyaning mustahkamligi va bilimlar ishonchiligi, ixchamlilik, saqlanayotgan muolaja va triggerlar uchun yuqori samaradorlik talab qilinadi.

4.5. Qaror qabul qilishning axborot tizimlarida ma'lumotlar bilan ishlash.

Ma'lumotlar bazasi tizimida to'liqlilikni taminlash maqsadida tayyor bo'lmagan foydalanuvchi uchun IBExpert redaktorida berilgan ma'lumotlar juda qiyin va tushunarsiz bo'lib, bunda qaror qabul qilish axborot tizimini yaratuvchi barcha tizimlar Borland Delphi 7.0 ishlab chiqishda integratsiyalashgan muhitda yaratilgan. Ma'lumotlar bazasidagi ishlar uchun *Open Database Connectivity* (ODBC) dasturiy interfeysdan foydalaniladi va ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi bilan dastur o'zaro bog'liq holda birlashtirilgan. Ularni ma'lumotlar bazasida ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi tashuvchilari hamda dasturiy apparat platformalaridan mustaqil qilish kerak. Foydalanuvchilarga qulay va tushunarli interfesli, IBExpert tahrirchisi bilan noqulay bo'lganligi sababli tayyorlanmagan foydalanuvchi va ma'lumotlar bazasi tuzulishining butunligini ta'minlash uchun ko'p funksiyali dastur ishlab chiqilgan. Shuningdek *ActiveX Data Objects* (ADO) ma'lumotlariga kirish uchun dasturiy qo'llanmalar interfeysi uchun ma'lumot bazasidagi ma'lumotlarni obyektga mo'ljallangan ko'rinishda namoyon etishga imkon beradi.

4.10-rasmda TDataModule ma'lumotlarining moduli ko'rsatilgan, bunda ma'lumotlarga kirish xususiyatlari foydalanadigan ishda ko'rish orqali emas, balkiyangi ma'lumotlarning kiritilishini nazorat qilish uchun TDataModule tarkibiy qismidan foydalaniladi. Bu nashriyot oynasi bo'lib, ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar maydonini namoyon qilishga va o'zgarishiga imkon beradi.



4.10-rasm. Ma'lumotlar moduli (DataModule)

TADOConnection ADOda saqlanadigan ma'lumotlar obyekti bilan bog'lanishni boshqarish uchun mo'ljallangan bo'lib, u ma'lumotlar bazasi bilan bog'lanishni namoyon etadi.

TADOTableODBC provayderi orqali bog'langan Delphi qo'llanmalarini ma'lumotlar bazasi jadvalida foydalanishni taminlaydi. O'zining funksional imkoniyatlari bilan standart bo'lgan jadval komponenta DataSourcega o'xshab ketadi va u ma'lumotlar manbai bo'lib, ma'lumotlarni terish va ularni ko'rsatish hamda tahrirlash o'rtasidagi aloqani ta'minlab beradi. Agar bularni tahrirlash lozim bo'lsa, barcha ma'lumotlar manbai komponentasi bilan bog'langan bo'lishi kerak. DataSet ma'lumotlar manbai asosiy manba bilan bog'langan ma'lumotlarni terish komponentasi bilan bog'langan bo'ladi.

TADOQuery komponenti xususiyati *TADOConnection* ma'lumotlar omboriga bog'langan so'rovlarni bajarilishini namoyon qiladi [38]. Qaror qabul qilish axborot tizimidagi ma'lumotlar bilan ishlashdan oldin serverda joylashtirilgan

ma'lumotlar bazasiga bog'lanishni sozlashi kerak. Buning uchun TADODConnection tarkibiy qismining xususiyatlarini aniqlash kerak ya'ni: ma'lumotlarni etkazuvchi Microsoft Object Linking and Embedding Database Provid-er for Open Database Connectivity driver, ma'lumotlar manbai (FireBird), ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlarning uzluksiz kataloglari, shuningdek serverdan foydalanuvchilarning nomi va paroli. Olib borilgan sozlash amalga oshirilgach, ma'lumotlar bazasidagi bog'lanish tekshiriladi, ish natija bergach keyingi foydalanuvchi bilan ishga kirishish mumkin.

Button komponenti tarkibiy qismi oddiy buyruq tugmasi hisoblanadi va OnClick hodisasini ishlab chiqarish yordamida dasturiy buyruqlarni amalga kiritish uchun foydalaniladi. Hodisani aniqlash uchun uni qayta ishlab chiqish kerak va TObject [38] turidagi qurilgan o'zgaruvchan Sender turidan foydalaniladi.

Yangi ma'lumotlarni kiritilishini amalga oshirish uchun DBEDIT tarkibiy qismidan foydalaniladi. Bu nashriyot oynasi bo'lib, ma'lumotlar bazasi ma'lumotlarini manbai bilan bog'langan va turli maydondagi ma'lumotlar maydonini namoyon qilishga va o'zgarishiga imkon beradi. Turli xil ma'lumotlar maydonlarini o'zgartirish: qator, raqam, mantiqiy qiymat va h.k.larni tahrirlash imkonini beradi.

DBLookupComboBox komponenti tarkibiy qismi ma'lumotlar manbai bilan bog'liq ro'yxatdan tushib qolgan ma'lumotlar ko'rinishida namoyon bo'ladi va foydalanuvchiga kerakli ma'lumotlarni tanlashga hamda raqamlashga imkon beradi [38]. Qaror qabul qilishda ro'yxat xususiyatini ma'lumotlar bazasi ma'lumotlarini ko'rishni namoyon qilishda qo'shish, yo'q qilish va raqamlash uchun *TDBGrid* [92] komponentidan foydalaniladi. Dasturni yoqishda "O'qishga ariza" muloqot oynasi paydo bo'ladi. "O'qishga ariza" moduli ma'lumotlar bazasidagi [92]: «TABLE ZAYAVKA» jadvalini ko'rish imkonini beradi. U o'zida tashkilot ma'lumotlarini buyurtmachi, arizasining ro'yxat raqami, ma'lumotlarning kelishi va ro'yxatdan o'tishi, xodimga yuborilgan qayta ishlanagan arizalar, buyruq raqami, tayyorlov yo'nalishi, tinglovchilar soni va mashg'ulotlarni chamalangan vaqtini o'z ichiga oladi. «Dobavit» tugmasini bosish orqali unga yangi ma'lumotlarni qo'shish mumkin, «Izmenit» tugmasini bosish orqali o'zgartirish, «Udalit» tugmasi orqali o'chirish mumkin, ro'yxat ma'lumotlarini saralash, MS Wordda «Pechat» tugmasi bilan ma'lumotlar ro'yxatining eksporti, ma'lumotlar jadvali namoyon bo'ladi.

"O'qishga ariza" modulining yuqori chap burchagida bosh menyu (*MainMenu*) joylashgan bo'lib, u asosiy menyuga komponentalar qo'shish uchun mo'ljallangan. Usiz Windows uchun ko'p darajali qo'llanmani tasavvur qilish mumkin emas, uning yordamida qaror qabul qilish axborot tizimi moduli va bo'limlariga yangilikni olib boradi.

Qaror qabul qilish axborot tizimi jadvallarni katta miqdoridan tashqari, u ma'lumotlar ro'yxatini o'z ichiga oladi va ular ma'lumot beruvchi deb ataladi. Ular o'z ichiga faqat ikkita ustun: identifikator (ID – tartib raqami yoki kodi) va uning satriga ish jarayonida mos keluvchi turli axborotlarni oladi. “Tinglovchilar guruhini shakllantirish” moduli o'z ichiga:

- ma'lumotlar jadvali, guruh nomi, mutaxassislik, guruhdagi tinglovchilar soni, mashg'ulot va attestatsiyaga ajratilgan vaqtning summa miqdori bo'lib, bunda birinchi tanishuv mashg'uloti va o'qituvchi F.I.O. bilan tanishtiriladi;

- «добовить» va «изменить» tugmalari, «добовить/изменить группы» shaklini ko'radi, bunda foydalanuvchi yangi ma'lumotlarni kiritishi yoki bor bo'lgan ma'lumotlarni to'g'irlashi mumkin;

- tinglovchilarning sharifi bo'yicha va ko'rsatilgan guruh bo'yicha qidiruv;

- o'sish bo'yicha jadval ma'lumotlarni saralash.

“Ariza andozasi” va “buyurtma andozasi” tugmalarini bosish orqali MS Office matn nashrining initsilizatsiyasi yuz beradi. Unda arizani yuborgan tinglovchining bilimlarini sinash uchun dastur ochiladi. Ma'lumot beradigan “mutaxassis” - “o'qish davomiyligi” jadvaliga maumotlarni qo'shishi, o'chirishi va ularni o'zgartirib ma'lumotlar bazasi bilan ish olib borishi mumkin. «TABLEPLACE» hosil qilgan jadval o'z ichiga bino, auditoriya, sana, mashg'ulotlar boshlanish vaqti va shunga asoslangan guruh ro'yhatini oladi. «печать» tugmasini bosganda MS Word jadval ko'rinishda ma'lumotlar eksporti yuz beradi, buning yordamida qog'oz tashuvchiga kerakli axborotni ko'rinish ro'y beradi.

4-bob bo'yicha xulosa

1. So'rovnoma asosida o'qish samaradorligini baholash uslubi va darajasi taklif qilindi, ular tinglovchilarning tayyorlanish samaradorligiga adekvat baholashga, ta'lim muassasasi ishining unumdorligini oshishiga imkon beradi.

2. Qaror qabul qilish axborot tizimi oddiy va qulay interfeysga ega bo'lib, u foydalanuvchilarga qabul qilingan axborotni tezda qayta ishlashga yordam berib, uni qayta ishlangan holda chop etadi va ortiqcha qog'ozbozlikdan qutqaradi.

3. Mehnat unumdorligini hamda matematik hisoblashlarning aniqligini oshiradi, axborot qayta ishlash vaqtini qisqartiradi, tinglovchilarni o'qitish samaradorligini baholaydi.

XULOSA

1. Konseptual va mantiqiy darajada ta'lim muassasasini fan sohasidagi axborot oqimini boshqarish uchun ma'lumotlar modeli taklif qilindi, ontologik grafik modeli ishlab chiqildi. Kerakli axborotni tez topishning SPARQL so'rovlar talablari berildi.

2. Uch o'lchamli ma'lumotlar asosida vaqt qatorlarini ishlab chiqish usuli taklif qilindi va chiquvchi ma'lumotlarni Abbe-Linnika darajasi bo'yicha trendlarga ega bo'lganligi aniqlanadi.

3. Tinglovchilarning sonini bashorat qiluvchi regression modellar ishlab chiqildi.

4. Malaka oshirish institutining optimal ishlash holatini tanlashning boshqaruv qarorini qabul qilish bo'yicha topshiriq qo'yildi va shakllantirildi.

5. "Qaror qabul qilish darajalari asosida noaniqlik sharoitlarida tanlovni amalga oshirish" axborot tizimostining matematik va dasturiy ta'minotlari ishlab chiqildi.

6. Ta'lim muassasasining ish unumdorligini va tinglovchilarning o'qish samaradorligini oshiruvchi baholar uslubi va darajalari taklif qilindi. Ular hisobining uslubi taklif etildi, buyurtmachilar natijasida o'rtacha qiymati aniqlandi, tinglovchilarni tayyorlash sifatini qanoatlantirish 1.8, ish tezligi 1.9, tinglovchilarni qanoatlantirish 1.55 bu darajalar yordamida o'quv dasturi va o'quv jarayonning sifatini kuzatish mumkin.

7. Axborot tizimining qaror qabul qilishda maxsus matematik va dasturiy ta'minotlari ishlab chiqildi. Axborot tizimining qaror qabul qilishda turli interfeysga ega, u ish qiyinchiligini pasaytiradi hisobning ishonchligini oshiradi. Axborotni ishlab chiqish tezligi 10-15 martagacha yaxshilaydi va tinglovchilarni o'qitish samaradorligini baholaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Mirziyov SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollari bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
2. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi – T.: O'zbekiston, 2014. – 46 b.
3. Karimov I.A. «Erisilgan yutuqlarni mustahkamlab, yangi marralar sari izchil harakat qilishimiz lozim». // «Xalq so'zi», 2006 y., 11-fevral.
4. Karimov I.A. «Bizning yo'limiz - demokratik islohotlarni chuqurlashtirish va modernizatsiya jarayonlarini izchil davom ettirish yo'lidir. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 19 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruzasi, 2011 yil 7 dekabr
5. Karimov I.A. "YUksak bilimli va intellektual rivojlangan avlodni tarbiyalash - mamlakatni barqaror taraqqiy ettirish va modernizatsiya qilishning eng muhim sharti" mavzusidagi xalqaro konferensiyaning ochilish marosimidagi nutqi, Toshkent, 2012 yil 16-17 fevral.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalarni qo'llash va yanada rivojlantirish chora tadbirlari» to'g'risidagi 2012 yil 21 martdagi PQ-1730 qarori.
7. S.S. Kosimov Axborot texnologiyalari. Toshkent – “Aloqachi”-2006
8. B.YU.Xodiev, B.A.Begalov i dr. Vvedenie v bazi dannix i znaniy. Toshkent.- 2003
9. Informatsionnie sistemi i texnologii v ekonomike i upravlenii. Pod red V.V.Trofimova. M., Visshee obrazovanie-2007
10. V.G. Olifer Kompyuternie seti. Tamoyili, texnologii, protokoli: Ucheb. posobie dlya stud.vuzov/-3-e izd.-M.; SPB.; Nijniy Novgorod: Piter,2006.-958s.
11. Ajmuhamedova, I.M. Metodologiya modelirovaniya ploxoformalizovannix, slabostrukturirovannix sotsiotexnicheskix sistem / I.M. Ajmuhamedova, O.M. Prota-linskiy // Vestnik AGTU. Upravlenie, vichislitel'naya texnika i informatika. – 2013. – №1. – S. 144–153.
12. Anderson, T. Statisticheskiiy tahlil vremennix ryadov / T. Anderson. – M.: Mir. – 1976. – 757 s
13. Aniskina, N.N. Igrovoy podxod k izvlecheniyu ekspertnix znaniy / N.N. Aniskina // MMTT-23 sb. tr. 23 Mejdunarodnoy nauchno-prakt. konferensii T.11. – Saratov : Izd-vo SGTI, 2010. – S. 188–192.
14. Ansoff I. Strategicheskiiy menedjment. Klassicheskoe izdanie: per. s angl. / I. Ansoff. – SPb.: Piter, 2009. – 137 s.

15. Anureev, I.S. Primenenie operatsionno-ontologicheskogo podkhoda k konseputualnomu modelirovaniyu sistem podderjki prinyatiya resheniy / I.S. Anureev // Trudi XVII Baykalskoy Vserossiyskoy konferensii «Informatsionnie i matematicheskie tekhnologii». CHast III. – Irkutsk: ISEM SO RAN, 2012. – S. 13-19.

16. Artyuxina, V.A. Gibridnaya sistema podderjki prinyatiya resheniy pri upravlenii krupnimi korporativnimi strukturami / V.A. Artyuxina, V.N. Efanov // Vestnik UGATU. – 2012. – № 3 (48). – S. 205–216.

17. Aslamova V.S. Regressionnie modeli otsenki chisla slushateley Instituta dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya / V.S. Aslamova, E.A. Temnikova // Matematicheskie metodi v tekhnike i tekhnologiyax : Sb. tr. 27 Mejdunar. nauch. konf. – MMTT-27. T. 7 / Pod obshchey red A.A. Bolshakova. – Tambov : Tambovsk. gos. texn. un-t, 2014. – S. 79-81.

18. Babicheva, N.B. Metodi i modeli reytingovogo otsenivaniya abiturientov VU-Za: avtoref. dis. ... kand. texn. nauk : 05.13.10 / Babicheva Nadejda Borisovna. – Novo-kuznetsk, 2013. – 19 s.

19. Borgest, N.M. Ontologicheskoe modelirovanie v proektirovanii / N.M. Bor-gest // Trudi XVII Baykalskoy Vserossiyskoy konferensii «Informatsionnie i matematicheskie tekhnologii». CHast III. – Irkutsk: ISEM SO RAN, 2012. – S. 25-31.

20. Bushueva, E. Razrabotka sistem elektronno go formirovaniya dokumentooboro-ta v VUZe / E. Bushueva // Rektor VUZa. – 2011. – № 10. – S. 80.

21. Ventsel, E.S. Issledovanie operatsiy / E.S. Ventsel. – M.: Sovetskoe radio, 1972. – 552 s.

22. Gavrilova, T.A. Bazi znaniy intellektualnix sistem / T.A. Gavrilova, V.F. Xoroshevskiy. – SPb.: Piter. – 2000. – 384 s.

23. Galyamov, A.F. Modeli funkcionirovaniya i organizatsii xraneniya informatsii v sistemax integrirovannogo obslujivaniya klientov / A.F. Galyamov, S.V. Tarxov // Vestnik UGATU. – 2012. – T. 16. – № 3 (48). – S.240-244.

24. Gevlich, I.K. Modeli i algoritmi povsheniya effektivnosti upravleniya obshchegoobrazovatelnim uchrejdeniem na osnove majmuanoy otsenki deyatel'nosti pre-podavatelskogo korpusa : avtoref. dis. ... kand. texn. nauk : 05.13.10 / Gevlich Inna Kimovna. – Astraxan, 2013. – 17 s.

25. Gorbachenko, V.I. Sozdanie funktsionalnoy modeli informatsionnoy sistemi s pomoshchyu CASE-sredstva CA ERwin Process Modeler 7.3 / V.I. Gorbachenko, G.F. Ubiennix, G.V. Bobrisheva. – Penza: PGU, 2010. – 66 s.

26. Gudov, A.M. Programmno-tekhnologicheskij majmua dlya razvitiya informatsionnoy sredi obrazovatel'nogo uchrejdeniya na osnove sistemi

elektronного доку-mentooborota : avtoref. dis. ... dokt. texn. nauk : 15.13.17 / Gudov Aleksandr Mixaylo-vich. – Novosibirsk, 2013. – 36 s.

27. Jilinskiy, I.B. Osnovi nadejnosti i dolgovechnosti: konspekt lek-siy. CHast II / I.B. Jilinskiy – M. : MIXM, 1976. – 154 s.

28. Ivchenko, B.P. Informatsionnaya mikroekonomika. CHast 1. Metodi tahlila i prognozirovaniya / B.P. Ivchenko, L.A. Martiŕenko, I.B. Ivansov. – SPb.: Nordmed-Izdat, 1997. – 160 s.

29. Ivchenko B.P. Informatsionnaya mikroekonomika. CHast 2. Tahlil zakonomer-nostey i modelirovanie / B.P. Ivchenko, L.A. Martiŕenko, G.S. Gubin. – SPb.: Nor-dmed-Izdat, 1998. – 160 s.

30. Ismailova, L.YU. Sredstva konseptualnogo modelirovaniya s vichislitelno-intensivnimi ontologiyami / L.YU. Ismailova, I.A. Aleksandrova, A.A. Borzyak //

31. Kiselev, E.V. Avtomatizatsiya prinyatiya resheniy v sisteme upravleniya pred-priyatiem / E.V. Kiselev // Vestnik RGATA. – 2012. – № 1. – S. 236–244.

32. Kolesnikov, A. Udovletvorennost potrebiteley obrazovatel'nimi uslugami vishey shkoli / A. Kolesnikov, I. Lebedeva // Problemi teorii i praktiki upravleniya. – 2013. – № 3. – S. 125-131.

33. Konyuxovskiy, P.V. Matematicheskie metodi. Issledovaniya operatsiy v ekonomike / P.V. Konyuxovskiy. – SPb:Piter. – 2000. – 208 s.

34. YUsupova, N.P. vnedrenie modeli sistemi upravleniya kachestvom obrazovaniya v obŕeobrazovatel'nix uchrejdeniyax Novosibirskoy oblasti : regionalniy proekt / sost. N.P. YUsupova, N.I. Vaganova, N.A. Gaevaya [i dr.] ; otv. za vip. V.YA. Sinenko. – Novosibirsk : Izd-vo NIPKiPRO, 2012. – 68 s.

35. Urazbaxтина, L.R. Tahlil i upravlenie kachestvom obucheniya i kompetensiyami v obrazovatel'nix sistemax : avtoref. dis. ... kand. texn. nauk : 05.13.10 Urazbaxтина Linara Ramilevna. – Ufa, 2012. – 16 s.

36. Umansev, O.P. Algoritmi adaptivnix modeley / O.P.Umansev // Ekonomika i upravlenie: problemi, resheniya. – 2012. – № 8. – S. 2–23.

37. Tokareva, E.A. Ispolzovanie metoda ontologii dlya resheniya zadachi upravleniya proizvodstvennimi resursami zavoda JBK / E.A. Tokareva // Vestnik SGTU. – 2012. - № 1. S. 149-155.

38. Tolmacheva, O. Razrabotka upravleniya resursami promishlennogo predpri-yatiya na osnove tahlila ierarxiy / O. Tolmacheva // RISK. – 2011. – № 2. – S. 107–111.

39. Trofimova, L.A. Metodi prinyatiya upravlencheskix resheniy: uchebник dlya bakalavrov / L.A. Trofimova, V.V. Trofimov. – M.: Izd-vo YUrayt, 2014. – 335 s.

40. Temnikova, E.A. Sozdanie ontologii predmetnoy oblasti dlya ASMUP s po-mouyuy redaktora Protégé / E.A. Temnikova, V.S. Aslamova // Materiali 4-y Vserossiyskoy nauchno-prakt. konf. s mejdunar. uch. «Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona» T. 2. – Irkutsk : Izd-vo IrGUPS, 2013. – S. 375-380.

41. Temnikova, E.A. Soprovozhdenie uchebnogo protsessa IDPO / E.A. Temnikova, V.S. Aslamova // Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii bazi dannix dlya EVM № 2014621165, zaregistrirvano v Reestre BD dlya EVM 20 avgusta 2014.

42. Temnikova, E.A. Avtomatizirovannaya sistema rascheta matritsi «igri s pri-rodoy» i poiska optimalnogo rejima raboti UDPO / E.A. Temnikova, V.S. Aslamova // Vestnik «SibGUTI». - 2015. - № 1. – S. 60-71.

43. Talyanskiy, D.S. Instrumenti i podxodi k upravleniyu znaniyami / D.S. Talyanskiy // Vestnik RGATA. – 2012. – № 1. – S. 179–183.

44. Sazonova, A.S. Modeli i metodi prognozirovaniya chislennosti aspirantov s uchetom prioritetnix napravleniy razvitiya regiona : avtoref. dis. ... kand. texn. nauk : 05.13.10 / Sazonova Anna Sergeevna. – Bryansk, 2012. – 19 s.

45. Sidorin, A.V. Model i funktsii sistemi menedjmenta ustoychivogo razvitiya predpriyatiya / A.V. Sidorin, N.S. Makarova // Sovremennye issledovaniya sotsial-nix problem (elektronniy jurnal). – 2012. – №4 (12). – S. 1–16.

46. Obitko M., Snasel V., Smid J. Ontology Design whith Formal Concept Analysis // Proc. of the CLA 2004 International Workshop on Concept Lattices and their Application (Os-trava, Czech Republic, September 23-24, 2004). V. Snasel, R. Belohlavek (Eds.). – P. 111-119.

47. Peace, A. Ontology: A Practical Guide [Elektronniy resurs] / A. Peace // Hong Kong Polytechnic University, Computer Science Department. – 2012. Rejim dostupa: <http://ontologyportal.org>

48. Reid K. An evaluation of an internal audit on student feedback within a British uni-versity: a quality enhancement process // Quality Assurance in Education. – 2010. – Vol. 18. – № 1.

49. Tacq J. Causality in gualitative and quantitative research // Quality and Quantity. – 2011. – Vol. 45. – № 2.

50. Yang K.M., Kim E.H., Hwang S.H., Choi S.H. Fuzzy Concept Mining based on Formal Concept Analisis // Int.J of Computers Issue 3. V. 2 (2008). P. 279-290.

51. SHilina, M.A. Podderjka upravleniya uchebnim protsessom na osnove infor-matsionnix texnologiy mnogomernogo tahlila dannix : avtoref. dis. ... kand. texn. na-uk : 05.13.10 / SHilina Mariya Anatolevna. – Ufa, 2012. – 16 s.

52. Errou, K. D. Issledovanie po lineynomu i nelineynomu programmirovaniyu / K.D. Errou, L. Gurvits, X. Udzava. – M.: Inostrannaya literatura. – 1962. – 334 s.

53. Yaroviy, A.V. Vozmojnie metodi issledovaniya, primenyaemie pri sozdanii novoy i ratsionalizatsii i optimizatsii uje sušestvuyuyemyy sistemi menedjmenta ka-chestva predpriyatiya / A.V. Yaroviy // Sb. nauch. statey 3 Mejdunarodnoy nauchno-prakt. konferensii. Kursk. – 2012. – S. 211–215.

54. Dietrich, J., Elgar, C. A formal Description of Design Patterns using OWL. Pro-ceedings ASWEC 2005, IEEE Computer Society, 2005. – P. 243-250.

55. N.J.Xojieva “Ochiq kodli ta’lim kontenti (LMS)ni boshqarish tizimi” Radiotexnika, telekommunikasiya va axborot texnologiyalari muammolari va kelajak rivoji. Xalqaro ilmiy texnik konferensiya maqolalar to’plami 2 - tom Toshkent 2015 y 21 - 22 may 140 b.

56. M.B.Zaynutdinova t.f.n.,dots, N.J.Xojieva, R.Ramazanov “Razrabotka avtomatizirovannoy sistemi prinyatiya resheniy v obrazovatelnoy sisteme” O‘zbekiston Qurilish texnologiyalarining rivojlanishi Respublika ilmiy amaliy anjuman materiallari to’plami 2 qism.Toshkent 2015y – 159 b.

57. M.B.Zaynutdinova t.f.n.,dots, N.J.Xojieva (TATU),N.J.Xojieva (JDPI) “Qaror qabul qilishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish”. “Ishlab chiqarish korxonalarining energiyatejamkorlik va energiya samaradorlik muammolarini echishda innovatsion texnologiyalarining ahamiyati” Respublika ilmiy amaliy anjuman materiallari to’plami Qarshi – 2016.

58. M.B.Zaynutdinova t.f.n.,dots, N.J.Xojieva (TATU), “Avtomatlashtirilgan o‘qitish tizimlarida axborotni qo‘llab-quvvatlashning nazariy va amaliy ahamiyati”. Respublika ilmiy amaliy anjuman materiallari to’plami Qarshi – 2016.

59. Zaynutdinova M.B., Khojiyeva N.J., Jiyanbekov Kh.R.,PhD of the department of “Information Technologies”,Tashkent University of Information Technologies, (TUIT),Tashkent, Uzbekistan “Classification of administrative decisionsin the automated educational systems” vektori razvitiya sovremennoy nauki materiali III Mejdunarodnoynauchno-prakticheskoy konferensii (Ufa, 29-30 yanvarya 2016 g.)Ufa RIO ITS IPT2016.

60. N.J.Xojieva (TATU), N.I. Nabiev “Aylanma jismlarni sozlangan funksiyalar yordamida shakllantirish” Respublika ilmiy amaliy anjuman materiallari to’plami 2 qism TDPU Toshkent – 2016.

ILOVALAR

ILOVA 1

Pirson darajalari bo'yicha vaqt qatorlarini tekshirish

k_2 - vaqt qatorlarining statistik qiymati;

$\sigma_{k2} = 60,7041$; tanlangan o'rta kvadratlil yondoshuv;

$M_{k2} = 119,338$ - matematik kutish;

$k=8$ – daraja miqdori.

Jadval 1.1 k_2 - vaqt qatorlarining o'zgaruvchan tavsifi

№ oraliq	Quyri chegara	YUqori chegara	O'rtacha qiymati	Tebranishlar	Mos keluvchi tebranishlar	Jami tebranishlar	Mos keluvchi jami tebranishlar	P_i	X^2
1	0	32	16	8	0,0602	8	0,0602	0,052	0,001
2	32	64	48	18	0,1353	26	0,1955	0,108	0,006
3	64	96	80	26	0,1955	52	0,391	0,174	0,002
4	96	128	112	24	0,1805	76	0,5714	0,212	0,004
5	128	160	144	22	0,1654	98	0,7368	0,197	0,005
6	160	192	176	19	0,1429	117	0,8797	0,139	0,000
7	192	224	208	9	0,0677	126	0,9474	0,075	0,0007
8	224	256	240	5	0,0376	131	0,985	0,031	0,001
9	256	288	272	2	0,015	133	1	0,009	0,003
Jami:									0,025

k_1 - vaqt qatorlarining statistik qiymatlari;

$\sigma_{k_1} = 70,8654$; tanlangan o'rtakvadratli yondoshuv;

$M_{k_1} = 137,991$ - matematik kutish;

$k=7$ – daraja miqdorining.

k_s - vaqt qatorlarining statistik qiymatlari;

$\sigma_{k_s} = 42,8013$; tanlangan o'rtakvadratli yondoshuv;

$M_{k_s} = 52,08$ - matematik kutish;

$k=6$ – daraja miqdori.

Jadval 1.1- k_s - vaqt qatorlarining o'zgaruvchantisifi

№ oraliq	Quyi chegara	YUqori chegara	O'rtacha qiymati	Tebranishlar	Mos keluvchi tebranishlar	Jami tebranishlar	Mos keluvchi jami tebranishlar	P_i	χ^2
1	0	50	25	12	0,1101	12	0,1101	0,083	0,008
2	50	100	75	26	0,2385	38	0,3486	0,193	0,010
3	100	150	125	24	0,2202	62	0,5688	0,278	0,012
4	150	200	175	30	0,2752	92	0,844	0,248	0,003
5	200	250	225	11	0,1009	103	0,945	0,137	0,009
6	250	300	275	4	0,0367	107	0,9817	0,047	0,002
7	300	350	325	2	0,0183	109	1	0,009	0,007
8	350	400	375	0	0	109	1	0,001	0,001
Jami:									0,054

Jadval 1.1- k_s - vaqt qatorlarining o'zgaruvchantisifi

№ oraliq	Quyi chegara	YUqori chegara	O'rtacha qiymati	Tebranishlar	Mos keluvchi tebranishlar	Jami tebranishlar	Mos keluvchi jami tebranishlar	P_i	χ^2
1	0	26	13	20	0,4	20	0,4	0,393	0,000
2	26	52	39	8	0,16	28	0,56	0,238	0,025
3	52	78	65	12	0,24	40	0,8	0,145	0,062
4	78	104	91	3	0,06	43	0,86	0,087	0,008
5	104	130	117	4	0,08	47	0,94	0,053	0,013
6	130	156	143	1	0,02	48	0,96	0,032	0,004
7	156	182	169	2	0,04	50	1	0,019	0,021
Jami:									0,136533

ILOVA 2

Vaqt qatorlari uchun additiv modelda mavsumiy komponentlarining baholash hisoboti.

2.1-jadval

k_2 – uchun additiv modelda mavsumiy komponentlarning hisoboti

yil	oy	Y(t)	Y ₁ (t)	Y ₂ (t)	V _c (t)	E(t)=Y(t)-V(t)
1	2	3	4	5	6	7
2004	1	106	-	-	-	142,8543
	2	130	140,667	-	-	89,8094
	3	186	150,333	145,500	40,500	175,3142
	4	135	128,333	139,333	-4,333	126,9253
	5	64	81,333	104,833	-40,833	92,9806
	6	45	50,333	65,833	-20,833	66,8417
	7	42	29,000	39,667	2,333	69,1056
	8	0	44,667	36,833	-36,833	24,5166
	9	92	78,333	61,500	30,500	59,5645
	10	143	159,667	119,000	24,000	105,9394
	11	244	186,667	173,167	70,833	202,7033
	12	173	172,667	179,667	-6,667	203,4452
2005	1	101	162,333	167,500	-66,500	137,8543
	2	213	188,000	175,167	37,833	172,8094
	3	250	200,000	194,000	56,000	239,3142
	4	137	151,000	175,500	-38,500	128,9253
	5	66	94,667	122,833	-56,833	94,9806
	6	81	49,000	71,833	9,167	102,8417
	7	0	27,000	38,000	-38,000	27,1056
	8	0	28,000	27,500	-27,500	24,5166
	9	84	87,333	57,667	26,333	51,5645
	10	178	161,000	124,167	53,833	140,9394
	11	221	183,667	172,333	48,667	179,7033
	12	152	135,667	159,667	-7,667	182,4452
2006	1	34	105,000	120,333	-86,333	70,8543
	2	129	84,667	94,833	34,167	88,8094
	3	91	103,000	93,833	-2,833	80,3142
	4	89	86,333	94,667	-5,667	80,9253
	5	79	59,667	73,000	6,000	107,9806
	6	11	30,000	44,833	-33,833	32,8417
	7	0	3,667	16,833	-16,833	27,1056
	8	0	5,333	4,500	-4,500	24,5166
	9	16	43,333	24,333	-8,333	-16,4355
	10	114	123,667	83,500	30,500	76,9394
	11	241	118,333	121,000	120,000	199,7033

	12	0	106,333	112,333	-112,333	30,4452
2007	1	78	81,333	93,833	-15,833	114,8543
	2	166	126,000	103,667	62,333	125,8094
	3	134	136,333	131,167	2,833	123,3142
	4	109	115,333	125,833	-16,833	100,9253
	5	103	74,000	94,667	8,333	131,9806
	6	10	37,667	55,833	-45,833	31,8417
	7	0	3,333	20,500	-20,500	27,1056
	8	0	22,333	12,833	-12,833	24,5166
	9	67	53,000	37,667	29,333	34,5645
	10	92	88,333	70,667	21,333	54,9394
	11	106	96,333	92,333	13,667	64,7033
	12	91	103,667	100,000	-9,000	121,4452
2008	1	114	103,333	103,500	10,500	150,8543
	2	105	111,667	107,500	-2,500	64,8094
	3	116	133,333	122,500	-6,500	105,3142
	4	179	113,333	123,333	55,667	170,9253
	5	45	77,667	95,500	-50,500	73,9806
	6	9	18,000	47,833	-38,833	30,8417
	7	0	3,000	10,500	-10,500	27,1056
	8	0	19,333	11,167	-11,167	24,5166
	9	58	75,667	47,500	10,500	25,5645
	10	169	118,000	96,833	72,167	131,9394
	11	127	125,667	121,833	5,167	85,7033
	12	81	92,000	108,833	-27,833	111,4452
2009	1	68	101,000	96,500	-28,500	104,8543
	2	154	122,667	111,833	42,167	113,8094
	3	146	134,333	128,500	17,500	135,3142
	4	103	99,667	117,000	-14,000	94,9253
	5	50	60,667	80,167	-30,167	78,9806
	6	29	26,333	43,500	-14,500	50,8417
	7	0	9,667	18,000	-18,000	27,1056
	8	0	29,000	19,333	-19,333	24,5166
	9	87	97,333	63,167	23,833	54,5645
	10	205	154,333	125,833	79,167	167,9394
	11	171	141,000	147,667	23,333	129,7033
	12	47	96,000	118,500	-71,500	77,4452
2010	1	70	111,333	103,667	-33,667	106,8543
	2	217	144,000	127,667	89,333	176,8094
	3	145	170,667	157,333	-12,333	134,3142
	4	150	115,667	143,167	6,833	141,9253
	5	52	76,667	96,167	-44,167	80,9806
	6	28	26,667	51,667	-23,667	49,8417

	7	0	12,333	19,500	-19,500	27,1056
	8	9	36,667	24,500	-15,500	33,5166
	9	101	60,000	48,333	52,667	68,5645
	10	70	92,667	76,333	-6,333	32,9394
	11	107	79,333	86,000	21,000	65,7033
	12	61	68,333	73,833	-12,833	91,4452
2011	1	37	70,667	69,500	-32,500	73,8543
	2	114	93,667	82,167	31,833	73,8094
	3	130	139,000	116,333	13,667	119,3142
	4	173	138,333	138,667	34,333	164,9253
	5	112	111,667	125,000	-13,000	140,9806
	6	50	63,000	87,333	-37,333	71,8417
	7	27	25,667	44,333	-17,333	54,1056
	8	0	28,333	27,000	-27,000	24,5166
	9	58	82,333	55,333	2,667	25,5645
	10	189	155,667	119,000	70,000	151,9394
	11	220	159,333	157,500	62,500	178,7033
	12	69	123,667	141,500	-72,500	99,4452
2012	1	82	96,333	110,000	-28,000	118,8543
	2	138	113,000	104,667	33,333	97,8094
	3	119	124,667	118,833	0,167	108,3142
	4	117	115,667	120,167	-3,167	108,9253
	5	111	93,667	104,667	6,333	139,9806
	6	53	54,667	74,167	-21,167	74,8417
	7	0	23,667	39,167	-39,167	27,1056
	8	18	40,000	31,833	-13,833	42,5166
	9	102	92,333	66,167	35,833	69,5645
	10	157	157,333	124,833	32,167	119,9394
	11	213	184,000	170,667	42,333	171,7033
	12	182	186,000	185,000	-3,000	212,445
2013	1	163	180,667	183,333	-20,333	199,8543
	2	197	180,333	180,500	16,500	156,8094
	3	181	190,333	185,333	-4,333	170,3142
	4	193	171,000	180,667	12,333	184,9253
	5	139	140,000	155,500	-16,500	167,9806
	6	88	75,667	107,833	-19,833	109,8417
	7	0	29,333	52,500	-52,500	27,1056
	8	0	47,333	38,333	-38,333	24,5166
	9	142	107,333	77,333	64,667	109,5645
	10	180	152,333	129,833	50,167	142,9394
	11	135	151,000	151,667	-16,667	93,7033
	12	138	124,667	137,833	0,167	168,4452
2014	1	101	124,667	124,667	-23,667	137,8543

	2	135	121,667	123,167	11,833	94,8094
	3	129	154,333	138,000	-9,000	118,3142
	4	199	147,000	150,667	48,333	190,9253
	5	113	153,333	150,167	-37,167	141,9806
	6	148	87,000	120,167	27,833	169,8417
	7		49,333	68,167	-68,167	27,1056
	8	0	31,000	40,167	-40,167	24,5166
	9	93	54,000	42,500	50,500	60,5645
	10	69	116,333	85,167	-16,167	31,9394
	11	187	122,667	119,500	67,500	145,7033
	12	112	116,667	119,667	-7,667	142,4452
2015	1	51	138,333	127,500	-76,500	87,8543
	2	252	187,000	162,667	89,333	211,8094
	3	258	255,000	221,000	37,000	247,3142
	4	255	202,333	228,667	26,333	246,9253
	5	94	135,333	168,833	-74,833	122,9806
	6	57	56,333	95,833	-38,833	78,8417
	7	18	25,000	40,667	-22,667	45,1056
	8	0	60,333	42,667	-42,667	24,5166
	9	163	115,333	87,833	75,167	130,5645
	10	183	174,000	144,667	38,333	145,9394
	11	176	160,667	-	-	134,7033
	12	123	-	-	-	153,4452

2.2 - jadval

k_1 – uchun additiv modelda mavsumiy komponentlarning hisoboti

yil	oy	Y(t)	$Y_1(t)$	$Y_2(t)$	$V_c(t)$	$E(t)=Y(t)-V(t)$
1	2	3	4	5	6	7
2004	1	10	-	-	-	41,7292
	2		3,333	-	-	-0,7251
	3		0,000	1,667	-1,667	-10,7630
	4		0,000	0,000	0,000	-10,8600
	5		0,000	0,000	0,000	9,6815
	6		0,000	0,000	0,000	-30,9988
	7		0,000	0,000	0,000	53,4035
	8		0,000	0,000	0,000	39,8479
	9		0,000	0,000	0,000	59,5645
	10		0,000	0,000	0,000	105,9394
	11		0,000	0,000	0,000	202,7033
	12		0,000	0,000	0,000	203,4452
2005	1		0,000	0,000	0,000	31,7292
	2		0,000	0,000	0,000	-0,7251
	3		0,000	0,000	0,000	-10,7630

	4		0,000	0,000	0,000	-10,8600
	5		0,000	0,000	0,000	9,6815
	6		0,000	0,000	0,000	-30,9988
	7		0,000	0,000	0,000	53,4035
	8		0,000	0,000	0,000	39,8479
	9		7,333	3,667	-3,667	-37,2629
	10	22	21,333	14,333	7,667	-15,8599
	11	42	43,667	32,500	9,500	38,3205
	12	67	36,333	40,000	27,000	64,4870
2006	1		22,333	29,333	-29,333	31,7292
	2		0,000	11,167	-11,167	-0,7251
	3		14,000	7,000	-7,000	-10,7630
	4	42	43,667	28,833	13,167	31,1400
	5	89	69,000	56,333	32,667	98,6815
	6	76	55,000	62,000	14,000	45,0012
	7		25,333	40,167	-40,167	53,4035
	8		5,333	4,500	-4,500	24,5166
	9		0,000	12,667	-12,667	39,8479
	10	51	27,667	22,333	28,667	13,1401
	11	32	27,667	27,667	4,333	28,3205
	12		10,667	19,167	-19,167	-2,5130
2007	1		0,000	5,333	-5,333	31,7292
	2		31,333	15,667	-15,667	-0,7251
	3	94	39,667	35,500	58,500	83,2370
	4	25	71,333	55,500	-30,500	14,1400
	5	95	82,000	76,667	18,333	104,6815
	6	126	73,667	77,833	48,167	95,0012
	7		42,000	57,833	-57,833	53,4035
	8		15,667	28,833	-28,833	39,8479
	9	47	30,000	22,833	24,167	9,7371
	10	43	55,333	42,667	0,333	5,1401
	11	76	67,000	61,167	14,833	72,3205
	12	82	79,000	73,000	9,000	79,4870
2008	1	79	87,333	83,167	-4,167	110,7292
	2	101	93,000	90,167	10,833	100,2749
	3	99	118,000	105,500	-6,500	88,2370
	4	154	118,667	118,333	35,667	143,1400
	5	103	125,333	122,000	-19,000	112,6815
	6	119	74,000	99,667	19,333	88,0012
	7	0	3,000	10,500	-10,500	27,1056
	8	0	19,333	11,167	-11,167	24,5166
	9	138	99,000	72,500	65,500	100,7371
	10	159	160,333	129,667	29,333	121,1401
	11	184	156,333	158,333	25,667	180,3205
	12	126	133,667	145,000	-19,000	123,4870

2009	1	91	88,000	110,833	-19,833	122,7292
	2	47	93,667	90,833	-43,833	46,2749
	3	143	111,667	102,667	40,333	132,2370
	4	145	118,333	115,000	30,000	134,1400
	5	67	117,000	117,667	-50,667	76,6815
	6	139	68,667	92,833	46,167	108,0012
	7	0	9,667	18,000	-18,000	27,1056
	8	0	29,000	19,333	-19,333	24,5166
	9	77	76,333	51,000	26,000	39,7371
	10	152	120,000	98,167	53,833	114,1401
	11	131	158,667	139,333	-8,333	127,3205
	12	193	156,000	157,333	35,667	190,4870
2010	1	144	140,333	148,167	-4,167	175,7292
	2	84	140,000	140,167	-56,167	83,2749
	3	192	146,333	143,167	48,833	181,2370
	4	163	142,667	144,500	18,500	152,1400
	5	73	139,667	141,167	-68,167	82,6815
	6	183	101,667	120,667	62,333	152,0012
	7	49	80,333	91,000	-42,000	102,4035
	8	9	63,000	71,667	-62,667	48,8479
	9	131	136,000	99,500	31,500	93,7371
	10	268	170,333	153,167	114,833	230,1401
	11	112	187,667	179,000	-67,000	108,3205
	12	183	116,667	152,167	30,833	180,4870
2011	1	55	109,667	113,167	-58,167	86,7292
	2	91	106,333	108,000	-17,000	90,2749
	3	173	109,667	108,000	65,000	162,2370
	4	65	120,667	115,167	-50,167	54,1400
	5	124	117,333	119,000	5,000	133,6815
	6	163	105,333	111,333	51,667	132,0012
	7	29	68,667	87,000	-58,000	82,4035
	8	14	66,667	67,667	-53,667	53,8479
	9	157	134,333	100,500	56,500	119,7371
	10	232	193,333	163,833	68,167	194,1401
	11	191	232,667	213,000	-22,000	187,3205
	12	275	172,667	202,667	72,333	272,4870
2012	1	52	187,333	180,000	-128,000	83,7292
	2	235	114,667	151,000	84,000	234,2749
	3	57	178,333	146,500	-89,500	46,2370
	4	243	156,667	167,500	75,500	232,1400
	5	170	212,333	184,500	-14,500	179,6815
	6	224	131,333	171,833	52,167	193,0012
	7	0	23,667	39,167	-39,167	27,1056
	8	18	40,000	31,833	-13,833	42,5166
	9	92	93,667	62,167	29,833	54,7371

	10	189	169,333	131,500	57,500	151,1401
	11	227	138,667	154,000	73,000	223,3205
	12	182	186,000	185,000	-3,000	212,445
2013	1	139	90,333	106,167	32,833	170,7292
	2	132	137,333	113,833	18,167	131,2749
	3	141	153,333	145,333	-4,333	130,2370
	4	187	176,000	164,667	22,333	176,1400
	5	200	197,000	186,500	13,500	209,6815
	6	204	134,667	165,833	38,167	173,0012
	7	0	29,333	52,500	-52,500	27,1056
	8	0	47,333	38,333	-38,333	24,5166
	9	129	90,000	66,500	62,500	91,7371
	10	141	148,000	119,000	22,000	103,1401
	11	174	136,333	142,167	31,833	170,3205
	12	94	129,000	132,667	-38,667	91,4870
2014	1	119	119,000	124,000	-5,000	150,7292
	2	144	139,667	129,333	14,667	143,2749
	3	156	157,333	148,500	7,500	145,2370
	4	172	171,333	164,333	7,667	161,1400
	5	186	145,333	158,333	27,667	195,6815
	6	78	88,000	116,667	-38,667	47,0012
	7		49,333	68,167	-68,167	27,1056
	8	0	31,000	40,167	-40,167	24,5166
	9	165	140,333	97,667	67,333	127,7371
	10	256	211,000	175,667	80,333	218,1401
	11	212	248,667	229,833	-17,833	208,3205
	12	278	180,333	214,500	63,500	275,4870
2015	1	51	170,333	175,333	-124,333	82,7292
	2	182	138,333	154,333	27,667	181,2749
	3	182	182,000	160,167	21,833	171,2370
	4	182	158,000	170,000	12,000	171,1400
	5	110	176,333	167,167	-57,167	119,6815
	6	237	132,667	154,500	82,500	206,0012
	7	51	96,000	114,333	-63,333	104,4035
	8	0	60,333	42,667	-42,667	24,5166
	9	195	108,333	95,167	99,833	157,7371
	10	130	160,667	134,500	-4,500	92,1401
	11	157	169,667	-	-	153,3205
	12	222	-	-	-	219,4870

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
Kirish.....	7
I BOB. QAROR QABUL QILISHDAGI AVTOMATLASHTIRILGAN OʻQITISH TIZIMINING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI	
1.1. Boshqaruv qarorlarining turlari va ishlab chiqish tamoyillari	10
1.2. Qaror qabul qilishni va avtomatlashtirilgan oʻqitish tizimini shakllantirish usullari.	14
1.3. Vaqt qatorlari tahlili va bashorat qilish modelining adekvatligini tekshirish.....	19
1.4 Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish.....	24
1-bob boʻyicha xulosa	30
II BOB. “LINUX” OPERATSION TIZIMI UCHUN REAL VAQTDAGI ILOVA ISHLANMASI	
2.1. “Linux” operatsion tizimida real vaqtning koʻp tarmoqli ilovasini shakllantirish va tutilishlarini taʼminlash.....	32
2.2. Masalalarning ustunligi boʻyicha tasniflash.....	36
2.3.Virtual manzil boʻshligʻidagi operativ xotira sahifalarni bloklash va maʼlumotlarga ishlov berish.....	39
2.4. “Linux” operatsion muhitida ishning asoslariga oʻrgatishning teoretik usuli .	52
2.5.“Linux”operatsion muhitida virtual mashinalardan foydalanish asoslariga oʻrgatishning uslubiy tizimi	55
2-bob boʻyicha xulosa	63
III BOB. BILIMLARNING MODELINI QURISH VA VAQT QATORLARI TAHLILI ASOSIDA BASHORAT QILISH MODELLARINI ISHLAB CHIQISH	
3.1. Bilimlarning modelini tavsiflash. SPARQL tili talablarining bajarilishi va graf-tarmoq modelini shakllantirish	65
3.2. Vaqt qatorlari tahlili	71
3.3. Pirson kelishuviga asoslangan daraja boʻyicha vaqt qatorlarini nazorat qilish	77
3.4. Regression modellar yordamida tinglovchilar sonninig maʼlumoti	81
3.5. Axborot tizimning boshqaruv qarorlarini qabul qilishda optimal ishlash holatini tanlash.	89
3-bob boʻyicha xulosa	94

IV BOB. QAROR QABUL QILISHNI QO'LLAB QUVVATLOVCHI AXBOROT TIZIMI

4.1. Ta'limning natijaviyligini baholash uslubi	96
4.2. Boshqaruv qarorning majmua tahlili.....	97
4.3. Qaror qabul qilishning avtomatlashtirilgan tizim struktura va funksiyalar	102
4.4. Ma'lumotlar bazasini boshqarish.....	105
4.5. Qaror qabul qilishning axborot tizimlarida ma'lumotlar bilan ishlash.	107
4-bob bo'yicha xulosa	110
Xulosa.....	111
Foydalanilgan adabiyotlar.....	112
Ilovalar.....	117

M.B. ZAYNUTDINOVA, N.J. XOJIYEVA, D.A. MIRZAYEV

**TA'LIM JARAYONLARI BOSHQARUVINI
AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARDA
QAROR QABUL QILISHNI QO'LLAB-QUVVATLASH**

Muharrir: O. Rustamova

Texnik muharrir: R. Abzalov

Sahifalovchi: K. Boyxon

Dizayner: K. Boyxon

Terishga 05.08.2018 yilda berildi.

Bosishga ruxsat 12.09.2018 yilda berildi.

Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi.

Ofset bosma usulida bosildi. "Times New Roman" garniturasida.

Shartli b.t. 7,4. Hisob-nashr t. 7,6

Adadi 300 nusxa.

"TURON-IQBOL" MCHJ nashriyotida tayyorlandi.

100000, Toshkent sh., Navoiy ko'chasi 30.

"ODIL PRINT" MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

100012, Toshkent sh., Sirg'ali-II 10.