

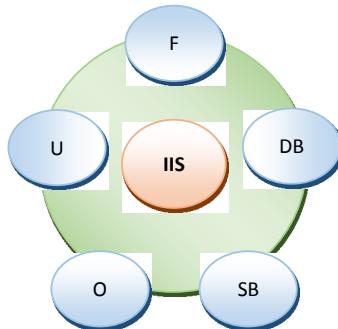
**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ  
РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ**

**МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ  
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

**А.Х.НИШАНОВ, Э.С.БАБАДЖАНОВ**

**ИНТЕРАКТИВ АХБОРОТ  
МУҲИТИДА ЭЛЕКТРОН  
ХИЗМАТЛАР**

*(Олий таълим мұассасаси мисолида)*



Тошкент – 2017

**УЎК: 658.64:004.9**

**КБК: 32.965**

**Н 69**

**А.Х.Нишанов, Э.С.Бабаджанов. Интерактив ахборот мұхитида электрон хизматлар** (Олий таълим муассасаси мисолида). Мұхаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети. Т.: «Aloqachi», 2017 йил. 254 бет.

ISBN 978–9943–5034–9–6

Ушбу монография Олий таълим муассасалари мисолида “Электрон ҳукумат” тизими доирасидаги ахборот тизимларда электрон хизматларни кўрсатишининг илмий ва амалий асосларига бағишиланган. Шунингдек, ахборот тизимлари хизматлари базасини ташкил этиш ва бошқариш, фойдаланувчиларнинг табиий тилдаги эҳтиёж-мурожаатларини компьютер тилига автоматик ўтириш, билимлар базасини шакллантириш технологиялари, реал вақтда фойдаланувчи ҳолатига мос мухим хизматларни самарали танлаш, хизматлар ҳолатини баҳолаш ва мониторинг қилиш каби масалаларнинг ечими учун тури математик-дастурний моделлар, алгоритмлар, усуулар ва технологиялар ишлаб чиқиш тадқиқ этилади. Тадқиқот гоялари ва натижаларини нафакат таълим тизими, балки барча турдаги замонавий ахборот мұхитларини лойихалаштириш ва яратишида жорий қилиш мүмкин.

Мазкур монография ахборот технологиялари йўналишидаги олий ўкув юртлари талабалари, магистратура тингловчилари, докторантлар, мустакил изланувчи-тадқиқотчилар, профессор-ўқитувчилар, ташкилот фаолиятини автоматлаштириш бўйича дастурчилар ва бу соҳада фаолият юритаётган мутахассисларга мўлжалланган.

**УЎК: 658.64:004.9**

**КБК: 32.965**

**Н 69**

Такризчилар: **М.М.Арипов** – Ўзбекистон миллий ниверситети Механика – математика факультети Информатика ва татбиқий дастурлаш кафедраси, физика-математика фанлари доктори, профессор;

**М.А.Рахматуллаев** – Мұхаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Ахборот-кутубхона кафедраси, техника фанлари доктори, профессор.

ISBN 978–9943–5034–9–6

© «Aloqachi» нашриёти, 2017.

## Монографиядаги қисқартмалар

- АБТ – автоматлаштирилган бошқарув тизими;
- АИЖ – автоматлаштирилган иш жой;
- АКТ – ахборот коммуникация технологиялар;
- АРМ – ахборот ресурс маркази;
- АТМ – ахборот технологиялар маркази;
- АТТ – автоматлаштирилган таълим тизими;
- ДТ – дастурий таъминот;
- ИО – ОТМ тизимига тегишли ички объект;
- ИЎР – ишчи ўкув режа;
- ИТМ – интерактив таълим мухити
- ИХ – интерактив хизмат;
- КТ – компьютер тармоғи;
- МБ – Маълумотлар базаси;
- ОТМ – Олий таълим муассасаси;
- ОЎМТВ – Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлиги;
- ТТМ – табиий тилдаги мант;
- ТТ – таълим тизими;
- TX – тизим хизмати;
- КСБ – калиб сўзлар базаси;
- ЭХ – электрон хизмат;
- ИЭХ – интеллектуал электрон хизмат;
- ЎБ – ўкув бўлими;
- ЎЖ – ўкув жараёни;
- ЎЖГ – ўкув жараёни графики;
- ЎУМ – ўкув-услубий мажмua;
- ХБ – ходимлар бўлими;
- ЭХМ – электрон ҳисоблаш машинаси;

## КИРИШ

Ахборот инсоният тараққиётининг ҳар бир даврда муҳим ҳаётий омил бўлиб ҳисобланниб келган. Унинг аҳамиятини вақт сайин ортиб, одамлар ўргасида мулокотни амалга ошириш, билимларни саклаш ва қарорлар қабул қилишга хизмат қилади. Инсониятнинг пайдо бўлган давридан бошлаб то ҳозирги кунга қадар ахборот алмашинуви жараёнлари ривожини етти босқичга ажратиш мумкин. Улар:

- Табиий мулокот (мимика, имо-ишора ва нутк) нинг пайдо бўлиши. Ушбу дастлабки босқичда мулокот нафакат инсонларнинг ўзаро тушунишига, балки билимлар, тажрибалар, ҳалқ ижодиёти намуналарини оғзаки авлоддан-авлодга етказишга хизмат қилган.
- Иккинчи босқич ёзувнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Унинг қўлланилиши тошлар, терилар, матолар ва кейинчалик қоғозларга билимларни кўчириш ва саклаш имкониятини яратди.
- Нусхалаш воситаларининг пайдо бўлиши босқичида қофоз маҳсулотлари (китоб, журнал, газета ва ҳакозо)ни кўп нусхада чоп этиш орқали ахборотлар кенг оммага тарқатилган.
- Телефон ва телеграфнинг пайдо бўлиши босқичида ахборот алмашинуви реал ёки қисқа вақт ичida географик масофага боғлиқ бўлмаган ҳолда амалга оширилди.
- Радио ва телевидениенинг пайдо бўлиши мазкур вақтда ахборотни бутун омма эътиборига етказиб бериш имкониятини тақдим этди.
- Электрон ҳисоблаш машиналарининг пайдо бўлиши эса ахборотларни ракамли кўринишида тўплаш, саклаш, қайта ишлаш ва маълумот узатувчи/ташувчи курилмалар орқали моддий кичик ҳажмда етказила бошланди.
- Глобал тармоқ ва Интернетнинг пайдо бўлиши ахборот қийматининг кескин ортишига сабаб бўлди.

Биз санаб ўтган ахборот алмашинувининг ҳар бир босқичи, ўз замонаси учун муҳим аҳамият касб этган. Уларнинг ҳар бири жамият ҳаётига чукур сингиб, хаттоки, маълум бир ижтимоий ва маданий ўзгаришларга ҳам сабаб бўлган [104, 118]. Электрон нур трубкасини пайдо бўлиши жамиятни ахборотлаштиришнинг энг

самарали воситаларидан бири – телевидения даврини бошлаб берган бўлса, XX асрнинг 60–70 йилларида ЭҲМларнинг ривожланиши асносида юзага келган, компьютер ва тармоқ технологиялари, АҚТ тараққиётининг мантикий давоми сифатида юзага чиқди. Хусусан, матбуотнинг тараққий этиши, жамиятдаги саводхонликнинг ортишига қанчалик ҳисса кўшган бўлса, радио ва телетрансляциялар орқали аҳоли тезкор усуlda мухим сиёсий, маданий ва маънавий ахборот олиш воситасига эга бўлган эди.

Ахборот алмашинувининг юқоридаги тарихий босқичларига назар солсак, ҳар бир босқич олдинги босқичларни қамраб олиши билан бирга глобаллашув жараёнини ҳам жадаллаштирган. Айниқса, Интернетнинг пайдо бўлиши янги давр – ахборот даврини юзага келтириши ўз ўрнида жамият шаклини янада янги поғонага, яъни ахборотлашган жамият сари етаклайди. Тараққий этаётган ахборотлашган жамиятдада ахборотнинг аҳамияти ва АҚТ воситалари мухим ҳисобланиб, жамият бошқарувини ҳам тубдан ўзгартиришга, яъни «Электрон бошқарув»ни йўлга қўйишни тақазо этади [77].

Жамиятда ахборотнинг қиймати ортишида Интернетнинг ўрни бекиёсdir. Давр талаби билан шаклланаётган ахборотлашган жамиятда ахборотга нисбатан халқаро миқёсда давлат сиёсалари юритила бошланди. Бунинг яққол исботини «Электрон хукумат» тизимини жорий этиш ва ривожлантириш борасида олиб борилаётган ислоҳотлар ва уларнинг натижаларида кўриш мумкин.

Мамлакатимизда АҚТни давлат органларида самарали фойдаланиш, жамиятнинг барча қатламларига кенг камровли электрон хизматларни кўрсатиш ва шарт-шароитлар яратиш, яъни «Электрон хукумат»ни барпо этиш борасида истиқболли ислоҳотлар олиб борилмоқда. Буларга Ўзбекистон Республикасининг «Ахборотлаштириш тўғрисида», «Электрон ракамли имзо тўғрисида», «Электрон ҳужжат айланиши тўғрисида», «Электрон тикорат тўғрисида», «Давлат ҳокимияти ва бошқарувি органлари фаолиятининг очиқлиги тўғрисида», «Электрон хукумат тўғрисида» Конунлар [1-11], Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2002 йил 30 майдаги ПФ-3080 сонли «Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш тўғрисида»ги ва

2015 йил 4 февралдаги ПФ-4702-сонли «Ўзбекистон Республикаси Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлигини ташкил этиш тўғрисида»ги Фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 21 мартағи ПҚ-1730 сонли ва 2013 йил 27 июнданги ПҚ-1989-сонли Қарорлари [12-23], Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 16 сентябрдаги «Электрон хукумат тизимини ривожлантириш» маркази ҳамда «Ахборот хавфсизлигини таъминлаш» маркази фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида 250-сон Қарори, 2013 йил 31 декабрдаги Вазирлар Маҳкамасининг «Ўзбекистон Республикасида ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш ҳолатини баҳолаш тизимини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 355-сон Қарори [26-39] ва бошқа хукуқий ҳужжатлар киради.

Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари фаолиятининг самарадорлигини ошириш, АҚТдан фойдаланган ҳолда жисмоний ва юридик шахслар орасида тезкор мулоқот ва ўзаро ҳамкорликни йўлга қўйиш, шунингдек, тақдим этиладиган хизматлардан кенг қамровли фойдаланишни таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2007 йил 23 августидаги 181-сонли Қарори [27] асосида «АҚТдан фойдаланган ҳолда интерактив давлат хизматлари хақидаги Низом» ва «Базавий интерактив давлат хизматлари реестри» тасдиқланган. Шунингдек, “Электрон хукумат”ни янада ривожлантириш [173] ва давлат бошқарувига замонавий ахборот технологияларини жорий этишга кўмаклашиш мақсадида Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 30 декабрдаги 378-сонли Қарори [31] асосида Ягона давлат интерактив хизматлари порталини ташкил этиш ва унинг низоми қабул қилинди.

Мазкур Президент фармонлари ва хукумат қарорларини мақсади давлат бошқаруви очиқлигини, аҳоли билан эркин ва ошкора хукуқий муносабатларни йўлга қўйиш, ижтимоий-иқтисодий самарадорликка эришиш ҳамда вазифалари оммавий турда давлат ва жамиятнинг барча қатлам ва поғоналарида АҚТни жорий этиш, ҳужжатларни электронлаштириш, миллий ахборот сегментини ривожлантириш, ходимлар ва аҳолига кенг

миқёсда қулай интерактив хизматларни кўрсатиш, ахборот хафвсизлигини таъминлаш, барча худудларни симли ва симсиз коммуникация тармоғига улаш, маълумотлар интеграциясини таъминлашни кўллаб-кувватлаш ва амалиётга кенг жорий этиш бўлиб ҳисобланади [126].

Умуман олганда эса шу кунга қадар ижтимоий соҳа ва иқтисодиётнинг турли бўғинларини бошқариш, ривожлантириш ва самарадорлигини орттириш бўйича **15** тадан ортиқ конунлар, **5** та Президент фармони ва **50** та хукумат қарорлари ҳамда **1000** дан ортиқ соҳага оид меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилиб, амалиётда кўлланилмоқда.

Мамлакат тараққиётида ҳалқнинг бой маънавий салоҳияти ва умуминсоний қадриятларига ҳамда ҳозирги замон маданияти, иқтисодиёти, илми, техникаси ва технологиясининг сўнгги ютуқларига асосланган мукаммал таълим тизимини барпо этиш долзарб аҳамиятга эга. Шу муносабат билан давлатимизда “Таълим тўғрисидаги” Конун ва Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури қабул қилинди. Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Президенти ташаббуси билан майдонга келган таълимнинг “ўзбек модели” ҳалқаро миқёсда энг обрўли мутахассислар томонидан тан олинмоқда. Конституцияда ҳар бир фуқаро таълим олиш ҳуқуқига эгалиги ва ўрта таълим белупллиги таълим тизимининг очиқлигини кўрсатди. Таълим тизимини ислоҳ қилишда АҚТнинг ўрни бениҳоя катта бўлиб, «Электрон ҳукумат» тизимини ривожлантиришдаги ислоҳотлар таълим тизимини ҳам қамраб олган. Ёш авлодни баркамол қилиб тарбиялашда ҳамда дунё ҳамжамиятида ўз ўрнига эга интеллуктуал кадрларни тайёрлашда замонавий технологиялар билан куролланган АҚТни кўллаш лозим.

Таълим тизимида АҚТнинг жорий этилишини таълим жараёнида ва таълим фаолиятини бошқаришда кўрамиз. Жумладан, таълим муассасаларини компьютерлаштирилиши, тармоққа уланиши, электрон ҳужжат айланиши, мустакил таълим олиш тизимлари, виртуал лаборатория ва симуляторлар, электрон кутубхоналар ва ресурслар жамланмаси, таълим жараёнининг интерактив қурилмалари, мультимедия воситалари ва маҳсулотлари, дарсликлар ва ўқув қўлланмалар билан таъминланганлиги, турли мавзуларга оид веб порталлар ва

тармоқ электрон ресурслари, турли дастурий таъминотлар, маълумотлар ва билимлар базалари жорий этилмоқда [41, 43, 46, 47, 49, 60, 82, 107, 130-133, 171]. Эришилаётган ютуқлар билан чегараланиб қолмасдан таълимни глобаллаштириш ва бу соҳани янада ислоҳ қилиш лозим.

Республикамизда мустақиллик йилларидан кейин жорий этилган 7 боскичли таълим тизими ўз самарасини бериб келмоқда. Ушбу таълим соҳасининг боскичлари поғонали тармоқланувчи объектив тузулмаларга эга ҳамда бу боскичлар ўртасида узвий алоқалар ўрнатилган. Энди жорий таълим тизимида АКТнинг қандай ролга эгалиги ва уни ҳозирги кун талабига жавоб бера олишидаги муаммолари билан батафсил танишиб чиқайлик.

Мисол тариқасида олий таълим боскичини оладиган бўлсақ, олий таълим муассасалари (ОТМ) бошқариш жиҳатдан мураккаб, бир-бирига боғлиқ турли функцияларга эга ички объектлар ҳамда турли даражадаги кўп фойдаланувчиларга эга мажмуа ҳисобланади. Ҳозирги кунда ОТМ фаолияти тўлифи билан АКТ жорий этилишига қарамасдан, уни ташкил қилувчи ички объектларидан айримларигина автоматлаштирилган холос. Мисол учун ходимлар ва талабалар маълумотлар базаси, электрон каталоглаштирилган ресурслар жамланмаси ва хужжатлар айланиши каби элементларни киритиш мумкин. Бугунги кунда мазкур яратилаётган таълимдаги хизматлар кўрсатиш ахборот тизимлар турли технология ва тузилмавий характеристерга эга бўлиб, уларни кенгайтириш, маълумотларни интеграциялаш, умумлаштириш ҳамда ягона ахборот маконига айлантириш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси “Электрон ҳукумат” тизимида юкори даражадаги давлат бошқаруви доирасидаги умумлашган ягона давлат интерактив хизматлар портали ([my.gov.uz](http://my.gov.uz)) ва Президентнинг виртуал қабулхонаси портали ([pm.gov.uz](http://pm.gov.uz)) фаолияти йўлга қўйилган. Шунингдек, барча соҳа ташкилотлари ҳам ахборот тизимларида фойдаланувчиларга эҳтиёжлар бўйича ахборот, интерактив ва электрон қабулхоналар кўринишида хизматларни тақдим этмоқда. Мисол учун, Ўзбекистон Республикаси Давлат солиқ қўмитасининг виртуал

қабулхонаси ва солиқ түловчиларга электрон солиқ хизматлари порталарини ([my.soliq.uz](http://my.soliq.uz)) көлтириш мүмкін.

Агар таълим тизимининг барча босқичларини қамраб олган ҳолда фойдаланувчиларга хизматлар күрсатишининг ягона портали йўлга кўйилса, “Электрон хукумат” тизимининг энг иирик бўгини ўз ечимини топган бўлади. Бундай таълим хизматлари портали амалиётга татбиқ этилиши давлат ва жамият аъзолари учун ушбу кўринишдаги имкониятларни юзага көлтиради:

- Таълим-тарбия сифатини кафолатлайди;
- Таълим босқичлари ўртасида узвийликни мустаҳкамлайди;
- Кадрларга бўлган эҳтиёжни олдиндан башоратлаш;
- Деярли барча жамият аъзолари таълимга алоқадор бўлганлиги учун фойдаланувчининг таълим жараёни, бошқарилувчи ва самарадорлиги ортишида тўғридан-тўғри иштирокини таъминлайди (мисол учун таълим олганлиги тўғрисидаги гувоҳномалар, алоқадор (фарзандлари) ўқувчиларнинг фаолияти билан танишиш ва мухокама қилиш, масофавий бошқарув таълимда иштироки, монторинг қилиш ва х.к.);
- Мурожаатлар, ахборот ва интерактив хизматлардан фойдаланиш;
- Қарорлар қабул қилишга таклифлар ва бошқа имкониятларни беради.

Шунингдек, ОТМ фаолиятида ягоналика интилевчи ахборот мұхити яратиш натижасида биз куйидаги имкониятларга эришамиз:

1. ОТМ ички объектлари ўртасида автомат ресурс алмашинув;
2. Ходимлар ва талабалар базаси устида таҳлиллар юритиш;
3. Профессор-ўқитувчилар фаолияти ва уларнинг рейтинги;
4. Фойдаланувчилар (талаба, ўқитувчи, ходим, ота-она ва х.к.) ўртасида интерфаол мулоқот ва фикр алмашиш;
5. Тезкор хабар ва маълумотлар алмашиш;
6. ОТМ мұхити билан ташқи объектлар ўртасида ресурслар алмашинуви;
7. Таълим босқичлари ўртасида интеграциялашни автоматлаштириш;

8. Интерфаол автоматлаштирилган таълим жараёни;
9. ОТМ салоҳиятини ошириш;
10. Бандлик, кадрларга бўлган эҳтиёж асосида уларни сифати тайёрлаш;
11. Ахборот муҳити маълумотлари устида интеллектуал таҳлиллар юритиш ва қарорлар қабул қилишга кўмаклашиш ва ҳ.к. [116, 119, 152, 168, 197].

Айни вақтда таълим соҳасининг турли бўғинларига АКТни жорий этиш, айниқса фаолиятни бошқарувни автоматлаштириш борасида хорижда<sup>1</sup> ва Россияда<sup>2</sup> дастурий махсулотлар бозори юзага келган [128].

Бу соҳада республикамизда эришилган ютуқлар қаторига Халқ таълими вазирлиги тасарруфида “Ахборот-таълим портали”нинг яратилиши, Мультимедия умумтаълим дастурларини ривожлантириш марказининг ишга туширилиши, ZiyoNet ахборот-таълим тармоғининг ташкил этилиши, Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан “Электрон вазирлик” тизимини жорий этилаётгани ва ҳар бир таълим муассасасида ахборот-ресурс марказларини ташкил қилиниши ҳамда уларни веб-сайтларини Интернет тармоғига кўйилишини келтириш мумкин [W4-W9].

Ривожланган мамлакатлар таълим тизимида кўлланилаётган, йирик компания ва фирмалар томонидан яратилган ДТлардан таълим тизимида тўғридан-тўғри фойдаланиш таълимга нотўғри ёндашувни келтириб чиқаради. Чунки, ҳар бир давлатнинг таълим соҳасидаги сиёсати ва таълим тизимини бошқариш усуслари турличадир [65, 79]. Демак, таълим тизими фаолиятидан келиб чиқкан ҳолда, ривожланган давлатлар тажрибасидан фойдаланиб ДТларни яратиш муҳим аҳамиятга молик.

АКТ ва таълим тизимидаги замон талабларини инобатга олган ҳолда кенг қамровли фаолиятни масофавий бошқариш, таълим муассасалари ва таълим босқичлари ўртасида ахборот узвийликни, шунингдек, бошқа ташкилотлар ва аҳоли ўртасидаги

<sup>1</sup> «SIMS.net Capita Education», «IBS: Управление персоналом вуза», «BlackBoard», «SunGard»

<sup>2</sup> «Галактика Управление вузом», «IC: Университет», «GS-Ведомости», «Магеллан», «Аксиома», «Tandem University», «Universys WS»

муносабатларни таъминловчи интерактив таълим мухитига эҳтиёж пайдо бўлмоқда [66, 78, 125, 130, 135, 142, 150, 190].

Ушбу монография “Электрон ҳукумат” доирасида ОТМлар фаолиятини автоматлаштириш борасида таҳлиллар, талаблар, ахборот мухитларида электрон хизматларни кўрсатиш технологиялари, хизматларни интеллектуаллаштириш, хизматларни самарали танлаш ва баҳолаш моделлари, алгоритмлар, усуслар тадқиқ этилади. Тадқиқот ғоялари ва натижаларини нафакат таълим тизими, балки барча турдаги замонавий ахборот мухитларини лойиҳалаштириш ва яратишда жорий қилиш мумкин.

Интерактив таълим мухитини яратишга қаратилган мазкур тадқиқот ишда қуйидаги асосий масалалар ўз ечимларини топади, яъни:

- мавжуд таълимий ахборот тизимларнинг таҳлиллари асосида универсал электрон-таълим хизматларини кўрсатувчи тизимга талаблар;
- интерактив таълим мухитининг инфратузилмаси;
- интеграциялашувчи маълумотлар базаси ва хавфсизлиги;
- ОТМ фаолиятини бошқариш моделлари ва алгоритмлари;
- электрон хизматларни тақдим этиш механизми;
- хизматларни интеллектуаллаштириш технологиялари, жумладан, табиий тилдаги сўров матнли эҳтиёжларни формаллаштириш ва компьютер тилиги ўғиришнинг математик модели ва ундаги алгоритмлари;
- электрон хизматлар ва билимлар базаларини бошқариш моделлари;
- электрон хизматларни самарали танлашнинг интеллектуал тизими;
- фойдаланувчиларини табақалаштириш асосида хизматлар кўрсатиш, хизматлар ҳолатини баҳолаш ва мониторингини юритиши.

Тадқиқот натижаларига тўхталағидан бўлсақ, ОТМ фаолияти доирасида интерактив таълим мухити яратилиб, Интеллектуал мулк агентлигидан расмий рўйхатидан ўтказилганлиги тўғрисидаги № BGU 00306, № BGU 00307, № BGU 00308 ва № BGU 00225 рақамли гувоҳномалари олинган.

Мазкур иш доирасида муаллиф томонидан чоп этилган 50 дан ортиқ хорижий ва маҳаллий журналларда чоп этилган мақолалардан фойдаланилган.

Ушбу кўлланма ахборот тизимларини лойиҳалаштирувчи, жумладан таълим тизимида фаолият олиб борувчи мутахассисларга мўлжалланган.

## I БОБ. ИНТЕРАКТИВ ТАЪЛИМ МУХИТИ – АҲАМИЯТИ, ТАҲЛИЛЛАР ВА ТАЛАБЛАР

### 1.1. Асосий тушунчалар ва муаммолар

“Электрон ҳукумат” тизими давлат бошқаруви ва унинг жамият билан муносабатини электронлаштириш, ягона ахборот мухити орқали аҳолига қулайликлар яратиш, ижтимоий-иқтисодий унумдорликни ошириш, шунингдек тўпланган маълумотларни интеллектуал таҳлили асосида карорлар қабул қилиш имкониятларини беради [77]. Умумий ҳолда “Электрон ҳукумат” бу *“тарих – ҳозир – келажаск”* тамойилини конкрет ўрнатишда замонавий АҚТдан фойдаланиш десак муболага бўймайди. Ўз ўрнида “Электрон ҳукумат” тизими давлат ва жамиятнинг барча жабҳалари, бўғинлари ва қатламларини қамровчи ягона электрон тизимга бирлаштиради, маълумотлар оқимини бошқаради ҳамда фойдаланувчиларга (бу ерда, фойдаланувчи деғанда инсон ёки бошқа объект назарда тутилмоқда) исталган вақт оралиғида зарурий маълумотларни яrimавтоматик (маълумот тақдим этишда вазиятга қараб инсон иштирок этиши ёки тизим автомат жавоб бериши) тақдим этишини таъминлайди. Ахборот тизимларни инсонлар билан боғловчи восита бу тизимнинг электрон хизматлари бўлиб ҳисобланади.

Электрон хизматлар тушунчаси кенг маънода эканлигини инобатга олиб ахборот тизимлари учун унинг бир нечта турларига тушунча берамиз.

Давлат интерактив хизматлари – барча соҳалар бўйича фуқароларни турлича мурожаатларини ягона ойна орқали қабул қилиш ва мазкур мурожаатни жойига тизимли йўналтириш ҳамда бажарилиш мониторингини олиб борувчи хизматлар мажмусаси.

Интерактив хизматлар – оммавий хизматлар кўрсатиш, маълумотлар бериш ва мурожаатларини қабул қилиш яъни, фойдаланувчиларни ахборотга бўлган эҳтиёжларини қаноатлантирувчи хизматларни ўзаро мулоқот ёрдамида кенг қамровли тезкор етказиш, шунингдек бошқарув органларининг маълум талаблари асосида ахборот тизимлари орқали амалга ошириладиган хизматлар тушунилади.

Демак, интерактив хизматлар ахборот тизимлари орқали фуқароларга кўрсатиладиган кўп талабли характерлаги хизматлар

мажмуаси экан. Аксарият хизматларнинг мақсад ва вазифаси бир хилликни ташкил этишига қарамасдан улар хар бир ахборот тизимларда турли технология ва дастурий воситалар орқали амалга оширилади. Бу эса, ўз навбатида, турлича тузилмали ахборот мухитлари ўртасида маълумотларни интеграциялаш ва ягоналигини таъминлаш муаммоларини келтириб чиқаради. Шунинг учун ахборот тизимларида кўрсатиладиган хизматларни таъминлайдиган дастурий хизматлар кўрсатувчи муаммоли тизим ишлаб чиқиши мақсадга мувофиқ.

Кенг қамровдаги интерактив хизматлар яқин йиллардан бошлаб йўналиши бўйича бир нечта турларга яъни, ахборот, интерактив ва мурожаат хизматларига ажратила бошлади. Ахборот хизматидаги маълумотлар мураккаб қайта ишловларсиз статик кўринишдаги тақдим этилади, яъни буларга меъёрий ҳужжатлар, ҳисоблаш калкуляциялар, йўриқнома ва ҳ.к. киради. Интерактив хизматларга тақдим этилаётган хизматлардаги инсон омилисиз маълумотлар автоматик қайта ишланиши орқали шакллантирилади. Мурожаат хизматларига ахборот ва интерактив хизматларда мавжуд бўлмаган турли таклиф-масалалари учун йўлланадиган эҳтиёж-мурожаатлари кириб, унга жавоблар жавоб бериш инсон омили иштирок этади. Хизматларни бундай турларга ажратилиши сабабли, хозирда ягона давлат интерактив хизматлари порталининг ([my.gov.uz](http://my.gov.uz)) янги талқинида ([my2.gov.uz](http://my2.gov.uz)) факат интерактив хизматлар қолдирилиб, мурожаатларнинг барчаси виртуал қабулхоналарга ([pm.gov.uz](http://pm.gov.uz)) ўтказилмоқда.

Дастурий хизматлар деганда ахборот тизимларида кўрсатиладиган хизматларни шакллантириш, бошқариш ва маълумотлар базаларини интеграциялаш хизматлари тушунилади.

Электрон хизматлар (ЭХ) деганда интерактив хизматлар билан бирга ахборот тизимлари ва фойдаланувчиларни ахборотни шакллантиришга бўлган эҳтиёжларини қаноатлантирувчи дастурий хизматларнинг мажмуаси тушунилади. Кейинги ўринларда электрон, ахборот, интерактив ва бошқа турдаги хизматларни тизим хизматлари деб атаемиз.

“Электрон хукумат” тизимининг қисми ҳисобланувчи “Таълим” ахборот тизимлар комплекси (АТК) кенг камровли

(яъни, кўп тармоқли, кўп босқичли, кўп фойдаланувчили) мураккаб тизимлардан хисобланади. Ўзбекистон Республикасидаги ҳалқ таълим вазирлиги, Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлиги, Давлат тест маркази ва бошқа соҳа таълим бошқармаларининг бир-бирига узвий боғлиқлиги ҳамда яхлитлигига таълим соҳасининг кенг масштабли эканлигини кўриш мумкин. “Таълим” АКТнинг асосий мақсади, барча босқичлардаги таълим муассасаларининг ягона маълумотлар базасига эга ахборот тизимларини ишлаб чиқиш ва фойдаланувчиларга электрон хизматлар кўрсатишидир. Ўз ўрнида “Таълим” комплекси “Электрон ҳукумат” тизимиning бошқа ахборот комплекслари билан маълумот алмашинувига асосланган ҳолда ташкил этилади. Аммо, ҳозирдаги ахборот мухитларнинг бирортаси тизимнинг мавжуд барча обьект ва субъектлари бўйича тўлиқ реал воқеликларни қамраб олиш имкониятига эга эмас. Дастреб таълим соҳанинг қатламлари бўйича алоҳида ўзларининг доирасида<sup>3</sup>, кейин мазкур босқичлараро ягоналикни таъминловчи, яъни, таълим тизимини ягона платформага бирлаштиришни таъминлайдиган глобал интерактив таълим мухитини (ИТМ) ишлаб чиқиш долзарб муаммоларидан биридир. Мазкур глобал таълим муаммонинг том маънодаги ечими сифатида 1.1-расмдаги тузилмани келтириш мумкин [20, 50].



1.1-расм. “Электрон ҳукумат” тизимида “Таълим” АТК.

Бизга маълумки ҳар қандай фойдаланувчи таълим соҳасига у ёки бу жихатдан алоқадор бўлади. Оддий мисол сифатида

<sup>3</sup> Мактабача таълим, умумтаълим, ўрта маҳсус таълим, олий таълим ва ундан кейинги таълим, кадрларни кайта тайёрлаш ва малакасини оширишдаги таълимлар

қарайдиган бўлсак, аксарият фойдаланувчи мажбурий таълим муассасасига боғлиқ ва унга таълим олганлиги ҳакида гувохнома берилади. Кундалик хаётимизда фуқаро бирор жойга хужжат топширса, албатта ундан таълим муассасалари тугатганлиги (шаҳодатнома, диплом) ёки мавжуд бўлса малака оширганлиги тўғрисидаги гувохномаларнинг нусхаси талаб этилиши табиий хол. Мазкур жараёнда ортиқча сарф харажатлар билан бирга хужжатни ишончлигини таъминлашда тегишли жойлардан тасдиқлаш каби муаммолари ҳам мавжуд. Бундай оддий муаммоларнинг юзага келиши ўз ўрнида таълим олганликни тасдиқловчи электрон хужжатларни сақловчи ва турли ахборот тизимларига узатувчи маълумотлар базасининг йўқлиги билан боғлиқ.

Давр талабидан келиб чиккан ҳолда таълим соҳаси учун қуйидаги глобал муаммоларни келтириш мумкин:

- Бир хиллиқдаги таълим муассасалари фаолиятини тўлиқ қамраб олувчи ягона тузилмали ахборот тизимни татбиқ этиш<sup>4</sup> [44];
- Таълимнинг битта босқичидаги таълим муассасалариро ва уларнинг юқори поғоналари ўртасида маълумотлар алмашинувини таъминлаш<sup>5</sup>;
- Таълимни барча босқичлари ўртасидаги ахборот тизимларнинг интеграциясини қуриш<sup>6</sup> [55];
- Турли босқичдаги таълим муассасалариро маълумот алмашинувда ортиқчаликни бартараф этиш<sup>7</sup> [159];
- Маълумотларни интеллектуал таҳлили асосида эҳтиёж-талабларни қаноатландирувчи ва қарорлар қабул килишга кўмаклашувчи мульти тизимларни амалиётга татбиқ қилиш [149, 146];
- Олий таълимдан кейинги таълим ва малака ошириш муассасаларни фаолиятини автоматлаштириш ҳамда мониторинг қилиш;

<sup>4</sup> Мс: умумтаълим мактаблари учун битта тузилмали ахборот тизим

<sup>5</sup> Мс: умумтаълим мактаблараро ва улар билан Ҳалқ таълим вазирлиги бошқармалари ўртасида

<sup>6</sup> Мс: Ҳалқ таълим вазирлиги ва Ўрта маҳсус таълим бошқармаси ўртасида

<sup>7</sup> Мс: умумтаълим мактаб билан касб хунар коллекзи ўтасида

- таълим олувчига берилган гувоҳномаларни электронлаштириш ва интеграцияланувчи ягона сертификатлаштириш базасини ишлаб чиқиш<sup>8</sup>;
- таълим муассасалариро замонавий электрон хужжат айланиш тизими қўллаш;
- кадрларга бўлган эҳтиёжларни башоратлаш, иш билан таъминлаш масаласи ва бу йўналишда мониторингни автоматлаштириш<sup>9</sup>;
- мульти ресурсларга эга замонавий мустақил ва масофавий таълим тизимларини йўлга қўйиш<sup>10</sup> [48, W7];
- таълим ахборот тизимларининг эҳтиёж-мурожаатларини қаноатландиришдаги электрон хизматлар билан таъминловчи базавий электрон хизматлар порталини ишлаб чиқиш;
- фойдаланувчиларни таълим бўйича эҳтиёж-таклифлари, шунингдек турли таълим ахборот тизимларда қўрсатиладиган хизматларни ягона ойна орқали қўрсатишга мўлжалланган маҳсус хизматлар порталини яратиш ([my.edu.uz](http://my.edu.uz));
- амалиётга жорий этиладиган ахборот тизимларни турли курилмаларда онлайн ва оффлайн режимда ишлашини таъминлаш учун адаптив иловаларини яратиш;
- Тизим фойдаланувчилари фаолиятини мониторинг қилиш [58] ва маълумотлар хавфсизлигини таъминлаш.

АКТни таълим тизимиға жорий этиши нафақат тизимни бошқарув ва маҳсулот сифатини яхшилаш балки, иқтисодий ва ижтимоий самарадорликни ҳам таъминлайди. Таълим соҳасидаги ахборот тизимларни том маънода электрон ёки интерактив таълим мухити дейиш мумкин. Интерактив таълим мухити (ИТМ) мураккаб мухит бўлгандикдан, дастлаб мухит асосини ташкил этувчи мухим тушунтиришларини қараб ўтамиз.

Интерактив таълим мухити деганда таълим соҳасига доир барча эҳтиёж-мурожаатларни қаноатлантирадиган электрон хизматларнинг дастурий мажмуалари тушунилади. Ёки ИТМ таълим тизимини тўлиқ қамраб олган интеграциялашувчи турли

<sup>8</sup> Мс: Давлат бошқарув органларини ходимларни малакасини оширувчи ТАТУ ва унинг филиаллари хузуридаги “Электрон хукумат” ўкув марказларининг ягона электрон сертификатлашувчи тизими

<sup>9</sup> Мс: Олий ва ўрга маҳсус таълим вазирилиги тасарруфидаги муассасалар билан Мехнат вазирилиги ўртасида

<sup>10</sup> Mc: Moodle платформасига каби тизимларни давлат томонидан қўллаб-куватланувчи

ахборотлар маконида қўшимча модулларни қўллаб-қувватлаш имкониятига эга ҳамда таълимга йўналтирилган эҳтиёжлари бўйича электрон хизматларни кўрсатишга мўлжалланган дастурий таъминотлар мажмуаси.

Умумий ҳолда таълим муҳитида хизмат кўрсатиш деганда асосан унга боғлиқ бўлган ва бўлмаган, муҳит ичидаги ва ташқарисидаги шахслар кўрсатиладиган хизматлар тушунилади. Хизматлар муҳитни ташкил қилувчи обьектлар орқали субъектларга кўрсатилиб, уларнинг асосини ахборотлар мажмуаси ташкил этади.

ИТМ бир тизимга келтирилган, мақсадли ахборот ва таълим берадиган портал, сайт, ахборот тизими ёки ахборот-таълим тизими кабилар бўлиши мумкин. Агар муҳит ахборотлари берилган вақт оралиқда ўзгармаса, бундай ахборот муҳитини статик муҳит, акс ҳолда қаралаётган вақт оралиғида ахборотлар доимо ўзгариб турса, бундай ахборот муҳити динамик дейилади.

Ҳар қандай интерактив ахборот муҳити (ИТМ) тўлиқ динамик муҳитида фаолият кўрсатиб, фойдаланувчи – тизим тамойилига амал қиласи. Мисол тариқасида таълим соҳасини оладиган бўлсак ота-она – тизим, талаба – тизим, ишчи-ходим – тизим, ўқитувчи – тизим ва ҳ.к. Динамик муҳитларни тор маънода интерактивлик дейиш ҳам мумкин [69, 99, 134, 215].

## **1.2. Олий таълимда электрон хизматларга талаблар**

Фараз килайлик, таълим тизими техник, технологик ва дастурий воситалар билан таъминланган бўлсин. Бу ҳолда электрон хизматлар камида қўйидаги обьектлар учун яратилиши лозим бўлади [207]:

1. Ички обьектлар (таълим муассасаси таркибиغا киравчи обьектлар: ректорат, факультетлар, кафедралар, бўлимларда фаолият олиб борувчи ходимлар ва талабалар);
2. Ташки обьектлар (таълим муассасаси таркибиغا кирмайди, лекин у билан узвий алоқада бўлган обьектлар: ота-она, ташкилотлар ва ҳ.к.).

Таълим муассасаси (ТМ) фаолияти билан боғлиқ ички ва ташки обьектларни тизим обьектлари деб атаемиз.



Хозирда ТМларида содир бўлаётган жараёнлар, воқеа ходисалар ва таҳлилларни тез ва сифатли қилиб, эҳтиёжлар асосида шакллантириб, фойдаланувчиларга етказиш, улар билан доимий мулоқотда бўлиш, фойдаланувчига мавжуд хизматлар мухимлиги бўйича танлашга интеллектуал кўмаклашадиган ИТМ платформасини ташкил қилиш эҳтиёжи пайдо бўлмоқда.

**ИТМда объектларига кўрсатиладиган умумлашган электрон хизмат турлари** қўйидагилардан иборат:

- таълим фаолиятида содир бўлаётган воқеаларни тасвираш, хужжатларни стандартлар асосида шакллантириш<sup>11</sup>;
- профессор-ўқитувчилар таркиби (ПЎТ), ишчи ходимлар ва талабаларга фаолияти юзасидан амалга оширилиши лозим бўлган хизматлар<sup>12</sup>;
- ташқи муҳитга маълумотларни электрон тақдим этиш<sup>13</sup>;
- маълумотларни таҳлил этиш ва эҳтиёжлар асосида хисобот жадвалларини шакллантириш;
- фойдаланувчилар билан интерактив мулоқотда бўлиш<sup>14</sup>;
- ИТМда хизматларни тақдим этувчи виртуал кабинет ташкил этиш<sup>15</sup>;
- электрон ресурслар базасидан тезкор излаш хизматлари;

<sup>11</sup> Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Давлат хизматлари кўрсатиш ҳамда давлат органлари ва бошка ташкилотларнинг идоралараро ахборот ҳамкорлиги тартибини янада тақомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 120-сон карорида Давлат хизматлари, шакллари ва бланкалари ягона реестрини шакллантириш ва юритиш тартиби тўғрисида Низом қабул этилган.

<sup>12</sup> Мс: Ўқитувчининг ўқув йилидаги ўқув режасини бажариш холати, дарс жадвали ва х.к.

<sup>13</sup> Мс: Ташки ташкилотлар, абиғуренглар, иш берувчи ташкилотлар ва ота-оналар

<sup>14</sup> Мс: Форум, чат, СМС, электрон почта ва х.к.

<sup>15</sup> Фойдаланувчи даражаси ва ҳак-хукуқидан келиб чиккан ҳолда тизимда масофавий фаолит олиб боришга мўлжалланган виртуал бўлим яъни, шахсий кабинети, автоматлаштирилган иш жой (АИЖ)

- мухит объектларини ва фойдаланувчилари фаолиятини турли мезонлар асосида баҳолаш, рейтинги аниқлаш ва х.к хизматлари [1].

Ушбу хизматларни ташкил қилишдаги – маълумотларни марказлашган ҳолда саклаш, талаб-эҳтиёжлар асосида ҳар хил моделлар билан шакллантириш, кўп фойдаланувчили тизимни бошқариш, қарорларни қабул қилиш, хизматлардан самарали фойдаланиши каби элементлари биргаликда ИТМ моҳиятини аниқлайди.

Таълим объектларига хизматлар кўрсатиш учун қуидаги минимал **талабларини** келтирамиз:

- ТМлар компьютер тармоқларига уланган бўлиши;
- бошқарув тизимини ташкил этувчи объектларнинг вазифа ва даражаларига кўра ўзаро узвий боғлиқлигининг аниқланиши;
- объектлар бир-бирига маълумотлараро боғлиқлигини кўрсатилиши;
- тизимда фаолият кўрсатаётган фойдаланувчилар АИЖига эга бўлиши;
- реал вактда фаолиятдаги маълумотлардан ички ва ташки эҳтиёжлар учун ахборотларни шакллантирилиши;
- замонавий тезкор маълумотлар алмашинуви воситалари.

Таълимда хизмат турлари ва уларнинг амалга оширилиш талаблари ҳамда фойдаланувчиларнинг ҳуқуқлари аниқланиши ўз-ўзидан уларнинг амалга оширилиш босқичларини аниқлаб беради [181].

Таълим жараёнда электрон хизматлар кўрсатиш тизими дастлабки босқичи, ТМ ички объектларининг алоҳида маълумотларининг электрон файл кўринишида шакллантирилиши, уларни узатиш ва қабул қилишдан иборат.

Иккинчи босқичда тизимнинг ички объектлари локал тармоқ ёрдамида ўзаро маълумотлар алмашиш имкониятига эга бўлган.

Учинчи босқичда локал тармоқлар глобал тармоқларга уланиб, Интернет хизматлари йўлга қўйилган.

Тўртинчи босқичда муассасаси ички объектларининг фаолиятларни олиб боришга йўналтирилган алоҳида кичик

ахборот мухитлариға ўхшаш мақсадли бошқарув дастурий таъминот(ДТ)лари яратилган.

Бешинчи босқич “Электрон хукумат” тизимини доирасида “Таълим” ахборот тизим комплексини амалга оширилиши давом этмоқда.

Таълим тизимида хизматлар кўрсатиш борасида қуйидаги ишлар амалга оширилмоқда:

- интерактив бошқарув ва интерактив таълим жараёни;
- таълим берувчи техник, технологик ва дастурий воситалар;
- электрон ўкув қўлланмалар ва виртуал лабораториялар;
- масофавий таълимгага ўхшаш таълим усулларини қўллаш;
- Интернет хизматлар;
- ахборот тизимларда интерактив хизматлар ва электрон мурожаатлар;
- электрон кутубхоналар ва электрон ресурслар оқимини бошқарилиши;
- Таълимнинг турли босқич ва бўғинларида фаолиятни амалга ошириш ва ўзаро интеграцияни амалга оширишга қаратилган ДТлар яратилмоқда;

Келажақда, таълим жараёнида хизматлар кўрсатиш тизими хусусан, ИТМни яратиш, сифатли таълим бериш, талаб ва эҳтиёжларни ҳисобга олган ҳолда таълим жараёни ташкил этиш ва бошқаришдан иборатdir.

ИТМ хизматларни ташкил этиш қуйидаги **босқичларни** назарда тутади:

- Идентификацияланган маълумотлар базасини ташкил этиш<sup>16</sup>;
- ички ва ташқи обьектлараро боғлиқликни янги тизимини ташкил этиш<sup>17</sup>;
- Маълумотларни узлуксиз равишда шакллантириш, узатиш ва қабул қилиш<sup>18</sup>;

<sup>16</sup> Шахсларни (талабалар, ўқитувчилар, ходимлар ва х.к.), таълим обьектлари ва уларнинг вазифалари (ички бўлимлар), турли ресурслар (ўкув фани номидан тортиб ўкув адабиётларигача) ва тизимни бошқарув органлари ва хужжатлар ҳақидаги маълумотлар

<sup>17</sup> Ички обьект: ректорат, бўлимлар, факультетлар, кафедралар, марказлар ўртасида электрон боғланиш Ташкил обьект: Таълим муассасаси билан унинг юкори даражадаги бошқарув ораганлари (вазирлик, таянч муассаса), ҳамкор ташкилотлар (иши берувчи), таълим олаётган талабалар ота-оналари ёки хомийлари, ҳисоботлар топшириладиган ташкил ташкилотлар

- Маълумотларни химоялаш тизимини ишлаб чиқиш<sup>19</sup>;
- ИТМни ишлаб чиқиш<sup>20</sup>;
- Маълумотларни интеллектуал таҳлили<sup>21</sup>;
- Турли босқич ва поғонадаги таълимий ахборот тизимларини интеграциялаш;
- Фойдаланувчиларга эҳтиёжлар бўйича маълумотномаларни турли тизим ва бўғинлардан автоматик шакллантириб бериш<sup>22</sup>.

### **1.3. Олий таълимдаги ахборот тизимларни таҳлили**

Ривожланган АКТ даврида таълим тизимини халқаро ва миллий концепциялар асосида сифатли ташкил этиш ва марказлашган шаклда бошқариш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Айнан бугунни кунда таълим тизими фаолиятини бошқаришда автоматлаштирилган тизимларни яратиш ва жорий этиш ишлари жадал суръатлар билан амалга оширилмоқда [128, 129]. Энди ИТМни ташкил этишдан олдин таълимга йўналтирилган ахборот тизимларни таҳлил этамиз. Қўйида хорижий ва мамлакатимиз таълим тизимида, жумладан ОТМларида жорий қилинган ахборот тизимлардан айримларини қараб ўтамиз.

**Ўқув жараёнини комплекс автоматлаштириш тизими - «GS-Ведомости»** [W11]. Бу тизим Россия Федерациясида «Гуру-Софт» компанияси томонидан ишлаб чиқилган замонавий ДТ бўлиб, унда ўрта маҳсус ва олий таълим муассасалари фаолиятини бошқариш билан бирга улар ўртасидаги алокалар автоматлаштирилган. «GS-Ведомости» тизимининг максади таълим муассасалари асосий фаолиятларини шакллантириш

<sup>18</sup> ТМ ички обьектлари ҳакидаги маълумотлари ва хисоботлари узлуксиз равишда янгиланиб бориши хамда ташки обьектларга узатиши, ўз навбатида ташки обьектлар ҳакидаги маълумотларни кабул килиши.

<sup>19</sup> Маълумотларни химояловчи моделлардан фойдаланиш, ички обьектларда сакланувчи, узатилувчи ва кабул килинувчи маълумотларнинг хавфсизлиги таъминлаш, шунингдек, фойдаланувчиларни химоялаши.

<sup>20</sup> ТМ фаолиятини юртитувчи масоғавий АБТни ишлаб чиқилади. Интерактивлик талаблари асосида ягона ойна орқали таълимий хизматларни кўрсатувчи тизим яратилади. Хизматларни танлаш, мониторинг юритиши ва қарарлар кабул килишига кўмаклашувчи модуллари ишга туширилади.

<sup>21</sup> Катта ҳажмдаги обьектлар мажмуаси ички яширин боғликларни хисобга олинган холда шакллантирилади, кластеризация ва классификация масалалари ечилади. Эҳтиёжга асосланган холда хисоботлар шакллантирилади, интеллектуал ва интellektual электрон хизматлар амалга оширилади.

<sup>22</sup> Таълим олганлик тўғрисидаги гувоҳномалари, мустақил ва масоғавий таълим натижалари, таълимтарбиявий маълумотномалар, рейтинг ўзлаштиришлар, турли кўринишдаги хисоботлар тақдим этилади.

ҳамда уларнинг кучли ва кучсиз жиҳатларини ҳар тарафлама ўрганиш ва таҳлил қилишдан иборат.



Тизим модулли архитектурага асосланган бўлиб, улар “Ўкувчилик контингенти”, “Абитуриент”, “Ходимлар хисоби”, “Ўкув режа ва ўкув юкламаларни шакллантириш”, “Кафедра”, “Дарс жадвали конструктори”, “Тест синови”, “Хужжат айланиши”, “Директ” (ходимларнинг иш вақтини назорат қилиш), “АИЖ раҳбари”, “Хужжатларни сақлаш”, “Кутубхона”, “Талабалар ётоқхонаси”, “Малака ошириш курси”, “Администратор”, “Маълумотларни импорт/экспорти”, “Ҳисоботлар конструктори”, “Шаблонларни таҳрирлаш” ва “Online” (тизим web-интерфейс шаклида бўлиб, унинг таркибида дарс жадвалларини ўзгартириш, давомат, талаба ўкув фаолиятлари боғлиқ маълумотлар тўлами, талabalар билан боғланишга доир маълумотлар, ахборотлар блоги, гуруҳларнинг алоҳида форумлари киради) модулларидан иборат. «**GS-Ведомости**» тизими Россия ва МДҲ давлатларидағи йирик таълим муассасаларда жорий қилинган. Тизим 2009 йил май ойида ДТ сифати давлат стандартига жавоб бериши хақидаги сертификатга лойик деб топилган.

Тизимнинг ишлаши учун МББТ FireBird, ОТ Windows ёки Unix/Linux, Pentium 3 ва ундан юқори параметрли компьютерлар зарур бўлади. Online модули глобал тармоқда, бошқа модуллар локал тармоқда ишлаш учун мўлжалланган.

**«Галактика Управление Вузом» тизими** [W12]. “Галактика” корпорацияси томонидан ишлаб чиқарилган таълим тизимини бошқариш тизими бўлиб, ўкув жараёнини бошқариш ва иқтисодий-хўжалик фаолияти масалаларини самарали ечишга мўлжалланган. Бу тизим қуйидагиларни ўз ичига олади:

- таълим муассасасида ўкув жараёни ва бўлимларни бошқариш ҳамда фаолиятларини режалаштириш;
- талabalар контингентини бошқариш ва ўзлаштиришини таҳлил қилиш;

- амалиётга татбиқ этишдаги натижаларни таҳлил этиш;
- молиялаштириш, шартнома ва логистикани бошқариш;
- аудитория ва талабалар турар жойлари жамғармасини бошқариш;
- ходимларни бошқариш (бунда штат бирликлари, табел ҳисоби);
- иш ҳақи ва стипендияларни ҳисоблаш;
- бухгалтерия, солиқлар ҳисоблари ва бошқалар.



Тизим Россия Федерациясидаги таълим тизими муассасаларидаги меъёрий ва ҳуқуқий қонун-қоидалар ва молиявий бошқарувига мослаб яратилган.

### **ОТМларни “Соатларини ҳисоблаш” тизими [W13].**

Тизим локал тармокда веб интерфейс кўринишда ишлаб, ОТМлари ўқитувчиларнинг ўқув юклами ҳажмларини ҳисоблашда қўлланилади.



ДТ ОТМда мутахассисликларга ўтиладиган ўқув фанларини кафедралараро академик гурухларнинг бирлашмалари ва бўлиншиларини ҳисобга олган ҳолда тақсимлайди. Кафедранинг умумий ўқув юкламасини ҳисоблаб чиқаради ва штат бирликларини аниқлаб беради. Кафедраларга штат бирликлари асосида тегишли ўқитувчилар киритилиб, уларга фан турлари тақсимланади. Мутахассисликлар ишчи ўқув режаси, кафедра ва ўқитувчиларга ўқув юкламаларидан семестрлараро турли шаклдаги ҳисоботларни чиқариб беради.

**“АИС ИНТЕГРАЛ” [W14]** – ўқув жараёни ва таълим муассасасини комплекс бошқариш масаласини ечишда халқаро талабларига жавоб берадиган ДТлардан бири. Дастур модуллар тузилишида яратилиб, модуллар ўзининг тегишли ахборот турларидан келиб чиқади (“Талабалар”, “Дарс жадвали”, “Баҳолаш”, “Факультатив”, “Кутубхона”, “Архив” ва бошка

модуллар). Ҳар бир модул ўзига тегишли маълумотларни турли шаклларда тақдим этади. Дастурнинг асосий характерли томони ундаги модуллар бир-бирига боғлиқ эмас. Яъни фойдаланувчи OTM исталган модулларини қўшиб, кичик бошқарув тизимини яратиши мумкин. Дастур содда ва ундан исталган даражадаги фойдаланувчи ишлаши мумкин.

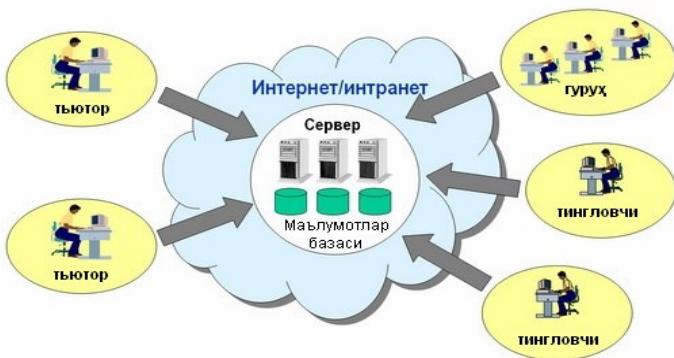


«АИС Интеграл» ДТ пуллик хизмат кўрсатиб, исталган операцион тизимида (Windows, Linux, MacOS, FreeBSD), локал тармоқ орқали ишлайди ва маълумотлар базаси таълим муассасасининг алоҳида серверида сақланади.

**Moodle тизими** [W7, W19]. Moodle – бу ўқитувчилар томонидан онлайн-курсларни яратиш учун маҳсус ишлаб чиқилган сайт таркибини бошқариш тизими (Content Management System - CMS) дир. У кўпинча e-learning тизимларни ўқитиши бошқариш тизимлари (Learning Management Systems - LMS) ёки виртуал ўқитиши воситаси (Virtual Learning Environments - VLE) деб аталиб, алоҳида онлайн-курслар каби, таълим веб-сайтларини ишлаб чиқувчи ускуна ҳисобланади [48].

Бу бепул тарқаладиган дастурний мажмуя ўзининг функционал имкониятлари, ўрганишдаги соддалиги ва ишлатишдаги қулавилиги билан электрон ўқитиши тизимларидан фойдаланувчиларнинг кўпгина талабларини қаноатлантиради. Moodle масофавий ўқитиши жараёнини тўла қўллаб-қувватлаш учун кенг доирадаги имкониятларни беради. Унинг ёрдамида ўқув материалларини турли усулларда бериш, билимларни текшириш ва ўзлаштиришни назорат қилиш мумкин.

Хозирда Moodle тизимини дунёning йирик университетларида фойдаланилиб, ДТ GPL лицензияси остида жорий очик коди билан тарқалмоқда. Очик дастурний кодли Moodle га ўзgartаришлар киритиш, уни такомиллаштириш, [W19] манзил бўйича модификациялаш мумкин.



Moodle Unix, Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, Netware операцион тизимларида ва PHP ишлатилиши мумкин бўлган ихтиёрий бошқа тизимларда ҳам модификацияларсиз қўланилади. Маълумотлар MySQL ва PostgreSQL маълумотлар базасида сақланади. Шунингдек, уни маълумотлар базасини бошқаришнинг тижорат тизимлар учун ҳам ишлатилиши мумкин.

Бугунги кунда Moodle тизимидан давлатимиздаги барча ОТМларда талабаларнинг мустақил билим олишлари ва ўзлаштириш мониторинг қилиш учун “Виртуал таълим тизими” шаклида амалиётга жорий этилган.



Республикамизда ҳам фаолият кўрсатаётган Олий ва ўрта махсус таълим муассасаларида таълим жараёни ва бошқарувни автоматлаштириш, интерактив хизматлар ва электрон мурожаатлар кўрсатиш тизимлари борасида салмоқли ишлар амалга оширилмоқда [132, 142]. Буларга куйидаги ишларини келтириш мумкин:

**"Dekanat" Автоматлаштирилган деканат тизими** [W9]. Тошкент ахборот технологиялари университети томонидан ишлаб чиқарилган дастурий таъминот бўлиб, у ОТМлар факультетлар деканати фаолиятидаги ишлар, яъни талабалар

контингенти, давомат, буйруқлар каби ишларни масофадан бошқаришнинг автоматлаштирилган тизими ҳисобланади.

«**Talaba-S**». Ўзбекистон Миллий университети томонидан «Talaba-S» локал тармоқда ишловчи дастури яратилган бўлиб, унда ўкув жараёни рейтинг тизимини, давомат, ўкув режалар каби қисмлари автоматлаштирилган.

«**Unicos**». Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирилиги (ОЎМТВ) томонидан ишлаб чиқилган «Unicos» АБТ ҳам талабаларнинг давомати ва рейтинг тизимини ўз ичига олади.

**KARMAT** [W8]. KARMAT (Корпоратив ахборот ресурс марказларининг автоматлаштирилган тизими) дастури ОТМлар АРМлари электрон адабиётлари базасини ягона тизимга бирлаштирган ва кутубхонага таалукли бўлган ишларни бажаришга мўлжалланган.



Юкорида келтирилган ва бошқа таълим тизими фаолиятини автоматлаштиришга оид ДТларни таълим фаолиятини тўлик камраб олиши ва фойдаланувчиларга яратиладиган имкониятлари каби омиллар асосида таҳлил қилиш зарур. Таҳлил омиллари синфларга 1-жадвалда кўрсатилгандек ажратилган бўлсин келтирайлик [W22]. Бу ерда, жадвал қаторларда таълим муассасаларда АБТ дастурий таъминотлар ҳамда устунларда таҳлил қилишда синфларга ажратилган омиллар берилган.

$$A=\{a_1, \dots, a_n\}, B=\{b_1, \dots, b_n\}, C=\{c_1, \dots, c_n\}, D=\{d_1, \dots, d_n\}, E=\{e_1, \dots, e_n\}.$$

ДТларни таҳлил қилувчи омиллар қўйидагилардан иборат бўлсин:

*A* – дастурнинг техник, дастурий, тармоқ талаблари:  $a_1$ -очиқлилик,  $a_2$ -фойдаланувчига қулайли интерфейс,  $a_3$ -фойдаланиш текин,  $a_4$ -машинага боғлиқмаслиги,  $a_5$ -аниқ ва қисқа,  $a_6$ -мослашувчан ва тежамкорлик,  $a_7$ -кенгаючан,  $a_8$ -янгиланиши, тармоқланганлиги,  $a_9$ -глобал тармоқда ишлаши;

*B* – таълим муассасаси ички объектлар фаолиятини камраб олиши:  $b_1$ -ректорат,  $b_2$ -факультет,  $b_3$ -кафедра,  $b_4$ -ўкув бўлими,  $b_5$ -ходимлар бўлими,  $b_6$ -ахборот-ресурс маркази,  $b_7$ -ахборот

технологиялар маркази,  $b_8$ -бухгалтерия,  $b_9$ -илмий бўлим ва бошқа бўлимлар;

$C$  – ўкув жараёнини режалаштириш ва назорат қилиш:  $c_1$ -давомат,  $c_2$ -ўзлаштириш ва сессия,  $c_3$ -дарс жадвали,  $c_4$ -ўкув режа,  $c_5$ -юкламалар тақсимоти,  $c_6$ -виртуал ва мустакил тълим,  $c_7$ -кадрларга бўлган талаб мониторинг,  $c_8$ -бандлик;

$D$  – маълумотлар базаси:  $d_1$ -тизим доирасида объектлараро электрон ресурслар билан ишлаш (киритиш, сақлаш ва узатиш),  $d_2$ -маълумотлар базаси интеграцияси,  $d_3$ -импорт/экспорт,  $d_4$ -химояланиши;

$E$  – фойдаланувчанлик ва химояланганлик:  $e_1$ -кўп фойдаланувчилик,  $e_2$ -руҳсат этилган ходимларни хукук даражаларини аниқланиш,  $e_3$ -тизимни ҳимояланганлиги;

$F$  – фойдаланувчилар учун яратилган имкониятлар:  $f_1$ -модулларнинг интерактивлиги,  $f_2$ -мобил интерфейс,  $f_3$ -локаллик,  $f_4$ -шахсий кабинет;  $f_5$ -электрон хизматлар,  $f_6$ -электрон мурожаатлар,  $f_7$ -эҳтиёжларни шакллантириш модули,  $f_8$ -интеллектуал хизматлар,  $f_9$ -хизматларни танлаш,  $f_{10}$ -хабарлар алмашинуви;

<b>Омиллар</b>	<b>A</b>								<b>B</b>								<b>C</b>								<b>D</b>								<b>E</b>							
	<i>a<sub>1</sub></i>	<i>a<sub>2</sub></i>	<i>a<sub>3</sub></i>	<i>a<sub>4</sub></i>	<i>a<sub>5</sub></i>	<i>a<sub>6</sub></i>	<i>a<sub>7</sub></i>	<i>a<sub>8</sub></i>	<i>b<sub>1</sub></i>	<i>b<sub>2</sub></i>	<i>b<sub>3</sub></i>	<i>b<sub>4</sub></i>	<i>b<sub>5</sub></i>	<i>b<sub>6</sub></i>	<i>b<sub>7</sub></i>	<i>b<sub>8</sub></i>	<i>b<sub>9</sub></i>	<i>c<sub>1</sub></i>	<i>c<sub>2</sub></i>	<i>c<sub>3</sub></i>	<i>c<sub>4</sub></i>	<i>c<sub>5</sub></i>	<i>c<sub>6</sub></i>	<i>d<sub>1</sub></i>	<i>d<sub>2</sub></i>	<i>d<sub>3</sub></i>	<i>d<sub>4</sub></i>	<i>e<sub>1</sub></i>	<i>e<sub>2</sub></i>	<i>e<sub>3</sub></i>	<i>e<sub>4</sub></i>									
IT номи																																								
Blackboard	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
GS-Ведомости	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
ДекАр	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0		
Галактика Управление	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
Вузом																																								
АСУ УЗ "МКР"	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
АИС ИНТЕГРАЛ	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
АКАДА ВУЗ	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
«Universys Web Server	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		
5»																																								
Naumen University	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		
Комплексное управле-																																								
ния																																								
Вузом «Аксиома»	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
ORBIT4Edu	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
1С:Университет	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
Система «Университет»	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
Tandem University	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
ИСУ ВУЗ ("ТИСБИ")	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
Moodle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
SAMMER	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
Talaba-S	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Unicos	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
KARMAT	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		

*I-жадавал.*

$L$  – Тизимлараро боғлиқлик:  $l_1$ -бошқа ўхшаш тизимлар билан интеграцияси,  $l_2$ -фойдаланувчилар фаолияти мониторинги,  $l_3$ -тизим ресурслари ва модулларини баҳолаш,  $l_4$ -қарорлар қабул қилиш модули.

Энди юқоридаги 1-жадвал таҳлилларига асосланиб қуидаги умумлашган хулосаларни келтирамиз.

Биринчидан, аксарият хорижий ДТлар пуллик ҳамда уларни давлатимиз таълим тизими талабларига тўла мослаштириш учун маблаг талаб қиласди.

Иккинчидан, ДТларда фойдаланувчилар учун электрон хизматлар жавони, хизматларни муҳимлиги бўйича танлашга кўмаклашиш, эҳтиёж- мурожаатлар билан ишлаш имкониятлари мавжуд эмас.

Учинчидан, таълим муассасаларини бошқариш ва ташкил этиш модулларини мазкур ДТлар тўлиқ қопланмаган.

Тўртинчидан, ДТларни имкониятлари чегараланган ва уни кенгайтириш ёки ўзгартиришда муаммолар юзага келиши ва, ягона тузилмали ахборот маконини ташкил қилиш моделлари йўқ.

Бешинчидан, аксарият дастурлар факат локал тармоқда ишлаб, дастурий-техник талабларига эга.

Олтинчидан, мазкур ДТларда таълим тизимини бошқаришда ўқитувчилар, ишчи ходимлар ва талabalарга, шунингдек, таълимга алоқадор бошқа фойдаланувчиларга кенг қамровли автоматлаштирилган иш жойлари яратилмаган.

Еттинчидан, бу ДТларнинг ресурсларини, модулларини ва фойдаланувчилар фаолиятини бошқариш, баҳолаш, таҳлил қилиш, мониторинг қилиш имконияти йўқ.

Саккизинчидан, мазкур тизимларда ички ва ташки фойдаланувчиларни табақалаштириш орқали талаб даражасидаги етарли хизматлар кўрсатилмайди.

Тўққизинчидан, турли таълим масалалари бўйича тўпланган архив маълумотларини интеллектуал таҳлил қилиш натижасида қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи модуллари йўқ.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, юқорида келтирилган ДТлар ҳозирги вақтда хукуматимиз томонидан ахборот, интерактив ва электрон хизматлар кўрсатиш тизимларини ишлаб чиқариш учун кўйилган талабларга тўлиқ жавоб берга олмайди.

Кўрсатилган таҳлил натижаларини ҳисобга олган ҳолда, таълим тизимида ЭХларни кўрсатиш тизими қандай талаблар асосида барпо этилиши лозимлигини қараб чиқамиз. Мамлакатимиз таълим тизими бошқарувини автоматлаштиришни такомиллаштириш, назарда тутилаётган бу ИТМда хизматларни кўрсатувчи ва хизматлардан унумли фойдаланишга кўмаклашувчи тизимда куйидагиларни ўзида мужассамлаштириши зарур:

- тизим халқаро ва миллий стандартларга жавоб бериши;
- “Электрон хукумат” доирасидаги зарурий талабларни бажариши;
- таълим муассасаси тузилмасининг ягоналигини таъминловчи ИТМ тузилмасини аниқ моделларга таянган бўлиши;
- таълимга алоқадор барча объект ва шахсларни камраб олиши;
- модулли архитектурага таяниб масофавий бошқаришни ва таълим беришни амалга оширилиши;
- фойдаланувчиларнинг тизимга таъсирларини назорат қилиниши;
- ресурсларни сақлаш, хизматларни кенгайтириш, бошқариш, баҳолаш ва рейтингини аниқлаш моделларини яратиш ва таҳлил қилиш;
- таълимда ЭХлар кўрсатиш талабларининг асосини ишлаб чиқиши;
- реал вакт оралиғида эҳтиёжлар асосида автоматик хизматларни ва ҳисботларни шакллантириш, қарорлар қабул қилишга таклифлар бериш имкониятининг мавжудлиги;
- турли ахборот тизимлар билан интеграцияланиши;
- кўшимча хизматларни ва модулларни ўзида кўллаб-куватлаши;
- таълимнинг барча босқич ва қатламлари билан боғлиқлиги;
- маълумотларни химоялаши;
- тизимнинг адаптивлиги ва ҳ.к.

Демак, таълим тизимида ИТМни яратиш ва унда аниқ мақсадли эҳтиёж-мурожаатлар бўйича электрон хизматларни кўрсатувчи тизимини ишлаш, хизматлардан самарали фойдаланиш механизмларини жорий этиш ҳозирги куннинг муҳим масалаларидан ҳисобланади.

## **1.4. Интерактив таълим мухитининг архитектураси**

### **1.4.1. Интерактив таълим мухитининг гоявий тузилмаси**

Таълим тизимида тегишли бўлган электрон хизматлар ва ахборот ресурсларини реал вакт ичida фойдаланувчилар эҳтиёjlари бўйича қулай шаклда тақдим этиш, зарурий электрон манбаларга ўтишларни соддалаштириш ҳамда уларни фаол муносабатини ўрнатиш ИТМнинг мақсади бўлиб ҳисобланади. Мазкур мухитда ЭХларни бошқариш деганда эҳтиёjlар асосида фойдаланувчиларга жорий вактда кўрсатиладиган хизматларни аниқлаш ва ташкил қилиш тушунилади. Демак, бундай мухитни яратиш учун куйидаги вазифаларни амалга ошириш зарур бўлади [215]:

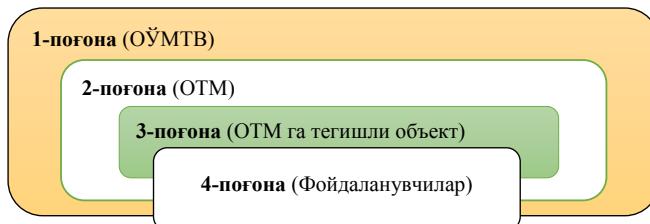
- идентификацияланган ахборот ресурслари тузилмасини шакллантириш ва йиғи эвазига ахборот мухитни яратиш;
- ИТМнинг ДТни яратиш;
- ягона МБга асосланган ва шаблонлаштирилган электрон хужжат айланишни шакллантириш;
- фойдаланувчиларга техник-дастурий қўллаб-куватланувчи ва мослашувчи АИЖлар яратиш ва малакасини ошириш;
- тизим билан фойдаланувчи ва фойдаланувчилараро замонавий мулоқот иловаларини ташкил этиш;
- тизимни фойдаланувчиларга нисбатан интерактивлаштириш;
- тизимнинг объектив ва субъектив сезувчанлигини оширган ҳолда интеграциялашган тизимлариаро ва фойдаланувчиларини турли усуllар билан баҳолаш ҳамда мониторингини йўлга кўйиш.

Таълим муассасалари ахборот-таълим динамик мухитида хизматларини кўрсатиш тизими кўп поғоналиликка асосланган бўлиб, бу поғоналар сони таълим турларига қараб ўзгарилиди. Республикаиздаги кўп босқичли таълим тизимининг ҳам ҳар бир босқичининг катта масштабли бошқарилув тузилмаси ва турлича поғоналари мавжуд. Жумладан,

- Умумий таълим босқичи: 1) *Халқ таълим вазирлиги* → 2) *Худудий вазирлик ёки бошқармалар* → 3) *Туман бўлими* → 4) *Мактабгача таълим ёки умум таълим муассасаси* → 5) *Ички объектлари*;

- Ўрта маҳсус босқичи: 1) ОЎМТВ → 2) Ҳудудий бошқармалар → 3) Ўрта маҳсус таълим муассасаси → 4) Ички обьектлари;
- Олий таълим: 1) ОЎМТВ → 2) Олий таълим муассасаси → 3) Ички обьектлари;
- Малака ошириш: 1) Турли соҳа вазирлиги → 2) Марказий бошқарув → 3) Ихтисослаштирилган ҳудудий бўлимлар → 4) Ички обьектлари ва ҳ.к.

Бундан кўринадики, таълим тизимининг ихтиёрий босқичи учун кенг қамровли ахборот тизими яратилиш жараёнида унинг погоналари ҳисобга олиниши керак. Мисол тариқасида қарайдиган бўлсақ, олий таълим тизими (ОТТ) ИТМнинг погоналигини қўйидаги чизилмадаги каби келтириш мумкин.

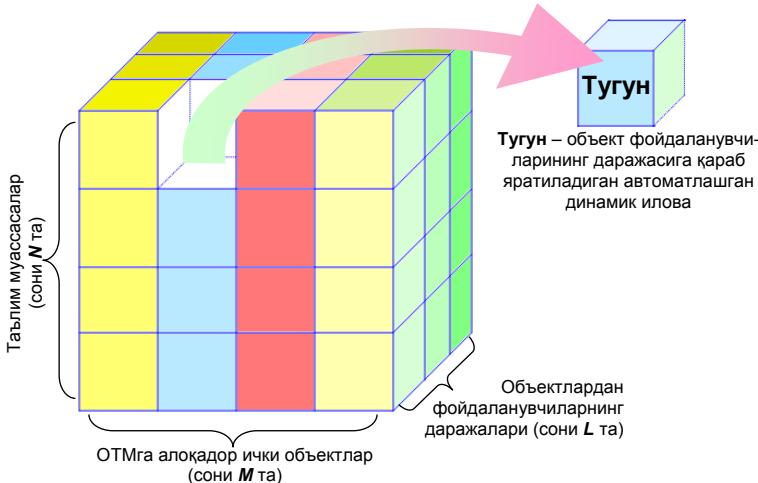


1.3-расм. Олий таълим тизими ИТМнинг погоналари.

Бу ёрда, 1, 2, 3 погоналарининг умумий томони шундан иборатки, уларнинг ҳар бирида поғонасига мос ҳужжатлари, дастурний иловалар ва тизим билан фойдаланувчиларнинг мувофиқлигини таъминловчи администраторлари мавжуд. Шунингдек, погоналар ўртасида маълумотлар оқимини (алмашинуви) бошқарилиши билан бирга погоналар ва поғоналарро фойдаланувчиларнинг ҳам ўзаро мулоқоти ва ўтишлари таъминланади. Унда юқори поғонадан қўйи поғонага ўтиш ва аксинча қўйи поғонадан юқори поғонага ўтиш учун йўллар кўрсатилади. Барча юқори поғоналардаги фойдаланувчиларни тизимдаги харитаси, ҳужжатлари ва электрон хизматларни 4-погона ўз ичига олади.

Келтирилган ОТМ поғоналигидан ИТМнинг фаолияти иерархик тузилмасини 1.4-расмдаги каби ифодалаш мумкин.

Бу чизилмада “қаторлар” – тизимни ташкил этувчилари таълим муассасалар ва “устунлар” – уларнинг ички объектлари, “қатор” ва “устун”ларнинг кесиши маси “түгунлар” – объектлардаги вазифалари аниқ бўлган фойдаланувчилар хисобланади. ИТМ тузилишида ҳар бир “түгун”нинг бир хилдаги хоссалари, яъни “ўтиш” ва “фаолият” хоссалари мавжуд.



*1.4-расм. Тизим фаолияти иерархик тузилмаси.*

Ўз ўрнида бу хоссаларнинг параметрларига қуидагилар киради:

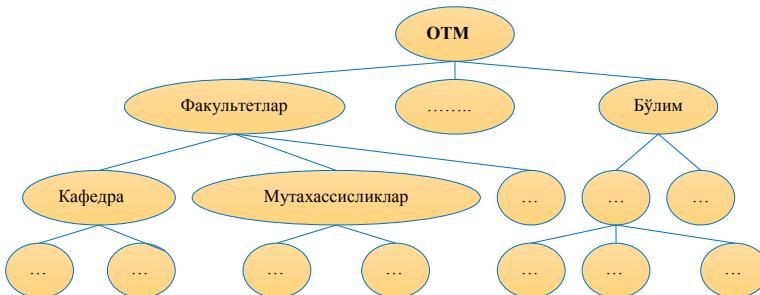
- “ўтиш” (түгундан бошқа жойга ўтиш):
  - түгундан ташқи объект түгунга ўтиш (бошқа ОТМ);
  - объектдан ички түгунларга ўтиш;
  - даражা ёки вазифалари бир ҳил бўлган түгунларга ўтиш ва х.к.
- “фаолият” (түгундан фойдаланувчи фаолияти):
  - тизимга кирмаган фойдаланувчи учун;
  - тизимга кирган ички ва ташқи фойдаланувчи даражасига қараб чеклаш ва имкониятлар яратиш учун;
  - түгунга тегишли, лекин даражаси турлича фойдаланувчилар учун;
  - түгунга тегишли ва даражаси мос фойдаланувчи учун ва х.к.

Биз ИТМни ифодаловчи ДТ тузилиши ғояси билан танишиб чиқдик.

#### **1.4.2. Интерактив таълим мухитининг модуллари**

ИТМ модулли архитектурага асосланаб, яъни, ички ва ташки объектларнинг вазифаларни, электрон хизматларни кўрсатувчи модулларга эга бўлиши керак. Карадаётган таълим тизимининг предмет соҳаси катта бўлганлиги учун биз масаланинг обьекти қилиб ОТМларини қараймиз. ОТМ ҳам ўз ўрнида кўп тармоқли, бир хилликни ташкил этувчи обьектлар мажмуасининг ўзаро боғланиш иерхиясидан иборат (1.5-расм). Бу ерда, ОТМ ҳусусиятидан келиб чиқсан ҳолда иерхия элементларининг тармоқланиши турлича бўлади [207].

Энди ИТМнинг ОТМлари учун энг зарурий ва асосий бўлган модуллари билан батафсил танишиб чиқамиз.



*1.5-расм. ОТМнинг “моҳият-алоқа” чизилмаси.*

**«Умумий маълумотлар» модули.** ИТМ умумий идентификацияланган маълумотларни ОТМнинг жавобгарли шахси (администратори ёки «Ходимлар бўлими») томонидан киритилади ва бу маълумотлар куйидагилардан иборат бўлади:

- ОТМ ҳақидаги маълумот (паспорт маълумоти, боғланиш, ва ҳ.к.);
- бошқарув органи, бўлимлар ва марказлар;
- факультетлар, кафедралар ва мутахассисликлар;
- академик гурӯхлар, аудиториялар жамғармаси ва ҳ.к.

ОТМда ташкил этилган бўлимлар сони ва номи ҳар хил бўлиб, улар юқори бошқарув органи (ОЎМТВ) томонидан белгилаб берилади. Одатда, ОТМ жойлашган ҳудуди, таълим олаётган ўқувчилар сони, йўналишига қараб бўлимлар бир-бирига бирютирилиши мумкин ёки алоҳида бўлади. Мисол учун ОТМда «Ўқув ва маркетинг бўлими» фаолияти асосан «Ўқув

бўлими» ва «Маркетинг бўлими» фаолиятлари бирикмасидан ташкил топган. Модулда ОТМ ички объектларини бирлаштирилиши ва янги ном билан номлаш имконияти мавжуд.

**«Ҳисобга олиш» модули.** Ушбу модул бевосита “Ходимлар бўлими” фаолиятини ўз ичига олади. Модулнинг вазифаларига куйидагилар киради:

- “Штат бирлиги”ни даврий киритиш ва таҳрирлаш ишлари;
- ишчи ходимлар, ўқитувчиларни шахсий маълумотлар хамда “Штат бирлиги” асосида иш ўринларини, кириш-чиқиши буйруқлари билан ишлаш, турли шаклдаги ҳисоботларни шакллантириш;
- талабаликка қабул қилиш, курсга кўчириш, академик таътил бериш, талабалик сафидан чиқариш буйруқлари шунингдек, уларнинг шахсий ва контингент маълумотлар устида ишлаш ва ҳисоботлар тайёрлаш;
- ҳар хил ички буйруқлар ва ҳисобга олиш каби ишларни олиб боради.

**«Ишчи ўқув режа (ИЎР)» модули.** Ушбу модулдан асосан “Ўқув бўлими” фаолияти давомида фойдаланади. Таълим вазирлиги томонидан тақдим этилган мутахассислик ва йўналишларга ўтиладиган фанларнинг базавий “Ишчи режа”си асосида кафедра билан келишилган ҳолда мавсумий ИЎРни шакллантиради. Мутахассислик ИЎРга мувофиқ ўқув жараёни учун ўқув жараёни графиги (ЎЖГ)ни ишлаб чиқарилади. Аудитория параметрларини ҳисобга олиб, академик гурух бирлашмалари (поток) ва бўлинишларини шакллантиради. Модул ИЎРдаги фанларни гурухлараро автоматик тақсимлайди, кафедралараро эса маъсул ходим тақсимлайди. Кафедраларнинг йиллик юкламасини семестрлараро тақсимот ҳисоботлари шакллантирилади. Тайёр бўлган ИЎРларни деканатларга ва кафедраларга тақдим қиласи. Рейтинг назорати ва қайта топшириш жадвалларини ишлаб чиқади. Ўқув жараёнига тегишли бўлган маълумотлар устидан назоратлар олиб боради ва турли кесимдаги ҳисоботларни шакллантиради.

**«Кафедра» модули.** Кафедраларнинг фаолияти бирхилликни ташкил қилувчи ички объект бўлиб, кўп даражали фойдаланувчиларни ўз ичига олади. Модулда фойдаланувчилари имкониятлари бўйича даражаларга ажратилади:

- кафедра мудири – ўқув бўлими томонидан тақсимланган мутахассислик ИЎР асосида фанларнинг дарс шаклларини ўқитувчиларга тақсимлайди;
- тақсимланган юкламаларни семестрлараро салмофини таққослади;
- профессор-ўқитувчиларнинг йиллик юкламаларини шакллантиради;
- ПЎТ – ўқитадиган фанларини электрон ЎУМлари билан ишлайди;
- электрон адабиётлар ва ресурслар билан ишлашини ташкил этади;
- ўқитувчи масофадан талабаларга топшириклар бериши, баҳолаши ва улар устидан назорат олиб боради;
- рейтинг назоратини юритилишини олиб боради;
- фойдаланувчиларни тизимдаги фаолияти баҳоланиб борилади.

**«Вақт меъёрлари» модули.** Модулда “Вақт меъёрлари”<sup>23</sup> бўйича профессор-ўқитувчиларни ўқув йилидаги фаолиятини мониторинг килиш, ҳисоботларни шакллантириш ва баҳолаш ишларини бажаради. Модул имкониятлари:

- ўқитувчи йил бошида “Вақт меъёрлари” бўйича йиллик режасини ишлаб, йил давомида унинг бажарилиши тўғрисида маълумотларни асословчи ҳужжатлар билан киритади ва ҳисоботлар шакллантиради;
- Кафедра мудири кафедра кесимида “Вақт меъёрлари”ни бажарилишини назорат қиласди ва ҳисоботлар шакллантиради;
- Ўқув бўлими, Мониторинг ва ички назорат бўлими умумий ҳолда, шунингдек, бошқалар “Вақт меъёрлари”ни тегишли бўйимларини умумий ҳолда назорат қилиш, ҳисоботлар тайёрлаши мумкин.

**«Илмий иш» модули.** ОТМдаги фаолият юритаётган ходимларнинг (ПЎТ, талаба ва ҳ.к.) илмий меҳнатларини катологлаштирилган ҳолда саклайди ва ҳисоботларни шакллантиради. Модулда асосан “илмий бўлим” фаолияти қамраб олинган.

---

<sup>23</sup> “Вақт меъёрлари” ажратилган бешта бўлимда жами 63 та банд мавжуд.

**«Тест» модули.** Талабаларнинг билимини жорий семестр фанлари кесимида баҳолашда фойдаланилади. Фанлар бўйича тест саволларни фан ўқитувчилари киритади ва таҳрирлайди. Талабаларни тест синовдан ўтиши вақтини ва уринишлар сонини белгилайди. Натижалар рейтинг баҳолашда ҳисобга олинади.

**«Деканат» модули.** Бу модул факультет деканатига таллукли бўлган хужжатларни юритиши, “Дарс жадвали” ва “Давомат” модулларини ўз ичига олади. “Дарс жадвали” кафедрада ўқитувчиларо тақсимланган фан машғулот турларини, аудиториялар жамғармаси ва ўқитувчилар жадвалини ҳисобга олиб, шакллантирилган гурухларга дарс жараёни вақтини белгилаб беради. Талабаларнинг дарсга қатнашиш “Давомат” дарс жадвали асосида олиб борилади. “Деканат” модули талабаларнинг рейтинг баҳоланиши жадвалига таъсир қиласиди. Модулда тўпланган маълумотлар асосида турли кесимларда ҳисоботлар тайёрланади ва керакли ўринларга тақдим этилади.

“Ишчи ўқув режа” ва “Дарс жадвали” модуллари мураккаб бўлганлиги сабабли кейинги параграфда батафсил тўхталинали.

**«Рўйхатдан ўтиш»** модули. ИТМда ишлаши учун фойдаланувчи тизимга кириш талаб этилади. Рўйхатдан ўтиш тизим ички фойдаланувчилар МБда маълумотлар асосида ва ташки фойдаланувчилар администратор руҳсати билан амалга оширилади. Масалан ота-оналар тизимга фарзанди ҳакидаги маълумотлари асосида рўйхатдан ўтади. Рўйхатдан ўтган шахснинг иш фаолиятига қараб унга тегишли бўлган хизматлар тақдим этилади.

**«АИЖ» модули.** ИТМда рўйхатдан ўтган фойдаланувчиларга тизимда масофавий фаолият олиб боришлари имконияти яратилади. Модул фойдаланувчининг асосий фаолиятига тегишли бошқа модул хизматлари, танланган хизматлар, эҳтиёжлари асосида шакллантирилган хизматлар, ахборот хизматларни қамраб олган. Шунингдек, модулда реал вақт режимига нисбатан мавжуд хизматларни муҳимлиги бўйича автоматик тақдим этиш, шахсий маълумотларини саклаш, таҳрирлаш, фойдаланувчилар ўртасида мулоқотни ташкил этиш, тегишли хабарлар автоматик алмашиши, фикр билдириш, турли

шаклдаги объектларга боғлиқ хисоботларни тақдим этиш хизматлари мавжуд. АИЖлар фойдаланувчилариға нисбатан күйидеги турларга бўлинади:

- ишчи ходим – ОТМда фаолият олиб боради, унга иш ўрни, хизмат даража ҳуқуқларидан келиб чиқсан ҳолда тизимда ишлаши мумкин;
- ПЎТ дарс жараёнига тегишли фаолияти билан бирга талабалар ва уларнинг ота-оналари билан мулоқотда бўлади;
- Талаба – топшириклар бажариши, таълим олиш фаолиятидаги маълумотлари кўриши, тегишли ресурслар ва маълумотлар билан ишлайди;
- ота-она – фарзанди ҳакидаги маълумотларни олиш имконияти мавжуд;
- ташқи мухит фойдаланувчиси ҳам даражасига қараб, тизимда администратор руҳсат этган ресурслар билан ишлайди.

**«Баҳолаш» модули.** Тизим фойдаланувчилари бир-бирларини (ўқитувчи-талаба каби) очик ва аноним шаклда баҳолаш ва фикр билдириши мумкин. Ушбу маълумотлардан турли кесимларда хисоботлар тайёрланиб, карорлар қабул қилишга таклифлар берилади. Шу билан бирга тизимдаги мавжуд ресурсларни ва фойдаланувчиларнинг тизимдаги фаолиятини назорат қилиш, турли мезонлар асосида боҳолаш хизматларидан иборат.

**«Администратор» модули.** ИТМ фаолиятини юритишида, бошқаришда, маълумотларни янгилашида, фойдаланувчи имкониятларини оширишда ва маълумотлар хавфсизлигини таъминлашда тизим администраторлари ўрни жуда катта. Администраторлар даражаси ва вазифаларига қараб бир неча турларга ажратилади ва улар кўйидагилар:

- бош администратор – ИТМдаги барча куйи администраторлар вазифаларини белгилайди, маълумотларни архивлайди ва тизим даврийлигини олиб боради;
- ОТМ администратори – ОТМ сайтини янгилайди, ички объект администраторларни шакллантиради ва ташки фойдаланувчиларга ресурслардан фойдаланишга руҳсат беради;

- бўлим администратори – ОТМ ректорати, факультет ва кафедралар, бўлимларни сайтларини янгилайди, тегишли маълумотларни жойлаштиради;
- ЭҲлар администратори – талаб-эҳтиёжлар асосида мавжуд ресурслардан фойдаланувчиларга турли электрон хизматларни ва ҳисботларни шакллантиради ҳамда ЭҲлар базаси билан ишлайди. ЭҲлар базаси З-бобда батафсил ёритилади.

Тизим администраторларга даражаларига қараб ЭҲлар базаси билан ишлашга рухсат берилади. Бу рухсатлар куйидагилардан иборат:

- 1) ИТМ МБдан фойдаланишга рухсат;
  - А) янги жадваллар ҳосил қилиш, таҳрирлаш;
  - Б) мавжуд жадвалларга турли сўровлар билан маълумот олиш;
- 2) ИТМ учун очиқ код ёзишга рухсат;
  - А) янги очиқ кодли сўров-дастурларни ҳосил қилиш;
  - Б) мавжуд очиқ кодли сўров-дастурларни таҳрирлаш.

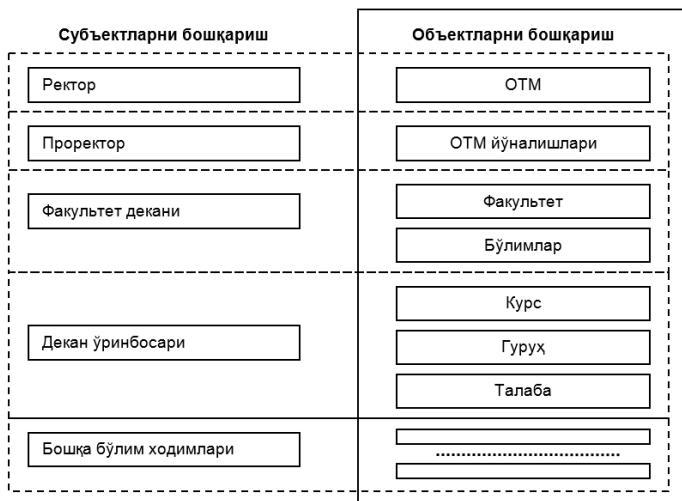
Бу ерда, ги ҳар қандай очиқ кодли сўровлар ЭҲ турларини ташкил этиб, улар аниқ тузилмага эга турли алгоритмларга асосланган очиқ кодли иловалардан иборат. Демак, тизим администраторидан иловалар ва МБга сўровлар яратса оладиган малакага эга бўлиши талаб қилинади.

ЭҲлар базасини эҳтиёжлар асосида янги хизматлар билан тўлдириб бориш хизматларни бошкариш муаммосини ҳал қилиши билан бирга бутун ахборот-таълим тизимиning ягоналигини таъминлайди.

ИТМнинг тузилиш хоссаларидан бири шундан иборатки, фойдаланувчи ва танланган объекга нисбатан бир вақтда модуллар интеграциялашган бир нечта зарурий хизматлар билан таъминланади. Мисол учун, факультет декан мовуни бир вақтда “Дарс жадвали”, агар дарс берса, “Ваки меъёри” каби модуллари хизматларини ўзида мужассамлаган АИЖ билан ишлаши мумкин.

Умумий ҳолда мухитда фойдаланувчилар обьектларнинг вазифаларига тегишли бўлган маълумотларни қайта ишлаш орқали фаолият юритадилар. ОТМ доирасида обьект ва

субъектлар ўзининг иерархик структурасини 1.6-расмдаги каби тасвирилаш мумкин.



1.6-расм. ОТМдаги объект ва субъектлар.

Биз юқорида ИТМнинг асосий вазифаларни бажарувчи модулларнинг имкониятлари билан танишиб чиқдик. Мазкур масофавий хизмат кўрсатувчи ИТМ турли қурилмаларда ишлиши учун замонавий дастурлаштириш технологиялари ва воситалари орқали яратилиб, унда фойдаланувчига нисбатан интерактивлик ҳусусияти ва элементлари шакллантирилади [69, 70, 89, 167, 170]. Бу ерда, интерактивлик элементларига янгиликлар тасмаси, форум, хабарлар алмашиш, савол-жавоб (чат), фикр билдириш, овоз бериш, хисоблагичлар, маълумотларни тезкор ва интеллектуал кидириш, керакли маълумотларга ўтишларни киради.

## 1.5. Электрон хизматлар салмоғини аниқлаш муаммолари

Интерактив ахборот мухитида кўрсатилаётган хизматлар вақт сари эҳтиёж-талабларнинг ортиши натижасида электрон хизматлар (ЭХ) базаси шаклланади. ЭХ базаси МБдан тубдан

фарқ қилади. Яъни МБда тизимга зарур турли кўринишдаги маълумотлар сақланса, хизматлар базаси эса маълумотларни қайта ишловчи сўровлар, усуллар, алгоритмлардан иборат ДТлардан ташкил топган. Таалабларни қаноатлантирувчи ЭХ базаси ИТМ таркибига киритилган ҳолда МБнинг устига қурилади. Мазкур хизматлар база элементлари даражали тизим администраторлари томонидан эҳтиёжлари асосида шакллантирилади. ИТМдаги хизматлар объектларнинг поғоналарига қараб умумий ҳолда турли синфларга ажратилади, яъни:  $X$  – таълим муассасаларини бошқарувчи орган (вазирлик),  $Y$  – алоҳида олинган ОТМ,  $Z$  – ОТМларнинг объектлари,  $K$  – фойдаланувчилар.

$$K \subset Z \subset Y \subset X \quad (1)$$

бу ерда,,  $Y = \{y_1, \dots, y_n\}$ ,  $y_i$  - алоҳида олинган ОТМ,  $n$  - ОТМлар сони,

$Z = \{z_1^{y_1}, \dots, z_{a_{y_1}}^{y_1}, \dots, z_1^{y_n}, \dots, z_{a_{y_n}}^{y_n}\}$ ,  $a_{y_i}$  хар бир  $y_i$  ОТМдаги объектлар сони,

$K = \{k_1^{z_1}, \dots, k_{b_{z_1}}^{z_1}, \dots, k_1^{z_n}, \dots, k_{b_{z_n}}^{z_n}\}$ ,  $b_{z_j}$  хар бир  $z_j$  объектдаги фойдаланувчилар.

Демак, ИТМ хизматларнинг фойдаланувчилар сони куйидагича бўлади:

$$S = X + \sum_{v=1}^n y_v + \sum_{v=1}^n \sum_{i=1}^{a_v} z_i^{y_v} + \sum_{v=1}^n \sum_{i=1}^{a_v} \sum_{j=1}^{b_i} k_j^{z_j} \quad (2)$$

ИТМ кўрсатиладиган ЭХлар сони эса куйидагича ифодаланади:

$$IS = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i + \sum_{i=1}^n \bar{y}_i + \sum_{i=1}^a \bar{z}_i + \sum_{i=1}^b \bar{k}_i = \sum_{s=1}^l \mathfrak{R}_s, \quad (3)$$

бу ерда,  $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \bar{k}$  - даражаларга кўрсатиладиган ЭХ турлари, унинг сони  $IS$  -  $\mathfrak{R}_s$  тизимда кўрсатиладиган умумий ЭХлар йиғиндисига тенг бўлади.

Энди турли даражаларга кўрсатиладиган ЭХ турларини батафсил қараймиз.  $X, Y, Z$  даражаларга кўрсатиладиган  $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$  ЭХлар асосан статик ва динамик хизматлардан ташкил топиб, уни “Электрон хукумат” тизимидағи Очик маълумотлар

порталидаги маълумотларга қиёслаш мумкин. Лекин *K* даражага кўрсатиладиган *k* ЭХлар шахсларга нисбатан амалга оширилади.

*χ* - хизмат турлари асосан ОТМлари учун умумий маълумотлар жамғармаси, хужжатлар, боғланиш ва алоқалар, ОТМларнинг умумлашган ҳисобот шакллари ва бошқалардан иборат бўлади.

*ӯ* - хизматларга ОТМ фаолияти, таркибий тузилмаси ва таснифлар, ОТМ хужжатлар ва ички фаолиятидан келиб чиқадиган турли кўринишдаги ҳисоботлар, умумий маълумотлардан иборат бўлади.

*ӯ* - хизматларга эса ОТМда фаолият олиб бораётган обьектларнинг тузилиши ва таркиби, хизмат ва вазифалари, хужжатлари, ҳисобот ва маълумотномалари ҳамда бошқа хизматлари киради.

*Ӯ* - хизмат турлари ЭХларнинг асосини ташкил қиласди. Бу хизмат турлари тизимдаги шахсларга йўналтирилиб, улар синфларга ажратилади. Жумладан, ОТМ учун ректор, проректорлар, бўлим бошликлари, ўринбосарлари, техник ходимлар, факультет деканлари ва диспетчерлар, кафедра мудирлари, ПЎТ ва ёрдамчи ходимлар, талабалар ва х.к.

Юқоридаги таҳлилий маълумотлар асосида, ИТМнинг аҳамияти ва унга бўлган замонавий талаблар, ташкил этиш босқичлари унинг архитектураси ва ундаги модулларнинг вазифалари, муаммолар тадқиқ этилди.

## **1.6. Интерактив таълим мухитининг асосий ташкил этувчилиари**

Ахборот тизимларни лойиҳалаштиришнинг классик ёндашувида асосан учта босқич, яъни физик (МБ), концептуал ва ташки мухит босқичларида амалга оширилади. Замонавий талаблар асосида антерактив ахборот мухити (ИАМ), жумладан ИТМни ташкил этувчилиарини бешта бошқарув тизимга ажратиб тадқиқ этамиз. Бунга мухит фаолияти, маълумотлар базаси, хизматлар базаси, таркибий обьектлари ва фойдаланувчиларини бошқариш тизимлари киради (1.7-расм).



*1.7-расм. ИТМни ташкил этувчилиари.*

Бундан ИАМни қуидагича ифодалаш мумкин:

$$IM = \langle H, D, U, M, E \rangle.$$

Дастлаб келтирилаётган ИАМдаги бешта бошқарув тизимларига умумий таъриф ва тушунчаларни киритиб олайлик.

*H* – яхлит муҳитнинг барча обьектлардаги вазифавий фаолият турлари ёки фаолият даражалари тўплами. Жумладан, ИТМ обьектлар сирасига таълим жараёнини олиб борувчи (кафедра), жараёнга кўмаклашувчи (ахборот ресурс маркази) ва уни бошқарувчи (ректорат) обьектларини киритиш мумкин.

*D* – ахборот муҳитининг асоси бўлган МБ. У электрон ресурслар мажмуасини, тизимдаги маълумотларни мантикий ва физик тузилишларни, инфологик моделларни, муҳит обьектлар ва улар ўртасидаги яширин алоқаларни қамраб олади.

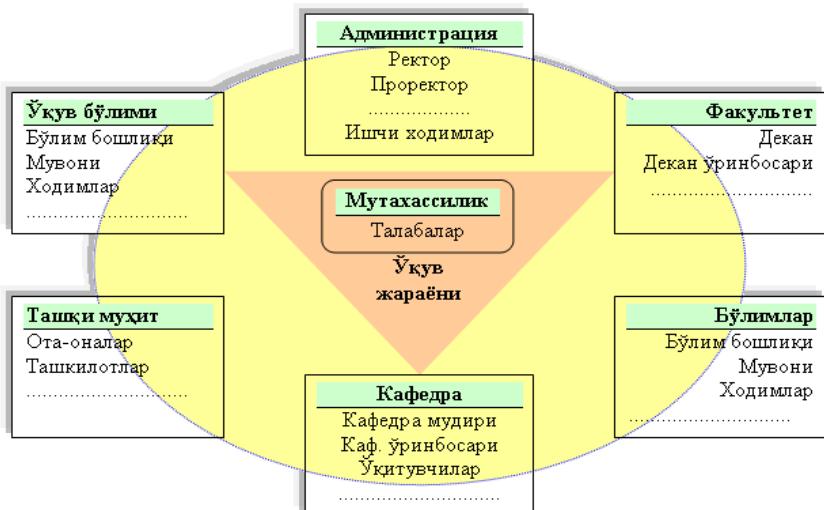
*M* – ахборот муҳитнинг мақсадли функционал фаолиятини бошқарувчи тизим. Унга ИТМда таълим жараёни, ўқитувчилар фаолияти, илмий, иқтисодий ва ташкилий фаолиятларини умумий бошқарув моделлари киради. Моделлар жараён кетма-кетлигига бир нечта вазифаларни бажарувчи алгоритмларни қамраб олади.

*U* – ахборот муҳитидаги обьектларда фаолият юритувчи фойдаланувчилар мажмуаси. Хизматлар фойдаланувчи боғлик бўлган обьектлар орқали кўрсатилади.

*E* – ахборот мухити объектларнинг фаолиятини юришдаги хизматлар. Хизматлар объектлар функцияси ва талаблари асосида ишлаб чиқилади.

ИТМни ишлаб чиқишидан олдин ОТМнинг объектлараро боғланиши ва субъектларнинг вазифаларини аниқлаштириб олиш зарур.

**Объектлар ўртасидаги ўзаро алоқаларни аниқлаш** [212]. Объектнинг мақсадли фаолияти вазифалари субъектлар орқали амалга оширилиб, ОТМ фаолияти бошқарувини умумлаштирилган шакли 1.8-расмда келтирилган.



1.8-расм. ОТМ фаолияти бошқарувини умумлашган шакли.

Бундан кўриниб турибдики, ОТМнинг асосий мақсади малакали мутахассисларни тайёрлаш учун таълим жараёнини ташкил этишдан иборат. Талабаларга таълим бериш жараёнида асосан учта объект: “Ўкув бўлими”, “Факультет” ва “Кафедралар” мухим ўрин тутади.

**Объект вазифаларини аниқлаш.** Энди объектларнинг ўртасидаги боғлиқликлар, уларда фаолият олиб борувчи ишчи ходимлар, ПЎТ, талабалар ва ташки фойдаланувчиларнинг вазифалари, имконияти ҳамда даражаларини аниқлаймиз.

*Бошқарув органи:* таълим муассасасидаги ички объектлари фаолиятини назорат қилиш, кўрсатмалар бериш, қарорлар қабул қилиш ва ташки мұхит билан музокоралар олиб боради.

*Ходимлар бўлими:* ОТМ штат бирлиги асосида ходимлар ҳамда талабаларнинг маълумотлари, буйруқлари ва турли шаклдаги ҳисоботлар билан ишлайди.

*Ўқув бўлими:* Таркиби бўлим мудири, мувонини ва ишчи ходимлардан иборат бўлиб, бу ерда, асосан ишчи ўқув режа (ИЎР) ва ўқув жараёни графиги (ЎЖГ) билан ишланади. Ўқув бўлими мутахассислик ИЎРлари асосида мавсумий ИЎРларни тузади ва фанларнинг ўқув юкламаларини семестрлар бўйича гурухлар ва кафедралар ўртасида тақсимлайди. Академик гурухлар талабалар сони асосида гурух бирлашмаларини ташкил этади ва аудиториялар жамғармасини ҳисоблайди. Кафедралар умумий ўқув юклама соатлари ҳажмини чиқариб, профессор-ўқитувчиларнинг (ПЎТ) штат бирликларини аниклади ҳамда мутахассисликлар бўйича ЎЖГни семестрлар бўйича шакллантиради. Талабаларнинг амалиётлари, давлат аттестация имтихонлари ва битириув малакавий ишлар (БМИ) графикларини тузади. Кафедралар фаолияти устидан назорат олиб бориб, турли шакллар асосида ҳисоботлар тайёрлайди.

*Факультет деканати:* Ўқув бўлимидан олган ЎЖГ, кафедра томонидан ишлаб чиқилган фанларнинг тақсимотига таяниб, аудиториялар сифимини эътиборга олиб, дарс жадвалини тузуб чиқади, талабалар ўзлаштиришни ва давоматини мониторинг қиласи. Талабалар ўзлаштириши устидан рейтинг назоратини олиб боради, талабалар рейтинг назорати жадвалини тузади ва уни ўтказилишини назорат қиласи. Фаолияти давомида тўпланган мавжуд маълумотлар асосида турли шаклдаги ҳисоботларни тайёрлайди.

*Кафедра:* Кафедра ОТМни асосий ячейкаси ҳисбланади. Унинг таркибида кафедра мудири, мовуни, профессор-ўқитувчилар ва ёрдамчи ишчи ходимлар. Кафедра мудири “Ўқув бўлими”дан олган ИЎРлар асосида фанларнинг машғулот турларини академик гурух ва уларнинг бирлашмалари бўйича ўқитувчиларга тақсимлайди. Кафедранинг умумий соатлар ҳажмини ҳисоблаб ўқув бўлимига, фанлар тақсимотини факультет деканатига тақдим этади. Ўқитувчилар фаолияти

устидан назорат олиб боради. Агар кафедра ихтисослашган бўлса, талабаларнинг БМИларни ҳам ишлайди. Юқори бўлинмалар сўровларига (хат ва ҳ.к.) жавоб беради.

*Ташки муҳим:* ТМлар ташки муҳит қуршовида фаолият олиб боради. Шунинг учун ҳам, таълим муассасаси ташки ташкилотлардан турли хатлар ва кўрсатмалар олади ва уларга муайян муддатда жавоб беради, масалан вазирликка ҳисобот тайёрлаб тақдим этади. Шу билан бирга таълим олаётган талабаларнинг ота-оналари ёки хомийларига уларнинг ўқув фаолияти тўғрисидаги маълумотларни тақдим этади ва назорат олиб боради.

Биз юқорида ИТМнинг ташкил этувчиларидан факат таркибий объектлари ва фойдаланувчиларини қараб чиқдик. Қолган ташкил этувчилари функционал фаолияти бошқарилиш моделлари ва улардаги алгоритмлар, маълумотлар ва ЭХ базасини яратилиши ва инфологик моделини қуриш муаммосини кейинги бобда батафсил ўрганмиз.

Мазкур бобда ИТМ аҳамияти ва тушунчалар, таҳлиллар асосида талаблар, шунингдек, муҳитни гоявий қурилиш архитектураси ҳакида назарий жиҳатдан ёритилди. ИТМни амалий жиҳатдан қуриш масаласи кейинги бобда қараймиз.

## II БОБ. ИНТЕРАКТИВ ТАЪЛИМ МУҲИТИНИ ИЧКИ МОДЕЛЛАРИ

### 2.1. Маълумотлар базасининг модели

#### *2.1.1. Маълумотлар базаси ва ва унинг математик ифодаланиши*

ИТМнинг асосий ташкил этувчиларидан бири бу – маълумотларни базасини бошқариш тизимиdir. Таълим мухитида иштирок этувчи объектларни тавсифловчи маълумотлар ҳамда объектлараро муносабатларнинг барчаси маълумотлар базасида ифодаланади. Мазкур параграфда ИТМдаги маълумотлар базасини мақсад ва вазифалари, математик ифодаланиши, маълумотлар моделидаги айрим ноанъянавий функционал боғланиш усулларини қўллаш каби муаммолар қаралади.

Бизга маълумки, маълумотлар тасвирлашда тармоқ, иерархик, реляцион ва объектли реляцион моделлари мавжуд. Келтирилган маълумот моделларининг барчасида МБни яратишига талаблар қўйилади. Булар:

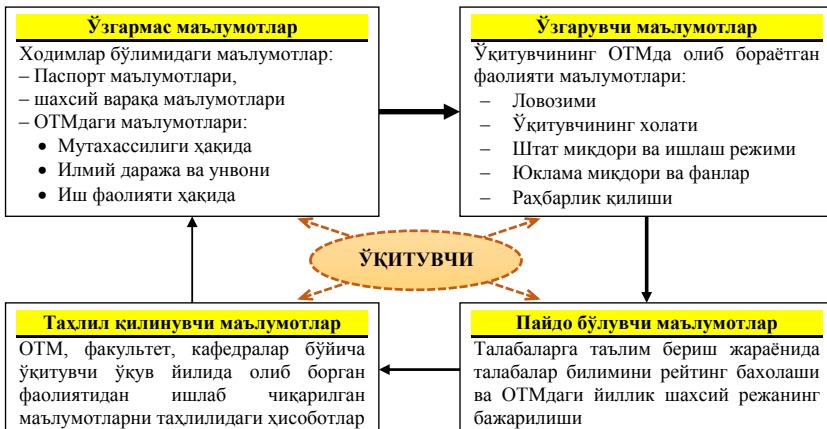
- Бажарилиш имконияти – фойдаланувчи сўровига хозир жавоблик билан мулоқотга киришиш;
- Энг кам такрорланиш – МБдаги маълумот иложи борича кам такрорланиши лозим, акс ҳолда маълумотларни излаш сусаяди;
- Яхлитлик – ахборотни МБда саклаш мумкин қадар маълумотлар орасидаги боғлиқликларни таъминланган бўлиши;
- Хавфсизлик – МБ рухсат берилмаган киришдан ишончли ҳимоя қилинган бўлиши лозим. Фақат тегишли фойдаланувчilar роллари асосида МБдан фойдаланиш хукуқига эгалик қилиши мумкин;
- Миграция баъзи бир маълумотлар фойдаланувчilar томонидан тез ишлатилиб турилади, бошқалари эса факат талаб асосида ишлатилади. Шунинг учун маълумотлар ташки хотираларда жойлаштирилишида уни шундай ташкил қилиш керакки, энг кўп ишлатиладиган маълумотларга

мурожаат қилиш қулай бўлсин [52, 53, 62, 71, 73, 74, 114, 174].

Мухит МБда обьектлар ва субъектлар ҳамда алоқадор воқеаликлар ҳақидаги маълумотлар, ресурслар тўпланиб, тегишили типларга ажратган ҳолда сақлаш вазифаси бажаради.

Ҳар қандай ахборот тизим обьектларини ифодаловчи маълумотларини умумий ҳолда тўртта: ўзгармас, ўзгарувчан, шакллантирилувчи (натижавий) ва таҳлил қилинувчи синфларга ажратиш мумкин. Маълумотларни бундай умумий синфларга ажратилишига асосий сабаб бу вақт параметрининг кўшилишидадир. Вақт параметрига бирор вақт оралиги ёки даврийдик киради. Мисол учун ўқитувчининг исми шарифи – ўзгармас, ўқитадиган фанлари – ўзгарувчан, талабаларни баҳолаш – натижавий ва ҳисоботларни шакллантирилиши – таҳлил қилинувчи маълумотлар сирасига киради. 2.1 расмда талаба ва ўқитувчи ҳақидаги маълумотлар синфларга ажратиб таҳлил қилинган. ИТМнинг бошқа обьектлардаги маълумотлар ҳам шундай синфларга ажратилади [206].





### 2.1-расм. Объект ҳақидаги маълумотларнинг турларга ажратилиши.

Таълим муассасаларда ўзгармас маълумотлар ходимлар бўлимида, ўзгарувчан маълумотлар объексларнинг ўзида, шакллантирилувчи маълумотлар талабга кўра, таҳлил қилинувчи маълумотлар эса қарор қабул қилувчи бўлимлар томонидан ишлаб чиқилади. Ўкув жараёнининг асосий иштирокчилари ўқитувчи ва талаба бўлиб, қолган барча ходимлар ўкув жараёнини ташкил этиш учун хизмат қиласидиган воситачилар хисобланади.

МБни шакллантиришда барча обьект ва субъектлар ҳақидаги маълумотлар аниқ маълумот турларига ажратилиши, уларнинг оптималлиги ва хавфсизлиги таъминланиши, предмет соҳани камраб олган тушунарли инфологик моделнинг ER диаграммаси яратилиши ва қўп фойдаланувчилик талабларига жавоб бериши керак.

Мавжуд манбаларда МБни қуриш муаммосини ўрганилганлигини хисобга олиб [206, 211], исталган предмет соҳани ахборот мухитидаги маълумотларни куйидагича акс эттириш мумкин:

$$D = \left\{ \Delta_j^{y,[a_j,b_j]}, j = 1, 2, \dots \right\}, \quad (1)$$

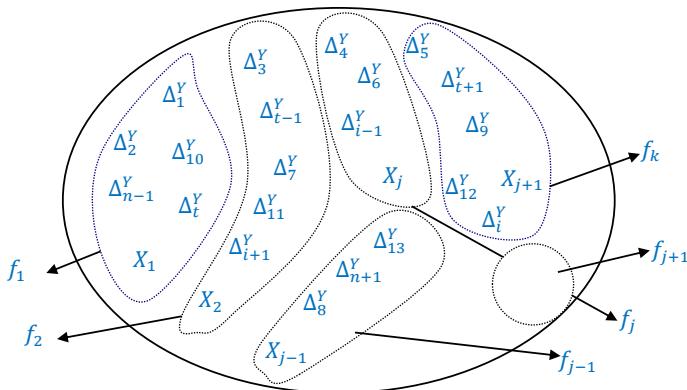
Бунда,  $y$ -ахборот мухитига маълумотларни вақт параметри,  $[a_j, b_j]$  - аниқ вақт оралиги,  $\Delta_j$  –  $j$ -маълумот туриси. (1) ифодадан шундай хулоса келиб чиқадики, мухитига ихтиёрий  $\Delta_q^{y,[a_g,b_g]}$  маълумотни киритиш учун унинг дастлабки  $\Delta_g^{y,[a_g,b_g]}$  таянч маълумоти мавжуд бўлиши зарур ва у қуидаги шартни бажаради:

$$b_g \leq a_q.$$

МБдаги маълумотлар мухитнинг ички объектлари ва бошқа параметрлари бўйича  $X_j$  синфларга ажратилган ҳолда сақланади, яъни:

$$D = \bigcup_{i=1}^n X_i, i = 1..n, X_j = \left\{ \forall, \exists \Delta_{j_k}^{Y,[a_{j_k},b_{j_k}]}, k = 1..n_j \right\},$$

бу ерда,,  $D$  тўплам  $X_j$  қисм тўпламлар йиғиндисидан иборат. Ушбу  $X_j$  тўплам элементлари ички  $f_j$  обьекти маълумотларини олади ёки бошқача айтганда  $D$  тўпламда ҳар бир  $f_j$  обьект ўзининг  $X_j$  маълумотлар тўпламига эга (2.2 расм).



2.2 -расм. Маълумотлар тўпламини синфларга ажратилиши.

2.2-расмга асосланиб қуидагиларни ифодалаш мумкин:

- 1)  $\forall X_k^Y \subset D^Y;$
- 2)  $\forall X_q^Y \cap \forall X_q^Y = \emptyset, q \neq g;$

$$3) \cup X_k^Y = D^Y.$$

Хар бир  $Y$  - даврда вақтга нисбатан ишланадиган маълумотлар асосан уч оралиққа ажратилади:

- маълумотларни киритиш вақт оралиғи;
- киритилгандай маълумотлар устида ишлаш (тахрирлаш) оралиғи;
- маълумотни архивлашдан кейинги фойдаланиш оралиғи.

Ахборот мұхити лойиҳалаштирилаётган ташкилот фаолияти узлуксиз ва даврий бўлғанлиги сабабли,  $Y$ -даврда маълумотлар билан ишлаш оралиқлари тугагандан кейин давр янгиланади, яъни  $Y+1$  давр бошланади ва жараёнлар тақрорланади.  $Y$ - даврдан олдинги давр маълумотлар ахборот мұхит архивига жойлаштирилади ва улардан эхтиёжлар асосида турли шакллардаги ҳисоботлар тайёрланади. Маълумотларни синфларга ажратиша маълумотларнинг турлари, таркиби ва бошқа параметрларига қаралади. Реляцион МБда синфларга ажратилгандай маълумотлар ахборот объектини ташкил қиласы да ушбу ахборот объектида маълумотлар жадваллар күринишида ифодаланади. МБ концепсиясидан ихтиёрий  $T^a$  жадвал таркибига киругчи  $\Delta_j^a$  асосий маълумотлар бошқа  $T^b$  жадвалдаги маълумотлар билан бир ҳилликни ташкил этмайди. Фақат  $T^a$  жадвал билан  $T^b$  жадвални боғловчи калит майдон  $\Delta_0^{a,b}$  маълумотдан ташқари. Ушбу калит майдон хоссалари орқали жадвалларнинг даражалари ёки кетма-кетлиги аниқланади.

Энди ИТМда маълумотларнинг ўзаро функционал боғланишини анъанавий ва ноанъанавий усуулларига тўхталамиз.

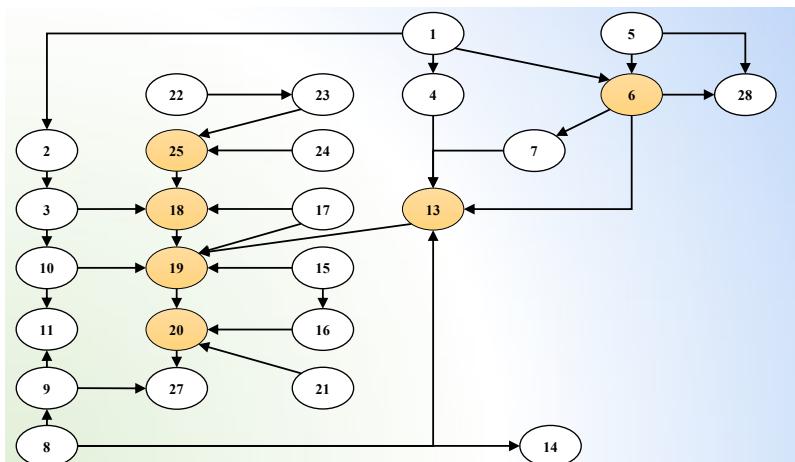
### **2.1.2. Маълумотлар тузилмасининг инфологик модели**

Тадқиқ этилаётган таълим предмет соҳаси объектлари бир-бирига боғлиқ битта тизим сифатида қаралиб, унга МБ ишлаб чиқилади. Бу ерда, объектлараро тақрорланувчи маълумотлар алоҳида маълумот тўпламига биринкирилади ёки битта маълумот тўплами кўплаб кичик тўпламларга ажратилади [63, 68]. ОТМ фаолиятига тегишли маълумотлардан иборат ахборот мұхитининг асосий жадваллар таркиби ва вазифалари 1-жадвал каби тузилишга эга бўлади [211].

## 1-жадвал

<b>№</b>	<b>Жадвал номи, таркиби ва вазифаси</b>
1.	<b>otm</b> – ОТМ номи ҳақидаги маълумотлар;
2.	<b>fakultet</b> – факультетлар тўғрисидаги маълумотларни;
3.	<b>spes</b> – мутахассисликлар ҳақидаги маълумотлар;
4.	<b>kafedra</b> – кафедралар маълумотлари;
5.	<b>otdel_stol</b> – ОТМларда мавжуд бўлиши мумкин бўлган бўлимлар
6.	<b>otdel</b> – ОТМ ва вазифалари билан биринчирилган бўлимлари ҳақида;
7.	<b>tipbulim</b> – бўлим даражалари;
8.	<b>pasport</b> – талаба ва ходимларни паспорт маълумотлари;
9.	<b>students</b> – талабаларни талабалик маълумотлари;
10.	<b>grup</b> – академик груҳлар, бирлашма ва бўлинишлари;
11.	<b>students_grup</b> – талабаларнинг груҳи.
12.	<b>prepod</b> – ўқитувчилар ва ишчи ходимларни тизимдаги даражаси;
13.	<b>prepod_bulim</b> – ўқитувчилар ва ишчи ходимларнинг ОТМда ишлаш жойлари;
14.	<b>prepod_dip</b> – ўқитувчилар ва ишчи ходимларни диплом маълумотлари;
15.	<b>audtip</b> – ОТМ аудитория турлари;
16.	<b>auditoria</b> – ОТМ мавжуд аудиториялар жамғармаси ва сифимлари;
17.	<b>dt</b> – фан машғулоти турлари;
18.	<b>iur</b> – мутахассисликларни ишчи ўқув режа (ИЎР);
19.	<b>yuklama</b> – ИЎРларни академик груҳлараро ва ўқитувчилараро тақсимоти;
20.	<b>jarayon</b> – ўқув жараёни ҳолати;
21.	<b>ddata</b> – ОТМда ўқув йилидаги ўқув жараёни графиги (ЎЖГ);
22.	<b>elib_dizim</b> – АРМ сақланаётган электрон адабиётлар;
23.	<b>fan_adab</b> – ИЎРдаги фанларни адабиётлар билан таъминланиши;
24.	<b>komplex_spis</b> – ўқув-услубий мажмуя (ЎУМ) рўйхати;
25.	<b>komplex</b> – фанларнинг ЎУМ маълумотлари;
26.	<b>raspisania</b> – академик груҳларни дарс жадвали ва бажарилиши ҳақида;
27.	<b>davomat</b> – талабалар давомат журнали;
28.	<b>elinks</b> – обьектларнинг тегишли ҳужжатлари ва шахсий веб сайтлари.

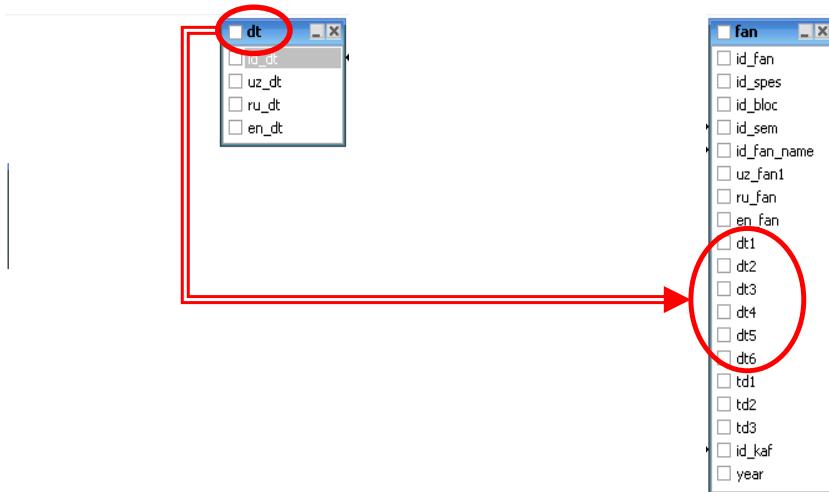
Ушбу жадваллардаги маълумотларнинг мазмун-моҳияти, даражалари ва бошқа параметрлари асосида жадваллараро алоқалар ўрнатилади. Хусусан, ОТМ таълим жараёнини инфологик моделини 2.3-расмда каби келтириш мумкин. МБнинг инфологик модели орқали таълим жараёнидаги иштирок этувчи объектларда маълумотларнинг оқимини тасвирланади.



2.3 -расм. Таълим жараёни МБнинг инфологик модели.

### **2.1.3. Маълумотларнинг ноанъанавий функционал боғланиши**

ИТМ фаолиятини түлиқ камраб олиш жараёнда ахборот мұхитидаги маълумотларни сақлаш ва қайта ишлашда доимо ҳамаюқорида қараб ўтилган анъанавий модел туридан фойдаланиши етарли бўлмай қолиши мумкин. Бундай муаммолар ахборот мұхитидаги маълумотларнинг оптималь жойлашуви, қайта ишланиши, дастурий таъминотнинг фойдаланувчиларига кўрсатадиган хизматларида, математик ва мантикий амалларни бажаришида, маълумотларнинг айрим яширин боғлиқликларини аниқлаш кабиларда юзага келади. Биз бундай муаммони ечишда маълумотларнинг ноанъавий функционал боғланишини айрим усуулларини, яъни тегишлилик ва жадвал катаклари бўш кол маслиги усуулларини дастурий таъминотлар орқали хало этишни. таклиф этамиз (2.4-расм).

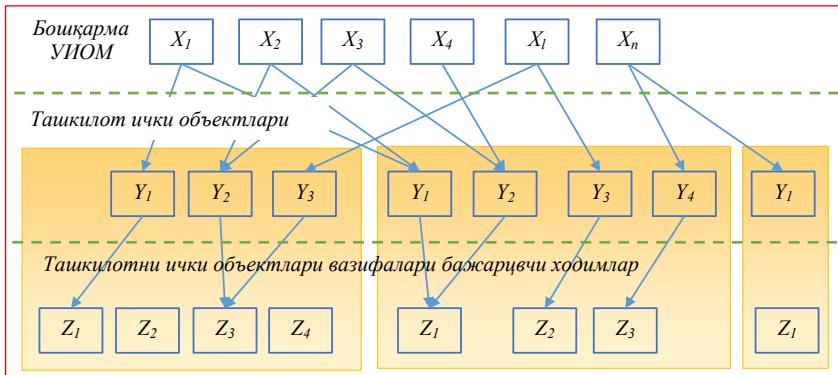


2.4 -расм. Маълумотлар моделида ноанъавий функционал боғланишига мисол.

### **1. Функционал боғланишида тегишилилик муносабати**

Масаланинг қўйилиши: Катта масштабли бошқарув органлари бошқарма деб аталиб, бошқарма ўзидан қуий поғоналарда турувчи ташкилотларни камраб олади. Ўз навбатида, қуий поғонада турувчи аксарият ташкилотларнинг мақсад ва вазифалари бир хилликни ташкил этади. Мисол учун Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлигига (ОЎМТМ) ОТМлар қарашли бўлиб, ўз ўрнида ҳар бир ташкилот ҳам ички объектларига эга. Бошқармада ташкилотларнинг ички объектлари фаолиятини белгилаб берувчи умумлашган ички объектлар мажмуаси (УИОМ) шакллантирилган. Унинг асосида ҳар бир ташкилотнинг жойлашган ўрни, мухити ва бошқа параметрлари бўйича ички объектлари белгиланади. УИОМда ҳар бир объектнинг мақсади ва унда фаолият юритувчи ходимларнинг вазифалари аниqlанган. Муаммонинг биринчи томони шундан иборатки, бошқармадаги

УИОМдаги объектлар билан ташкилотнинг ички объектлари айнан бир хилликни ташкил этмаслиги, яъни ташкилотда уларнинг номлари ўзгартирилиши ёки мавжуд бўлмаслиги, ички объект фаолият вазифалари бирлаштирилиши бўлса, муаммонинг иккинчи томони эса ташкилотларда фаолият юритувчи ходимлар бир вақтнинг ўзида бир нечта вазифаларни бажариши билан боғлик (2.5-расм).



2.5 -расм. Погоналарда объектлар ва вазифаларни бирлаштирилиши.

Энди биз катта масштабли ахборот муҳитларида бу кўринишдаги муаммоларни ечимларини ўрганамиз. Қўйилган масалани ойдинлаштириш мақсадида унинг математик ифодасини келтирайлик.

Шундай  $X$  – бошкармадаги УИОМ ва  $Y$  – ташкилот ички объектлари маълумотларидан иборат тўпламлар системаси берилган бўлиб, улар орасида  $Y \subseteq X$  муносабат бажарилсин. Бу ерда,  $X$  ( $Y$ ) тўплам системаси чекли сондаги ички қисм тўпламларидан иборат бўлади, яъни:

$X = \{X_i : i = 1..k\}$  – башкармадаги УИОМдаги объектлар  $X_i$ , сони –  $k$ ;

$X_i = \{x_{i,j} : i = 1..k, j = 1..n_i\}$  – УИОМдаги  $X_i$  объектнинг фаолиятини олиб борувчи ишчи ходимларнинг вазифалари –  $x_{i,j}$  ва уларнинг сони –  $n_i$ ;

$Y = \{Y_i : i = 1..l\}$  – ташкилот ички объектлар –  $Y_i$  ва сони –  $l$ ;

$Y_i = \{\bar{Y}_{i,j} : i = 1..l, j = 1..m_i\}$  – ташкилотнинг  $Y_i$  ички объект фаолиятини юритувчи ходимлар –  $\bar{Y}_{i,j}$  ва уларнинг сони –  $m_i$ ;

$\bar{Y}_{i,j} = \{\bar{x}_{a,b} : a = 1..a_i, b = 1..b_j, a_i \leq n_i, b_j \leq k\}$  –

УИОМдаги  $\forall \bar{x}_{a,b}$  вазифалардан иборат ташкилот ходимларининг вазифалари;

$Z = \{Z_i : i = 1..v\}$  – ташкилот ишчи ходимлари, уларни сони  $v \leq \sum_{j=1}^l m_j$  бўлади;

$Z_i = \{\bar{Y}_{c,e} : c = 1..l, e = 1..m_l\}$  – ташкилотдаги  $Z_i$  ходимнинг ички объектларда  $\bar{Y}_{c,e}$  вазифаларни бажариши, бу албатта битта ишчи ходимнинг ишлаши мумкин бўлган иш ставкасидан келиб чиқиши мумкин (2 ставкадан қўп эмас).

Демак, киритилган белгилаш асосида масалани қўйидагича келтирамиз:

$$Y = \bigcup_{i=1}^l Y_i = \bigcup_{i=1}^l \left( \bigcup_{j=1}^{m_i} \bar{Y}_{i,j} \right), X = \bigcup_{j=1}^k X_j \Rightarrow Y \subseteq X, l \leq k. \quad (2)$$

(2) ифодадан  $Y$  тўплам системасига тегишли  $Y_i$  қисм тўпламлардаги  $\bar{Y}_{i,m_j}$  элементларнинг йиғиндиси  $X$  тўплам системасига тегишли  $X_i$  қисм тўпламлардаги  $x_{j,n_j}$  элементларнинг йиғиндисидан кичик ёки тенг бўлади.

$$\bigcap_{i=1}^k X_i = \emptyset, \bigcap_{i=1}^l Y_i = \emptyset, \bigcup_{i=1}^k \left( \bigcap_{j=1}^{n_i} x_{i,j} \right) = \emptyset, \bigcup_{i=1}^l \left( \bigcap_{j=1}^{m_i} \bar{Y}_{i,j} \right) = \emptyset. \quad (3)$$

(3) ифода эса бошқармадаги УИОМ ва ташкилотлардаги ички объектлар ҳамда улардаги ходимларнинг вазифалари такрорланмаслигини англатади. Қўйидаги муносабат масаланинг асосий мазмуни бўлиб, унда УИОМ объектлари ва улардаги вазифаларни ташкилотлардаги ички объектлар ва уларнинг вазифаларига бириктирилиши ёки шакллантирилиши келтирилган.

$$\forall Y_i = \bigcup_{i=1}^t X_{r_i}, \forall \bar{Y}_{i,s} = \bigcup_{i=1}^t \left( \bigcup_{j=1}^{d_i} x_{r_i, r_j} \right), \forall r_i \leq k, \forall r_j \leq n_k, t \leq k, d_i \leq n_k. \quad (4)$$

(4) ифодани аниқ тасаввур қилишни созддалаштириш мақсадида қийматлари ноль ва бирлардан турувчи икки ўлчамли  $\lambda$  ( $k \times l$ ), уч ўлчамли  $\mu$  ( $k \times n_k \times m_l$ ) ва  $\eta$  ( $v \times l \times m_l$ ) матрицаларни киритамиз.

$\lambda$  матрица УИОМ объектларини ташкилот  $Y_i$  ички объектларига бирлаштиради, яъни 1 – тегишли, 0 – тегишли эмаслигини англатади. Мисол учун:

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	...	$X_k$
$Y_1$	1	0	0	...	0
$Y_2$	0	0	0	...	1
...	...	...	...	...	...
$Y_l$	0	1	1	...	0

$\lambda$  матрицада  $\sum_{i=1}^l \lambda_{i,j} = 1, \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^l \lambda_{i,j} \leq k$  шартлар бажарилиб, ундан УИОМдаги объектларни бирлаштириш формуласи келиб чиқади.

$$Y_i = \bigcup_{j=1}^k \lambda_{i,j} X_j, i = 1..l. \quad (5)$$

(5) формуладан  $\mu$  матрица бирлаштирилган объектлардаги ходимларнинг вазифаларини бирлаштирилади. Мисол учун у куйидагича:

$\bar{Y}_{1,1}$	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,n_i}$		$\bar{Y}_{1,m_1}$	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,n_i}$
$X_I$	1	0	...	0		$X_I$	0	0	...	1
...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...
$X_i$	0	0	...	0	.....	$X_i$	0	0	...	0
...	...	...	...	...		...	...	...	...	...
$X_k$	0	0	...	0		$X_k$	0	0	...	0

$\bar{Y}_{l,1}$	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,n_i}$		$\bar{Y}_{l,m_l}$	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	...	$x_{i,n_i}$
$X_I$	0	0	...	0		$X_I$	0	0	...	0
...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...
$X_i$	0	0	...	0	.....	$X_i$	0	0	...	0
...	...	...	...	...		...	...	...	...	...
$X_k$	1	1	...	0		$X_k$	0	0	...	1

$\mu$  матрица эса ушбу шартни бажаради:

$$\sum_{p=1}^{m_t} \mu_{p,i,j} = 1, \sum_{p=1}^{m_t} \sum_{j=1}^{n_i} \mu_{p,i,j} \leq n_i, t = 1..l.$$

Бундан куйидаги УИОМдаги объектларни бирлаштириш натижасидаги вазифаларни бирлаштириш формуласи аникланади.

$$\bar{Y}_{i,p} = \bigcup_{i=1}^k \left( \bigcup_{j=1}^{n_i} \lambda_{i,j} \cdot \mu_{p,i,j} \cdot x_{i,j} \right), p = 1..m_l. \quad (6)$$

Юқорида таъкидлаб ўтганимиздек, (6) формулада ташкилот обьектларидағи  $\bar{Y}_{i,p}$  вазифалар ташкилотга тегишли ходимларларга тақсимланади. Ўз навбатида тақсимлаш жараёнида бир ишчи ходимга бир нечта обьект вазифалари бириктирилиши мүмкін.

$\eta$  матрица ташкилотда фаолият юритувчи ходимнинг вазифаларини белгилаб беради ва у хам  $\mu$  матрицаси каби бўлади.

$Z_1$	$\bar{Y}_{i,1}$	$\bar{Y}_{i,2}$	$\dots$	$\bar{Y}_{i,m_i}$	$Z_v$	$\bar{Y}_{i,1}$	$\bar{Y}_{i,2}$	$\dots$	$\bar{Y}_{i,m_i}$
$Y_I$	1	0	$\dots$	0	$Y_I$	0	0	$\dots$	0
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$Y_i$	0	0	$\dots$	1	$Y_i$	0	1	$\dots$	$\dots$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$Y_l$	0	0	$\dots$	0	$Y_l$	0	0	$\dots$	$\dots$

$\eta$  матрица  $\sum_{p=1}^v \eta_{p,i,j} = 1$ ,  $\sum_{p=1}^v \sum_{j=1}^{n_i} \eta_{p,i,j} \leq m_i$  ( $t = 1..l$ ) ва  $\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^{m_i} \eta_{p,i,j} \leq s$  ( $p = 1..v$ ) шартларни қаноатландиради  $s$  битта ходимнинг ишлаши мүмкін бўлган иш ставкаси.  $\eta$  матрицасини ташкилот обьектларидағи вазифаларга кўпайтириш орқали вазифаларни ходимларга тақсимлаш формуласи келиб чиқади.

$$Z_p = \bigcup_{i=1}^l \left( \bigcup_{j=1}^{m_i} \eta_{p,i,j} \cdot \bar{Y}_{i,j} \right), p = 1..v. \quad (7)$$

Биз энди келтирилган тўпламиданаги маълумотларни ахборот мухитида жадваллар кўринишида шакллантириб, улар ўртасидаги функционал боғлиқликни дастурий таъминот орқали ўрнатишни тадқиқ этамиз. Юқоридаги каби ташкилот сифатида ОТМлар қаралади. Демак,  $X$  – ОЎМТВ,  $Y$  – ОТМ.

Бизга куйидаги жадвалли маълумотлар берилган бўлсин:

**XO** – ОЎМТВдаги УИОМ жадвал;

**XV** – ОЎМТВдаги УИОМда обьект вазифалари тўғрисидаги жадвал;

**YO** – ОТМдаги ички обьектлари тўғрисидаги жадвал;

**YV** – ОТМдаги ички обьектлардаги вазифалар тўғрисидаги жадвал;

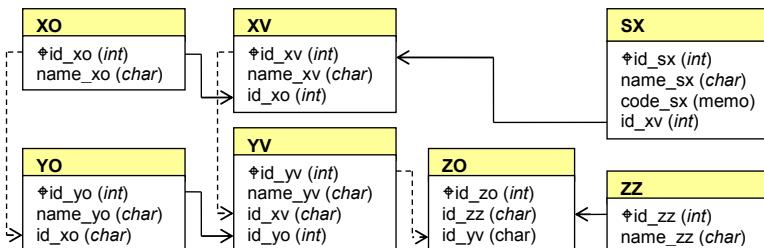
**ZZ** – ОТМдаги ходимлар тўғрисидаги жадвал;

**ZV** – ОТМдаги ходимлар вазифалари тўғрисидаги жадвал;

**SX** – УИОМ объектни ҳар бир вазифаларига кўрсатиладиган хизматлар.

Ахборот муҳитини ташкил этувчи жадвалларнинг ички параметрлари ва улардаги майдонларнинг боғлиқлик тузилмаси 2.6-расмда келтирилган.

МБда жадваллараро анъавий боғлиқлик жадвал майдонларидағи маълумот турлари **бир хилликни** ташкил этган вактда ўрнатилади (“—” боғланиш чизиклар). Акс ҳолда ноанъавий боғланиш жадвал майдонларидағи маълумот турлари **ҳар хил** бўлгандар ўртасида ўрнатилади (“-----” боғланиш чизиклар). Бундай ноанъавий боғланиш турларини ўрнатиш факат дастурий воситалар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.



2.6 -расм. МБда жадвалнинг боғлиқлигини намунавий тузилмаси.

Ахборот технологияларининг ривожланган даврида ахборот тизимларини яратиш учун кўплаб МББТ ва дастурлаштириш воситалари мавжуд (хусусий ҳол учун MySQL МБ ва PHP Веб дастурлаш тили). Тизимга кирган фойдаланувчига (ZZ) автоматлаштирилган (SX) хизматлар кўрсатилади. 2.6 расмдан кўриниб турибдики фойдаланувчи (ZZ) билан (SX) тизим хизматлар ўртасида бир қанча ноанъанавий боғланишлар мавжуд. Ушбу ноанъанавий боғланишларни дастурлаштириш (PHP) билан ўрнатиш алгоритми қуидагича [91, 147, 163, 167]:

- ✓ ZZ жадвалдан тизимга кирган фойдаланувчини аниқлаш,  $zz.id\_zz$ ;
- ✓ ички объект вазифалари жадвал YV дан  $zo.id\_yv$  га тегишли вазифа кодини аниқлаш  $a_i = substr\_count(zo.id\_yv, zz.id\_zz)$ ;
- ✓  $a_i$  объект вазифалари тегишли бўлган YO жадвалдан  $yo.id\_xo$  объектларни аниқлаш,  $b_j = substr\_count(yo.id\_xo, a_i)$ ;

- ✓  $b_j$  бирлашган объект таркибига кирувчи  $XO$  жадвалдан  $\text{xo}.id\_xo$  объектлар кодини аниклаш,  $c_k = \text{substr\_count}(\text{xo}.id\_xo_k, b_j)$ ;
- ✓  $c_k$  оркали  $XV$  жадвалдан объектнинг  $\text{xv}.id\_xv$  ички вазифаларини аниклаш,  $d_l = \text{substr\_count}(\text{xv}.id\_xv_l, c_k)$ ;
- ✓  $d_l$  оркали  $SX$  жадвалдан объектга кўрсатиладиган  $\text{sx}.id\_sx$  хизматлар аниклаш,  $e_m = \text{substr\_count}(\text{sx}.id\_sx_m, d_l)$ ;
- ✓  $e_m$  ва  $d_l$  оркали  $YV$  жадвалдаги вазифаларнинг бирлаштирилиши  $yv.id\_xv$  аниклаш,  $c_n = \text{substr\_count}(yv.id\_xv_m, d_l)$ ;
- ✓  $YV$  жадвалдан аникланган хизматлар  $ZO$  жадвали оркали фойдаланувчига узатилади, яъни жараён тескари алокада бўлади.

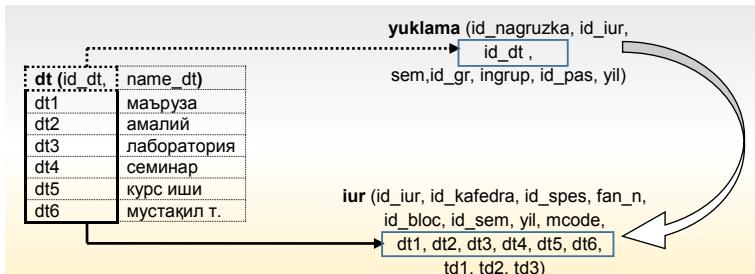
Қисқача айтадиган бўлсак, юқорида келтирилган МБда ОЎМТВдаги бўлимлар жадвали **XO** { $\text{id}_\text{xo}$ ,  $\text{name}_\text{xo}$ } билан ОТМдаги бириктирилган ички объектлар жадвали **YO** { $\text{id}_\text{yo}$ ,  $\text{name}_\text{yo}$ ,  $\text{id}_\text{xo}$ } ўртасидаги тегишшлилик бўйича боғланишни мантиқан қуидагича келтириш мумкин.

**XO** { $\text{id}_\text{xo}$ ,  $\text{name}_\text{xo}$ }  $\subseteq$  **YO** { $\text{id}_\text{yo}$ ,  $\text{name}_\text{yo}$ ,  $\text{id}_\text{xo}$ }.

## 2. Жадвал катаклари бўши қолмаслиги

МБ жадвалларда жойлашган маълумотларни шундай жойлаштириш керакки, унда маълумотлар оптимал бўлиши лозим. Агар МБни лойихалаштириш жараёнида МБда концепцияларига тўлиқ риоя қиласак, реал мухит маълумотлар оқими моделини куришда айrim жадваллардаги ёзув элементлари бўш қолиши кузатилади. Мисол учун 2.4-расмда ёки 1-жадвалда келтирилган мутахассислик ИЎР жадвали (**iur**), фанни дарс машғулот турларини ифодаловчи жадвали (**dt**) ва ИЎРни дарс шакллари бўйича гуруҳлараро тақсимоти жадвалларини (**yuklama**) олайлик. Бу жадваллар ўртасидаги муносабат 2.7 расмдаги каби бўлиб, унда **dt** – жадвал чекли сонли ёзувлардан иборат. 2.7-расмдан кўриниб турибдики **iur** жадвалидаги  $dt_i$  майдон номлари билан **dt** жадвалдаги  $id\_dt$  майдон ёзувлари мос қўйилмоқда. Бундай ноанъавий боғланиш усулидан максад жадвал ёзувлари элементларини бўш колдирмаслик. Демак, қаралаётган мисолда ИЎРдаги фанни машғулот турлари соатлари

мавжуд бўлмаган холда **yuklama** жадвалини бўш катакларни бўлмаслигини таъминлашдир.



2.7 -расм. Жавдал ёзувларини жадвал майдонларига мос қўйииш.

Таклиф этилаётган бу иккита (**iur**) ва (**yuklama**) жадвалар ўртасидаги боғланишни PHP дастурлаш тилида қуидагича амалга оширилади [69, 70].

```
$res_dt = mysql_query("select * from dt ORDER BY id_dt");
while($dt_row = mysql_fetch_array($res_dt))
{
    $ddd=$dt_row['id_dt'];
    $fan="select iur.* from grup,iur where
iur.$ddd<>0";
    $res_fan = mysql_query($fan);
    while($fan_row
mysql_fetch_array($res_fan))
        {$yuklama="select * from yuklama where
(yukla-
ma.id_iur=$fan_row['id_iur']) and
(yuklama.id_dt=$ddd) and";
        $res_yuk = mysql_query($yuklama);
        $num_yuk = mysql_num_rows($res_yuk);
.....
}
}
```

Биз юқорида ОТМ мисолида ИТМнинг МБдаги асосий жадваллар ва уларни вазифаларини келтиридик [211]. Жадваллараро алоқаларнинг инфологик модели ҳамда МБни

оптималлигини ошириш мақсадида ДТлар ёрдамида ноанъанавий алоқаларни ўрнатиш усуллари қаралди.

Энди ИТМнинг ташкил этувчиларидан функционал фаолияти бошқариш моделлари ва улардаги алгоритмлар куриш масаласини қараймиз.

## **2.2. Ўқув жараёнини қуриш модел ва алгоритмлари**

Ушбу параграфда ИТМ МБга таянган ҳолда функционал фаолияти бошқариш ташкил этувчисини тадқиқ этилади. Функционал фаолияти бошқариш таълим тизимидағи барча фаолият турларига алоҳида-алоҳида модел ва алгоритм шакллантирилиб, улар бир-бирини кўллаб-кувватлаши лозим. Бу ерда, объектларнинг ўзаро боғлиқлиги ўрнатилган ОТМда таълим жараёнини автоматлаштирилган бошқариш масаласининг концептуал модели қурилиши ва ушбу моделдаги асосий функционал вазифаларни бажарувчи алгоритмлар қаралади.

### **2.2.1. Ўқув жараёнини бошқаришининг концептуал модели**

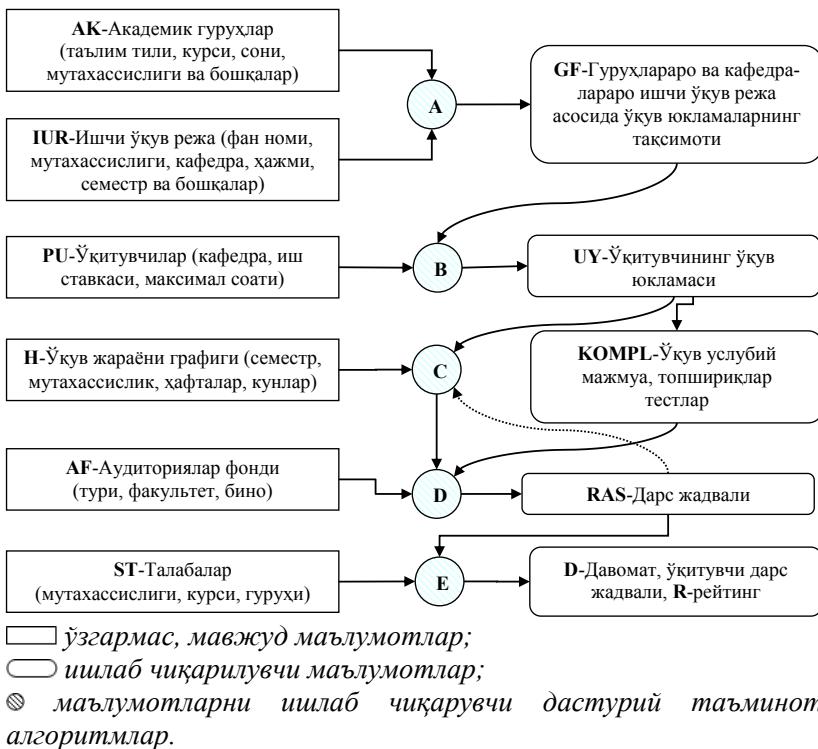
Одатда ўқув жараёнини ташкил этиш – дарс жадвали, фанлар, ўқитувчилар, аудиториялар ва талабалар каби объектларига боғлиқ. Ушбу объектларни ўзаро мантиқий боғлиқларидан самарали фойдаланиш ўқув жараёни моделини қуришда муҳим аҳамият касб этади [123, 205].

Бу объектларнинг МБдаги айрим элементлари қуидаги-лардан иборат:

- Профессор-ўқитувчилар рўйхати (кафедралар кесимида);
- Талабалар рўйхати асосида академик гурӯхлар (мутахассислик, курс, таълим тили, гурӯхлар кесимида);
- Фанлар, ИЎР (мутахассислик, кафедра, семестр кесимида);
- Тайёр ўқув услубий мажмуя (ЎУМ)лар рўйхати (маъруза матнлари, амалий ва лабортория ишларига услубий кўрсатмалар, тестлар ва х.к.);
- Аудиториялар жамғармаси (аудитория турларига ажратилган ҳолда).

Таълим муассасаси фаолиятида жараёнлар шундай ташкил этиладики, унда объектлар ўртасидаги маълумотлар оқими ва шакллантирилиши аниқ олдиндан белгилаб олинади. Кафедра

томонидан ўқитувчи юкламасини шакллантирилиши ва мазкур юклама асосида деканат томонидан гурухларга машгулот турларини ўқув аудиторияларига тақсимланиши ўқув жараёнини ташкил этилганини билдиради. ИТМ фаолиятининг битта қисми бўлган ўқув жараёнини ташкил этиш ва бошқаришнинг (ДТ ишлаш) концептуал модели 2.8-расмдаги тузилмадаги каби тасвирланади [59, 83, 85, 97, 106, 112, 122, 140, 183].



## 2.8 -расм. Ўқув жараёнини ташкил этиши ва бошқарии модели.

Энди ИТМда таълим жараёнини ташкил этувчи концептуал моделдаги асосий маълумотлар ишлаб чиқарувчи ва бошқарувчи алгоритмлар хусусида кенгроқ тўхталамиз.

### 2.2.2. Концептуал модел алгоритмлари

Юқорида көлтирилган ўкув жараёнини моделидаги маълумотларни қайта ишлаб чиқиши алгоритмлари базавий маълумотлар асосида ишлайди. Шунинг учун дастлаб алгоритмлар учун зарур бўлган дастлабки ўзгармас маълумотлар қараймиз.

#### Ўзгармаслар

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки ҳар бир киритиладиган маълумот такрорланмас идентификацияга эга бўлади. Мисол учун бирор фан кўп мутахассисликларга кўп семестр ўтилиши мумкин. Мазкур фан номи факат бир марта киртилади, яъни фанларнинг классификацияси шакллантирилиб, такроран киритиш жараёнида унинг маҳсус хос рақамидан фойдаланилади. Бу билан МБнинг оптималлиги билан бирга ИТМда учрайдиган муаммоларни ечишда қўлланилади. Кўйида көлтириладиган ўзгармасларнинг барчаси ноёб рақамга эга.

1) Мутахассисликларга ўтиладиган фанлар мажмуаси мутахассислик ИЎР дейилади. ИЎР ОЎМТВ томонидан тақдим этилган намунавий ўкув режа асосида ОТМ томонидан ишлаб чиқилади. ИЎРдаги фанларни кафедраларро тақсимлаш ўкув бўлими томонидан амалга оширилиб, у мавсумий ишчи ўкув режа деб юритилади. ИЎР ни қўйидаги кўринишда ифодалаймиз:

$$IUR = \sum_{i=1}^{Fcount} F_i$$

бу ерда,,  $Fcount$  – ИЎР ни ташкил этувчи фанлар сони.

Ҳар бир фан  $F_i$  ўзининг ички параметрларига эга, яъни

$$F_i = \left\{ \begin{array}{l} \text{мутахассислик маҳсус коди} \\ \text{маҳсус коди, семестр,} \\ \text{тегишли блоки,} \\ \text{машғулот тури соатларлари ҳажми?} \\ \text{ҳафтасига ўтиладиган дарслар соати,} \\ \text{кафедра маҳсус коди} \\ = \{mcode, s, bloc^k, dt^j, td^l, kaf\} \end{array} \right\}$$

бу ерда,,  $bloc^k$  мос  $F_i$  фан тегишли блок рақами, яъни

$$bloc^k = \left\{ \begin{array}{l} \text{Гуманитар ва ижтимоий-иктисодий} \\ \text{фанлар,} \\ \text{Математик ва табиий-илмий фанлар,} \\ \text{Умумкасбий фанлар,} \\ \text{Ихтисослик фанлар,} \\ \text{Күшимча фанлар,} \\ \text{Танлов фанлар} \end{array} \right\}, k = 1..6.$$

$dt^j$  мос  $F_i$  фан машғулот тури дарслари ҳажми, яъни

$$dt^j = \left\{ \begin{array}{l} dt^1 = \text{маъруза матни,} \\ dt^2 = \text{амалий машғулот,} \\ dt^3 = \text{тажериба иши машғулот,} \\ dt^4 = \text{семинар,} \\ dt^5 = \text{курс иши,} \\ dt^6 = \text{мустақил таълим} \end{array} \right\}, j = 1..6.$$

$td^l$  ҳафтасига ўтиладиган мос  $F_i$  фан машғулот тури дарслари соати, яъни

$$td^l = \left\{ \begin{array}{l} td^1 = \text{маъруза дарси,} \\ td^2 = \text{амалий машғулот,} \\ td^3 = \text{тажериба иши ёки семинар дарси} \end{array} \right\}, l = 1..3.$$

2) Аудитория – ОТМ биносида жойлашган, академик гурух талабаларга фан машғулот тури дарсларини ўқитишига мўлжалланган ва сигим жихатдан чегараланган маҳсус хона. Аудиториялар жамғармаси бир вақтнинг ўзида бир нечта академик гурухларга дарсларни ўтиш имконини беради ва уни қуидагича ифодалаймиз:

$$AF_t = \left\{ \begin{array}{l} \text{тегисили факультет} \\ \text{коди,} \\ \text{бино,} \\ \text{қават,} \\ \text{хона рақами,} \\ \text{аудитория тури,} \\ \text{сигими} \end{array} \right\} = \{fak, bino, etaj, num, tip^l, son\}.$$

бу ерда,,  $l$ -аудитория турлари сони, яъни маъруза зали, компьютер синфи, маҳсус лаборатория хонаси ва бошқалар.  $t=1..AFcount$ ,  $AFcount$  – аудиториялар жамғармасини ташкил этувчи ўқув аудиториялар сони. ОТМ бир вақтнинг ўзида талабаларга таълим бера олиш сифими  $\sum_{t=1}^{AFcount} AF_t(son)$  га тенг.

**Fan** жадвали

<b>id_fan</b>	Фаннинг коди
<b>id_spes</b>	Код мутахассислик
<b>id_bloc</b>	Код фан блоклари
<b>id_sem</b>	Семестр
<b>dt1, dt2, dt3</b>	Дарс шакллари (маъзуза, амалий, лаб-я соати)
<b>td1, td2 td3</b>	Дарс шаклларини ҳафтасига ўтилиш соати
<b>id_kaf</b>	Код кафедра
<b>Year</b>	Ўқув йили

**Prepod\_kaf** жадвали

<b>id_prep</b>	Код ўқитувчи
<b>id_kaf</b>	Код кафедра
<b>id_lavoz</b>	лавозими
<b>id_stav</b>	ставка
<b>year</b>	Кирган йили

**Grup** жадвали

<b>id_grup</b>	Код Академик гурух
<b>grup_num</b>	гурух номери
<b>kurs</b>	гурух курси
<b>id_spes</b>	Код мутахассислик
<b>year</b>	гурух очилган йил
<b>yazik</b>	таълим тили
<b>son</b>	талабалар сони
<b>ingrup</b>	бўлиниш сони

**Auditoria** жадвали

<b>id_auditor</b>	Аудитория коди
<b>id_fak</b>	тегишли факультет
<b>bino</b>	бино
<b>etaj</b>	этаж
<b>name_aud</b>	аудитория номи
<b>id_tipaud</b>	Аудитория тури
<b>aud_son</b>	ўринлар сони

2.9-расм. Ўқув жараёни МБнинг структуравий тузилмаси.

3) Академик гурухлар ОТМ ёки зарур бўлса ОЎМТВ доираси тақорланмас ноёб рақамига эга бўлиши керак. Бу талабани мутахассислари турлича бўлган бир гурухдан бошқа гурухга кўчиришда муҳим. Академик гурухларни қуидагича белгилаймиз:

$$AK_g = \left\{ \begin{array}{l} \text{мутахассислик} \\ \text{коди,} \\ \text{курси,} \\ \text{таълим тили,} \\ \text{гурӯҳ рақами,} \\ \text{талабалар сони,} \\ \text{гурӯҳчаларга} \\ \text{ажратилиши сони} \end{array} \right\} = \{mcode, kurs, til, name, son, ingrup\}.$$

бу ерда,,  $g=1..AKcount$ ,  $AKcount$  – академик гурӯҳлар сони. Мутахассислик талабалар контингенти  $\sum_{g=1}^{AKcount} AK_g(son)$  га тенг.

4) Талабалар:

$$ST_s = \left\{ \begin{array}{l} \text{тегишили академик гурӯҳ коди,} \\ \text{ФИШ,} \\ \text{таълим шакли} = \{\text{грант,} \\ \text{контракт}\} \end{array} \right\} = \{AK_g, fio, kb = \langle 0,1 \rangle\}.$$

5) Профессор-ўқитувчилар:

$$PU_d = \left\{ \begin{array}{l} \text{кафедра маҳсус коди,} \\ \text{ФИШ,} \\ \text{лавозими,} \\ \text{иши ставкаси,} \\ \text{соат ҳажми,} \\ \text{шартнома} \\ \text{шакли} = \{\text{грант,} \\ \text{контракт}\} \end{array} \right\} = \{kaf, fio, lav, st, sx, kb = \langle 0,1 \rangle\}.$$

6) Фанларнинг ЎУМ:

$$КОМР_u = \left\{ \begin{array}{l} \text{мажуа тури,} \\ \text{фан коди,} \\ \text{маълумот} \end{array} \right\} = \{MT^e, F_i, file\}.$$

Бу МБнинг структуравий тузилмаси ва хоссалари 2.9-расмда ифодаланган.

Энди қараб ўтилган ўзгармас таянч маълумотлар асосида ўқув жараёни моделидаги алгоритмлар билан батафсил танишиб чиқамиз.

### **Бошқарши моделидаги алгоритмлар таснифи**

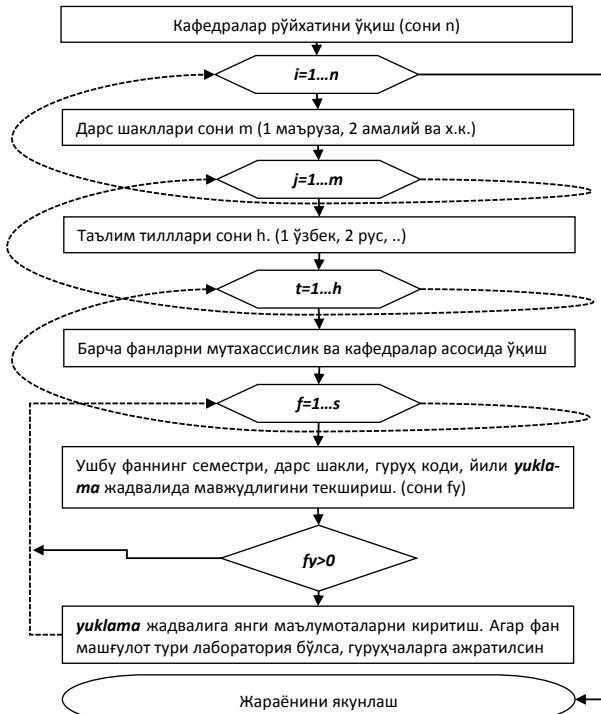
**(А) алгоритм** ИЎР фан машғулоти дарсларини мутахассислик академик гурухлараро тақсимлайди (2.8-расмга қаранг).

1.  $\forall v=1..MAXmcode$ . Мутахассисликларни массивга ёзии  $mcode$
2. Академик гурухлар ва фанларини танлаш,
- $AK_g = AK_g|_{AK_g(mcode)=v}, F_i = F_i|_{F_i(mcode)=v},$
3.  $\forall i=1..Fcount$
4.  $\forall j=1..6$
5.  $F_i(dt^j) > 0$ 
  - 5.1.  $dt^j=1$  потокларни ҳосил қилиши (маъруза)
  - 5.1.1.  $POTOK = \emptyset$
  - 5.1.2.  $\forall g=1..AKcount$ 
    - 5.1.2.1  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2-1$  (қишики) ёки  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2$  (ёзги)
    - 5.1.2.2  $POTOK = POTOK \cup \{AK_g\}$
  - 5.1.3.  $POTOK \notin GF \Rightarrow GF = GF \cup \{POTOK \cup 1 \cup ig\}$
  - 5.2.  $dt^j=2$  академик гурухларга тақсимлаш (амалий машгуломлар)
  - 5.2.1.  $\forall g=1..AKcount$ 
    - 5.2.2.1.  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2-1$  (қишики) ёки  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2$  (ёзги)
    - 5.2.2.2.  $(F_i \cup AK_g) \notin GF \Rightarrow GF = GF \cup \{F_i \cup AK_g \cup 1 \cup 0\}$
  - 5.3.  $dt^j=<3,4>$  академик гурухларни ажратиш (лаборатория ёки семинар)
  - 5.3.1.  $\forall g=1..AKcount$ 
    - 5.3.1.1.  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2-1$  (қишики) ёки  $F_i(s) = AK_g(kurs)*2$  (ёзги)
    - 5.3.1.1.1.  $e=1..AK_g(ingrup)$
    - 5.3.1.1.2.  $(F_i \cup AK_g) \notin GF \Rightarrow GF = GF \cup \{F_i \cup AK_g \cup e \cup 0\}$

Натижада ушбу маълумотлар ишлаб чиқарилади:

$$GF_y = \left\{ \begin{array}{l} \text{ИЎРдаги фан коди,} \\ \text{машгулом тури,} \\ \text{академик гурух коди,} \\ \text{гурухчалар рақами,} \\ \text{поток (ҳа ёки йўқ),} \\ \text{дарс ўтадиган} \\ \text{ӯқитувчи коди,} \\ \text{ҳафталик дарслар} \\ \text{сони} \end{array} \right\} = \{F_i, dt^j, AK_g, ingrup, PU_d, FH_i\}.$$

бу ерда,  $y=1..GFcount$ ,  $GFcount$  – ИЎРдаги фан машғулот турларини ўтиш учун талаб қилинадиган аник аудитория дарслари сони. Бундан кафедралар, мутахассисликларни семестрлараро соатлар хажмини аниклаш мумкин. Яъни,  $\sum_{y=1}^{GFcount} GF_y(F_i^s(dt)|_{kaf})$  – кафедра аудитория дарслари умумий хажми.



#### 2.10 -расм. Гурӯҳлараро ўқув юкламаларини тақсимлаш

МБда берилган ИЎР ва гурӯҳ жадваллар асосида гурӯҳлараро ўқув юкламалари тақсимоти маҳсус алгоритмининг блок схемаси 2.10-расмда келтирилиб, натижада жадваллардаги фан, фан тури, семестр, гурӯҳ, гурӯҳчалар майдони автоматик равища тўлдирилади.

Ўқитувчи ва аудитория тури майдонлари кафедра томонидан ёки деканат томонидан киритилади. Кафедра ўқитувчиларининг шахсий ўқув юкламаси фан ва унинг

машгулот турларига мос ўқитувчини кўрсатилиши орқали ҳосил қилинади.

**(В) алгоритм** ёрдамида кафедра профессор-ўқитувчилари юкламаси ишлаб чиқилади ва уни кафедра мудири ёки мутасадди шахс амалга оширади. Асосан алгоритм иккита кирувчи параметрлар: яъни, ўқитувчилар ҳақидаги ҳамда гурухлараро ИЎР тақсимоти маълумотларини қайта ишлади.

1.  $\forall k=1..KafCount, kaf_k$  массивини ёзиш
2. Танланган кафедра ўқитувчиларини массивга ёзиши  $PU_d = PU_d|_{kaf=kaf_k}$
3. Кафедрага тегишили ИЎР тақсимотини танлаш  $GF_y = GF_y|_{F_i(kaf)=kaf_k}$
4.  $\forall y=1..GFCOUNT$ 
  - 4.1 Агар  $GF_y(PU)=0$  бўлса, фан машгулотига ўқитувчи танланмаган
    - 4.1.1  $\forall d=1..PUcount$  ихтиёрий ўқитувчи танлаш,
    - 4.1.2  $SPU_d = \sum_{y=1}^{GFCOUNT} GF_y(dt)|_{PU_d}$  ўқитувчи реал ҳажмини аниqlashi
    - 4.1.3 Агар  $SPU_d + GF_y(dt) \leq PU_d(sx)$  бўлса
      - 4.1.3.1  $GF_y(PU) = PU_d$
      - 4.1.4 Агар  $SPU_d + GF_y(dt) > PU_d(sx)$  бўлса, танланган соат ҳажми етарли
        - 4.1.4.1 Орқага 4 бандга қайтиши
    - 4.2 Агар  $GF_y(PU) \neq 0$  бўлса, фан машгулотига ўқитувчи танланган
      - 4.2.1  $\forall d=0..PUcount$  ихтиёрий ўқитувчини ўзгартириши ёки олиб ташлаш
        - 4.2.1.1 Агар  $d=0$  бўлса
        - 4.2.2.1.1  $GF_y(PU) = 0$  фан машгулот туридан ўқитувчини олиб ташлаш
        - 4.2.1.2 Агар  $d \neq 0$  бўлса
          - 4.2.2.1 Орқага 4.1.2 бандига қайтиши

Алгоритм натижасида гурухлараро тақсимланган ИЎР фан машгулот тури дарсларини профессор-ўқитувчилар орасида иш ставка ҳажмларини хисобга олган ҳолда бўлишириб, ўқитувчи юкламасини ишлаб чиқади, яъни (А) алгоритм натижасини маълумотлар билан тўлиқтиришга ёрдам беради.

**(С) алгоритм.** Мутахассислик ЎЖГ ўкув йили бошида ИЎР асосида ишлаб чиқилиб, унда бутун ўкув йили семестрлари ҳафталар(кунлар)ида кечадиган жараён ҳолатини курслар бўйича кўрсатади. Семестрларда мутахассислик ИЎР да мавжуд фанлар машғулот турлари бўйича дарсларни ЎЖГда кўрсатилган ўкув ҳафталарда ўтилиб бўлиниши керак ва бу фан машғулотлари турини хафтасига ўтишлар сони ИЎРда кўрсатиб берилади.

ЎЖГ ҳафталари ҳолати турлича бўлиб, улар назарий таълим, давлат аттестацияси, таътил, малакавий амалиёт, педагогик амалиёт, битирув квалификация иши, битирув олди амалиёти кабилардан иборат.

курс	ҳафталар													жами										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	20	21	22	...	52	Н	А	Т	П	Д	М	
I										T			T				T	40		10				
II											T	A		T				T	30		10			
III											T	A		T				T	35		10			
IV												П	П	П	T	Б	Б	T	20	12	8			8

ЎЖГ кўрсатилган ўкув ҳафталарини куйидагича ифодалаймиз:

$$H_j^s(K^j, X^l, mcode),$$

бу ерда,,  $s$  семестр,  $j$  ( $j=1..max H^s$ ) мос семестрдаги ҳафталарнинг тартиб рақами,  $K^j = \{k_i^j, i = 1..7\}$  ҳафта кунларида ўтилиши мумкин бўлган жуфтлик соат дарслари сони,  $X^j = \{x_i^j, i = 1..l\}$  ўкув ҳафта ҳолати параметрларини ўз ичига олади.

Ўкув семестрини ташкил этувчи ўкув ҳафталиклар ва улардаги ўкув кунларида жуфтлик соатлар йигиндиси мутахассисликнинг мос семестрида ўтилиши лозим бўлган фан машғулот турлари дарслари ҳажми йигиндисидан кўп бўлади, яъни:

$$\sum_{j=1}^{max H} H_j^s(K^j | mcode) \geq \frac{\sum_{y=1}^{GFcount} GF_y(F_i^s(dt) | mcode)}{2} = \frac{P^s}{2} \quad (1)$$

Шунингдек, фан машғулотларининг ҳафтасига ўтилиш сони  $FH_i^s(dt)$  га teng,

$$FH_i^s(dt) = \left[ \frac{F_i^s(dt)}{2 \cdot max H^s} \right] + 1. \quad (2 *)$$

Айрим вақтларда ўкув жараёни давом этаётган вақтда ЎЖГ ўзгаришлар бўлиши мумкин. Мисол учун кутилмаган об-ҳаво, фавқулодда вазият, дала таътили, яъни таътил ҳафталикларининг режадан ташқари ортиб кетиши муаммолар келтириб чиқаради. Муаммо шундан иборатки, ўкув жараёнида узилишлар бўлган ҳафталар ёки кунларни ҳисобга олган ҳолда кейинги ўкув ҳафталикларига фан машғулот тури дарсларини текис тақсимлаш лозим.

Дейлик, ўкув жараёни вақтида ЎЖГда узилишлар рўй берсин. У ҳолда фан машғулотлари ҳажми  $F_i^s(\overline{dt})$  ва ўкув ҳафталар сони  $\max H^s$  га ўзгаради, яъни:

$$\overline{FH}_i^s(dt) = \left\lceil \frac{F_i^s(\overline{dt})}{2 \cdot \max H^s} \right\rceil + 1. \quad (2 *)$$

(2) формула ёрдамида ЎЖГ да ўзгаришлар рўй берган вақтлари фан машғулот тури дарсларини ҳафтасига ўтилиши сонини аниқлаш мумкин.

(1) муносабатдаги мутахассисликни  $s$  семестрида ўтиладиган фан машғулот дарслар ҳажмини (2\*) формулага қўлласак, у ҳолда жорий ва кейинги (бир) ҳафталарда ўтилиши лозим бўлган соат жуфтликлари ҳажмини аниқлаш мумкин бўлади.

$$\left\lceil \frac{P^s}{2 \cdot \max H^s} \right\rceil + 1 = PH^s. \quad (3)$$

$PH^s$  битта академик гурӯх учун бир ҳафтада ўтилиши лозим бўлган фан машғулотлари ҳажми.  $H_j^s(K_j)$  ҳафта кунлари аниқлангандан кейин бир кунда ўтиладиган жуфтлик соатлари интервали топилади.

$$\left\lceil \frac{FH^s}{K \cdot p} \right\rceil = pc$$

Демак, бир кунлик жуфтлик дарслар сони  $[ps, ps+1]$  оралиқда бўлади.

Алгоритмга кирувчи маълумотлар куйидагилар: ЎЖГ, ўқитувчилар юкламаси ва дарс жадвали. Натижада фан машғулот тури дарсининг ҳафтасига ўтилишлар сони ишлаб чиқарилади.

1.  $\forall v=1..MAXtcode$  мутахассисликларни массивга ёзиши *tcode*
2. Мутахассислик академик гурӯҳларни танлаш

$$AK_g = AK_g|_{AK_g(mcode)=spes_v}$$

3. Жорий семестр js (қишикі=0, ёзғы=1)

4. Академик гурұх курсига мос семестрни аниқлаш

$$s=AK_g(kurs^*2-js)$$

$$5. \text{ ЎЖГ} \text{ ни ўқиши } H_j^s = H_j^s(mcode)$$

6. Гурухлараро тақсимланған ИҮР дан танланған академик гурұхга тегишили ва шу билан бирға фан машгүлөт түри дарслари ўқитувчилари борларини танлаш::

$$GF_y = GF_y\{F_i(PU) \neq 0, AK = AK_g\}, \forall y = 1..GFcount$$

6.1.  $\overline{\max H}^s$  мавжусуд ўқув ҳафтапар сони

6.1. Дарс жадвалдан мос фан машгүлөтлери сони:

$$M = \sum_{r=1}^{Rcount} \left( RAS_r \left( GF_y(dt) \right) = 1 \right).$$

6.2. Фан машгүлөтини реал ўтилмаган соат ҳажми:

$$Rdt = GF_y(dt) - 2 * M$$

6.3. Агар Rdt=1 бўлса, p=0, акс ҳолда p=1

6.4. Фан машгүлөтининг ҳафтасига ўтиши сони:

$$GF_y(td) = \left[ \frac{Rdt}{2 \cdot \max H^s} \right] + p.$$

Алгоритм натижасида (A) алгоритмдан ҳосил бўлган  $GF_y$  гурӯхлараро ИҮР тақсимотидаги фан машғулоти турини ҳафтасига ўтишлари сони  $GF_y(td)$  янгидан аниқланиб, дарс жадвалини тузишда қўлланилади.

**(D) алгоритм.** Ўқув жараёни ташкил этиш дарс жадвали билан асосланади. Дарс жадвалини тузиш жуда мураккаб жараён бўлиб унга қуидаги талаблар кўйилган бўлсин:

- ўқув жараёни графиги асосида ташкил этиш;
- аудиториялар сиғими ва туридан самарали фойдаланиш;
- дарс жуфликлари орасида бўш ойналарни камайтириш;
- ўқитувчиларга қулай вақтларда ва кесишмайдиган қилиб дарс қўйиш;
- фан машғулот турларининг кетма-кетлигини таъминлаш;
- потокларни тўғри ташкил этиш;
- фан услугубий мажмуалари мавжудлигини ҳисобга олиш ва х.к.

ДЖини тузишга зарур кирувчи параметрлардан иборат бўлсин:

- академик гурухлар:  $AK_g = \{mcode, kurs, til, name, son, ingrup\}$
- гурухлараро ИЎР тақсимоти:  $GF_y = \{F_b, dt^l, AK_g, potok, ingrup, PU_d\}$
- ЎЖГ:  $H_j^s(K^j, X^l, mcode)$ ;
- аудиториялар:  $A = \{fakultet, bino, qavat, tip, son, name\}$ ;
- ўқув услубий мажмуалар:  $KOMPL_u = \{MT^e, F, file\}$ ;
- ўқитувчиларнинг ҳафтада бўш вактлари:  $HPU_d = \{PU_d, K^j = \langle 0, 1 \rangle\}$ .

Бу алгоритм (С) алгоритм устига қурилиб, унинг давомчисидир, яъни:

(С) алгоритмнинг 1-6.4 бандлари ўзгаришиз ёзилади

6.5. Машгулом соатларни жуфтликларга айлантириши:

$$MAXpara = \left[ GF_y(dt) \frac{1}{2} \right].$$

6.6. JH жорий ҳафтада машгуломлар сони

$$JM = \sum_{r=1}^{MAXcount} (RAS_r(GF_y(dt), xaftra|_{JH}) = 1).$$

6.7. Агар  $JM < M$  бўлса, жорий машгулотини жадвалига қўйши мумкин

$$6.7.1. \quad fb = fb + 1$$

$$6.7.2. \quad RF_b = GF_y.$$

Дарс жадвалига қўйши лозим бўлган машгуломларини массивга ёзиши

6.8. Агар  $JM \geq M$  бўлса, жорий ҳафтага машгуломлар жадвалга тўлиқ қўйилган

6.9. Орқага б бандга қайтиши

7.  $\forall k=1..6$  ҳафта куни

7.1.  $\forall para=1..4$  дарс жуфтлиги

$$7.1.1. RAS_{k,para} (AF|_{AF_t}, xaftra|_{JH}, kun|_k, para|_{para}, F(dt))$$

8.  $\forall k=1..6$  ихтиёрий ҳафта кунини танлаш

9.  $\forall para=1..4$  ихтиёрий дарс жуфтликни танлаш

10.  $RAS_{k,para}(F(dt)) = 0$  бўлса, ушибу куннинг жуфтлик дарси бўши

10.1.  $\forall b=1..fb$  дарс жадвалига қўйиладиган ўқув услубий мажмууси бор бўлган фан машгуломларини танлаш

10.2.  $RF_b(F(dt^j)) = 1$  машгүлөт түри маъруза (ПОТОК)

10.2.1. Барча бирлашма академик гурӯҳларини топиш  $PAK = RF_b\{AK|_{AK_g}\}$

10.3.  $RF_b(F(dt^j)) > 1$  машгүлөт түри маърузадан бошқа машгүлөт турлари

10.3.1.  $PAK = AK_g$

10.3.2.  $RAS_{k,para}(\forall PAK(AK)) = 0$  уибү дарсда барча академик гурӯҳлар бўши

10.3.3.  $SAK = \sum PAK(son)$  бирлашма гурӯҳлари сонини аниқлаши

10.4.  $w=0$

10.5.  $\forall t=1..ACount$  бирлашма талабалари сонига мос аудитория топиш

10.5.1.  $RAS_{k,para}(AF|_{AF_t}) = \emptyset \vee AF_t(son) \geq SAK$

10.5.1.1.  $w=w+1$

10.5.1.2.  $BA_w = RAS_{k,para}(AF)$

10.6.  $\forall c=1..w$  мос аудиториялардан бирор тасини танлаш  $BA_c$

11.  $RAS_{k,para}(xafta|_{JH}, kun|_k, para|_{para}, F, AK, AF) =$

$RAS(JH, k, para, F, PAK, BA_w)$

Алгоритм натижасида қўйилган талабларга мос келадиган дарс жадвали тузилиб, қуйидаги қўринишдаги маълумотларни ишлаб чиқади.

$$RAS = \left\{ \begin{array}{l} \text{ҳафта,} \\ \text{ҳафта куни,} \\ \text{жсуфтлик,} \\ \text{фан коди,} \\ \text{машгүлөт} \\ \text{түри,} \\ \text{аудитория} \\ \text{коди,} \\ \text{дарс сони} \end{array} \right\} = \{xafta, kun, para, fan, dt, af, son\}.$$

**(Е) алгоритм** юқорида қараб ўтилган алгоритм натижасида маълумотларни хар хил усуслар ёрдамида математик, статистик, интеллектуал таҳлиллар ёрдамида ҳисоботлар ишлаб чиқади, яъни

- талабалар давомати (курс, мутахассислик ва бошка кесимларда);
- рейтинг назорати натижалари (34 шакл, курс ва бошка кесимларда);
- ўқув жараёни ҳолати;
- эҳтиёжлар асосида ҳисоботлар
- қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи таклифлар ва бошқа.

Биз юқорида таълим тизимида ўқув жараёнини бошқарув моделидаги алгоритмлар билан танишиб ўтдик. Моделда алгоритмларнинг самарадорлиги дастлабки кирувчи маълумотларни қайта ишлашдан олинадиган янги маълумотларни МБда сақланади.

### **2.2.3. Концептуал моделда интерактивликни шакллантириши**

Ўқув жараёнини ташкил этиш моделидаги алгоритмлар ўз навбатида фойдаланувчи интерфейсига боғлиқ. ИТМ модуларида интерфейсларда фойдаланувчиларга қулийлик яратиш замонавий объектга йўналтирилган дастурлаштириш технологияси имкониятларига боғлиқ бўлиб, интерфейс орқасидаги алгоритмлар интерактивлик ҳусусиятларини қўллаб-кувватлаши лозим. Энди ўқув жараёни моделида интерактивлик ҳусусияти билан таъминланиши лозим бўлган интерфейслардан айримларини келтириб ўтамиз [89].

1) Концептуал модельнинг А-алгоритмида ИЎРдаги фан машгулоти турларини мутахассислар бўйича академик гурӯхларга автоматик тақсимланган эди. Ушбу ИЎРдаги фанларни “ўқув бўлими” кафедралараро тақсимланиши интерфейсида хар бир фанга мос кафедрани рўйхатдан танлаш таклиф этилади. Ундан кейин кафедра томонидан кафедранинг йиллик юкламасидан ўқитувчиларининг юкламасини шакллантириш интерфейси фаоллашади. Бу жараён кафедра масъуллари томонидан амалга оширилиб, унинг учун кафедрага тегишли бўлган фанлардан бирортаси танланади ва танланган фан ўқитиладиган гурӯхлар автомат сараланиб кўрсатилади.

**Фан номи: Веб дастурлаш**

**Фанни ўқитиши семестри: 2 курс 4 семестр**

<b>Тил</b>	<b>Дарс шакли</b>	<b>Гурух</b>	<b>бўлинниш</b>	<b>сони</b>	<b>Ўқитувчи</b>	<b>Аудиторија</b>
ўзбек	матбуза	АС, АТ, КТ	1	40	Кенжаев ✓	Маъруза зали ✓
		АС	1	10	Ядгаров ✓	Ихтиёрий ✓
		АТ	1	10	Шарапов ✓	Ихтиёрий ✓
лабор	амалӣ	КТ	1	20	Зарипов ✓	Ихтиёрий ✓
		АС	1	10	Ядгаров ✓	комп.синф ✓
		АТ	1	10	Авезов ✓	комп.синф ✓
		КТ	1	10	Зарипов ✓	комп.синф ✓
		КТ	2	10	Авезов ✓	комп.синф ✓

ИЎРга мувофиқ тузилган гуруҳлараро тақсимот орқали фанларнинг машғулот турлари ўқитувчиларга қулай тақсимлаб бериш интерфейси интерактивлик хусусиятига эга бўлади. Кафедра масъули тайёр шаблондан фақат ўқитувчи ва *аудитория турларини* танлаб кўрсатади. Асосийси ўқитувчиларга фан машғулоти турларини тақсимлашда ўқитувчининг максимал ўқитиши мумкин бўлган соатлардан ошиб кетмаслиги таъминлаб берилади. Яъни, модул алгоритми фанга ажратилган соатлар суммасини танланган ўқитувчи юкламаси билан таққослаб туради. Агар ўқитувчи юкламасидаги соатлар ҳажми етарли бўлса, унда у ўқитувчини рўйхатда акс эттирмайди.

Аудитория шаклини киритиши ихтиёрий бўлиб, кафедра ёки деканат ходимлари томонидан амалга оширилади. *Аудитория турини* кўрсатиш дарс жадвалини тузишда муҳим аҳамиятга эга.

Гуруҳлараро ИЎР тақсимотидан, мутахассисликлар ва кафедралар семестрлараро тақсимотини таққослаш мумкин. Бу соатлар тўғри тақсимланишини назорат қилиш ҳамда тегишли жойларга таклифлар беришга замин яратади.

Ушбу параграфда ИТМнинг таълим жараёнини ташкил этишдаги концептуал модели, унинг вазифаларга йўналтирилган алгоритмларининг ишлаш жараёнлари ҳамда алгоритмларни фойдалаунвчи интерфейсида интерактивлигини таъминлаш хусусиятлари кўриб чикилди.

2) ОТМда ўкув жараёнини юритишда дарс жадвал муҳим ўрин эгаллайди ва уни ташкил қилувчи параметрларни белгилаб олайдик.

1.	Дарс ўтиладиган ҳафта кунлари (одатда 6 кун)
2.	Ҳар куни ўтиш мумкин бўлган максимал жуфтликлар сони
3.	Дарс жадвалига қўйилиши лозим бўлган фан номлари
4.	Фан машғулот тури (амалий, маъруза ва х.к.)
5.	Факультетга тегишли аудиториялар
6.	Дарс жадвал жорий, архив ёки режавий эканлиги
7.	Фан машғулот турларининг ўтилиш сони
8.	Дарс ўтилаган ёки ўтилмаганлиги

“Дарс жадвали” модулининг интерактивлиги интерфейсидаги майдонларни қулай усулда тўлдириш учун қуидаги имкониятларни яратиласди:

- исталган мутахассислик ва курс бўйича гуруҳларни танлаш;
- ҳафтанинг 6 куни учун *m* жуфтлик дарсдан иборат очик шаблон тақдим этиш;
- гурухга тегишли бўлган фанлар ва уларнинг турларини танлаш. Бу ерда, фан соати ИЎРдаги хафтасига ўтилиш соатлари инобатга олинниб ҳафталик сони чегараланади. Агар у ҳафтасига тўлиқ қўйилиб бўлинган ёки архив бўйича дарс соатлари ўтиб тутатилган бўлса, у фанларни танлаш рўйхатида кўрсатилмаслик;
- гурух бирлашмалари ва бўлинишлари автоматик ташкил этиш;
- гурух бирлашмалари ҳажмига қараб, дарс жадвалини тузишда олдиндан бирлашмали гуруҳларни жойлаштиришга таклифлар бериш;

- ташкил этилган гурухлардаги талабалари сонини инобатга олган ҳолда мавжуд аудиториялар жамғармасидаги фанга мос бўш аудиторияларни танлашга таклиф бериш;
- ўқитувчиларнинг бандлигини хисобга олиш.

Дарс жадвали интерактив ва ярим автоматик тарзда амалга оширилади. Ярим автомат дарс жадвалини тузиш алгоритми куйидаги самарали натижаларни беради:

- ✓ потокларни автоматик ташкил этиш;
- ✓ ҳар хил қарама-қаршиликлар ва дарслари параллел келиши олдини олиш;
- ✓ аудиториялар тақсимотини тўғри амалга ошириш;
- ✓ фаннинг ЎУМси мавжудлигини хисобга олиш;
- ✓ фаннинг ўтилиш соатларини назорат қилиш, тугаганлари олиб ташлаш;
- ✓ дарс ўтилмай қолишини хисобга олиш;
- ✓ давомат юритиш ва у бўйича турли кесимларда ҳисботлар тайёрлаш;
- ✓ қолдирилган дарсларни қайта ўзлаштиришни назоратлаш ва х.к.

Дарс жадвалида берилган имкониятлардан фойдаланган ҳолда дарс машғулотларини оптималь ва мохирона жойлаштириш мутахассис тажрибасига боғлиқ бўлади. Дарс жадвалига мувофиқ талабаларнинг давомати ўқитувчи томонидан ёки жавобгар шахс томонидан реал дарс ўтилиши ҳисобига киритилади.

#### **2.4. “Вакт меъёrlари”ни мониторинг қилиш модели**

Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида»ги Конуну<sup>24</sup> ҳамда хукумат қарорларига<sup>25</sup> [28] мувофиқ ОЎМТВ-нинг ОТМ профессор-ўқитувчилар таркибининг ўқув, илмий-методик, илмий-тадқиқот, ташкилий-методик, маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишлар юкламасини аниқлаш қоидалари белгиланган<sup>26</sup> [40].

Мазкур қоидада ОТМ профессор-ўқитувчиларнинг йиллик юкламаси 1540 соат ҳажми қилиб белгиланиб, **1540** соатли ишлар

<sup>24</sup> [http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact\\_id=16188](http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact_id=16188)

<sup>25</sup> [http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact\\_id=1379834](http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact_id=1379834)

<sup>26</sup> [http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact\\_id=2791601](http://lex.uz/pages/getpage.aspx?lact_id=2791601)

ҳажмини хисоблашдаги “Вакт меъёрлари”ни тартибга солади. “Вакт меъёрлари” асосан **бешта** бўлимга ажратилган бўлиб, ҳар бир бўлимнинг ўзига тегишли бандлари (умумий **63** та банд) мавжуд. Яъни, кафедра профессор-ўқитувчилари ўртасида ишларни нормалаштириш бўйича 16 бандли ўкув ишларига 50-70%, 20 бандли илмий-методик ишларига 5-10%, 9 бандли илмий-тадқиқот ишларига 15-20%, 10 бандли ташкилий-методик ишларига 5-10% ҳамда 8 банддан иборат маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишларига 10-15% тақсимоти тавсия этилади.



Эътибор қиласиган бўлсақ, бўлимлардаги тақсимот ҳажми фоизли интервалда берилган. Бундан ОЎТМВдаги қоидалар ҳисобга олинган ҳолда “Вакт меъёрлари”даги бўлимларга ажратилган соатлар тақсимоти ва бандлари турли ОТМ учун турлича бўлиши мониторинг килиш моделининг функционаллик жиҳатларини янада оширади. Демак, “Вакт меъёрлари”ни шакллантириш моделида қуидаги объектив омиллар инобатга олинади [58, 79]:

- 1) Вазирлик томонидан қўйилган асосий Қоидалардан иборат бандлар;
- 2) ОТМ томонидан киритилган бандлар<sup>27</sup>;
- 3) Лозим бўлганда фойдаланувчи томонидан киритилган бандлар.

<sup>27</sup> Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамасининг 1997 йил 11 мартағи 133-сон карори билан тасдиқланган Ижодий таътиллар бериш тартиби ҳамда конун хужжатларида назарда тутилган бошка асосларга мувоффик олиб бораётган илмий-методик ва илмий-тадқиқот ишларини рағбатлантириш максадида профессор-ўқитувчининг ўкув ишлари юклamasи ҳажми олий таълим мусассаси кенгашининг карорига кўра ўзgartirилиши мумкин. Бунда профессор-ўқитувчининг тегишли ўкув ишлари юклamasи кисми кафедранинг бошка профессор-ўқитувчilarinинг юклamasiga кўшимча равишда тақсимланади.

ИТМда “Вакт меъёрлари”ни мониторинг қилиш дастурий модулининг асосий мақсади ОТМ профессор-ўқитувчиларнинг 1540 соатли ўқув, илмий-методик, илмий-тадқиқот, ташкилий-методик, маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишлар ҳажмини ҳисоблашдаги “Вакт меъёрлари”ни реал вактда мониторингини юритиши ва ҳисоботлар шакллантиришдир [192, 193, 203].

Одатда ўқитувчилар тўлиқ ставка учун 1540 соатга нисбатан ўқув йилининг бошида шахсий юкламасини “Вакт меъёрлари” бандлари асосида режавий шакллантириб, ўқув йили давомида бандларда режалаштирилган иш ҳажмини бажарилишини асословчи хужжатлар йиғилиб борилади. Умумий ҳолда шахсий юкламанинг бандлар бўйича намунавий тузилмаси қўйидагicha:

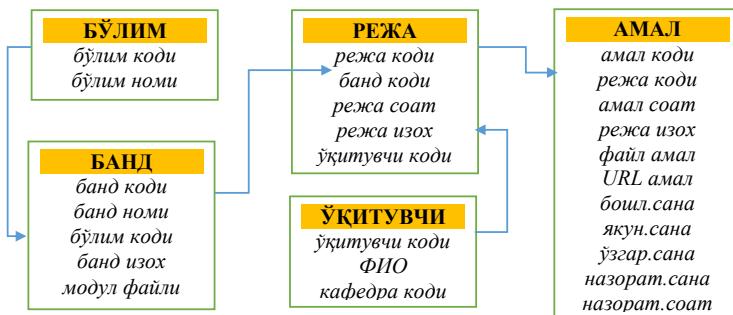
<b>Банд номи</b>	<b>муддати</b>	<b>бажарилиш жойи</b>	<b>режа</b>	<b>амалда</b>	<b>рейтинг</b>

“Вакт меъёрлари”даги бандлар турлича бўлишини этиборга олган ҳолда, уларни режалаштириш ва режанинг бажарилишини асословчи маълумотлар (ҳисоботлар) хам турлича бўлади. Мисол учун илмий-тадқиқот ишлари бўлимидаги “Илмий мақола, тезис тайёрлаш ва нашр этиш” банди билан маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишлардаги “Академ гурух мураббийси вазифасини бажариш” бандлари хар хил. Чунки уларга ажратилган соат ҳажмидан тортиб, уларни бажарилишини асословчи хужжатлар ва соатларни ҳисоблашлар ҳар хил мезонларда амалга оширилади. Демак, “Вакт меъёрлари” модули ҳар бир бўлим бандлари учун алоҳида мулти модуллар мажмуасидан иборат бўлади. Агар «Вакт меъёрлари»ни барча бўлимларда кўрсатилган бандлар N та бўлса, уларни M тасида бир хил ҳисоблашлар юритилиди ( $M < N$ ). Бандларда бир хил ҳисоблашлар юритилиши “стандарт” шакл дейилади.

Таъкидлаб ўтганимиздек, «Вакт меъёрлари»нинг биринчи бўлими, яъни “Ўқув ишлари” бўлими олдинги параграфда қараб ўтилган ИТМнинг “Ўқув жараёни қуриш” моделига боғлиқ.

Чунки унда профессор-ўқитувчининг йиллик ўкув юкламаси шакллантирилди.

ОТМ “Вақт меъёрлари”ни мониторинг қилиш модулининг моделини қуришда дастлаб кўзланайтган масалани тўлиқ қоплаб олувчи предмет соҳани аниқлаб, МБни лойиҳалаштириш зарур. Ўз ўрнида МБ инфологик меделда асосан алоқадорли 5 та жадвал мухим аҳамият касб этади (2.11-расм).



2.11-расм.

Реал ҳаёт нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, ҳар бир банд бўйича бажарилаётган иш турларига вақти, асословчи хужжатлари ва бажарилган иш ҳажми кўрсатиши керак. Шуни ҳам таъкидлаб ўтиш лозимки айрим бандларда кўрсатилган режани бажарилиши бир марталик, кўп маротабалик ёки даврий бўлиши мумкин. Мисол учун ўкув ишларидаги ўкув юкламасидаги фанларга ажратилган соатлар бир марталик, илмий фаолиятидаги мақолаларни нашр қилиши кўп марталик ва маънавий ишлардаги гурухдаги мураббийлик соатлари даврий (хафта, ой) бўлади.

Бандлар бўйича йиллик режанинг ўринланида ҳар бир профессор-ўқитувчи белгиланган қоидадан чиқмаган ҳолда асословчи хужжатлари билан бажарилиш иш ҳажмини киритиб боради. Ундан кейин ушбу бажарилиш иш соатлари ҳажмини назорат қилиши учун албатта бўлимлар ёки бандлар бўйича тегишли жавобгар шахслар (ички назорат, кафедра мудири ва ҳ.к.) текширув назорат соатларини киритади. Бу ерда, асославчи хужжатни ва назорат соатларини киритган вақт базага сакланиб қолади.

Умумий ҳолда қаралаётган жараёнда маълумотлар оқимини мантиқан тўртта синфга ажратиб олишимиз ҳам мумкин, яъни: ўқитувчи – режса – амал – назорат.

Биз юкорида “Вақт меъёrlари”ни олиб бориш жараёни билан танишиб чиқдик. Демак бу жараёнга мувофиқ мониторинг қилиш моделининг ғоявий ишлаш алгоритми қуидагича бўлиши лозим:

### **1. Режса киритши**

- 1.1. Бандлар бўйича мезонларни хотираага олиш
- 1.2. Профессор-ўқитувчилар ўқув йили бошида «Вақт меъёrlари» бандларини тўлдириши
- 1.3. Иши ҳажми киритилган бандларни текшириши, агар тўғри бўлса кейинги қадамга, акс ҳолда хато бўлса бир қадам олдинга ўтиши

### **2. Автохабар**

- 2.1. Ҳар куни автоматик равишда режсаларни муддатларида бажарилишини назорат қилиши, агар режса муддат ўтаётган бўлса, ўқитувчига хабар жўнатиши

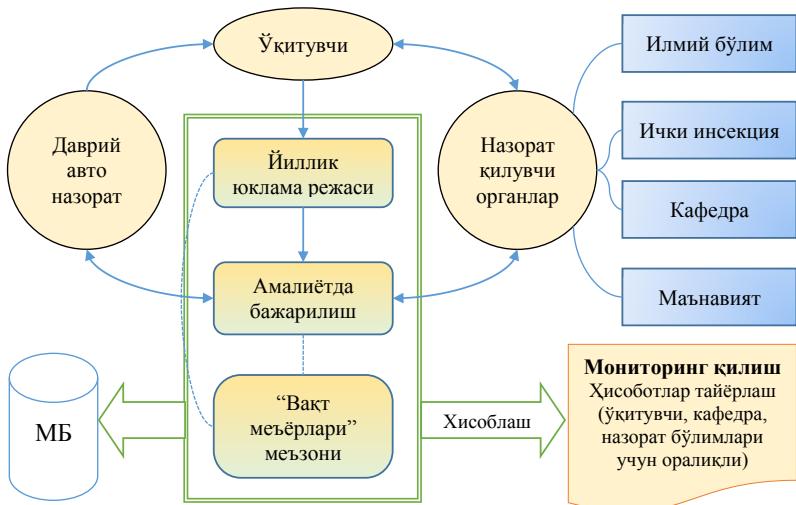
### **3. Амалда бажарииш**

- 3.1. Ўқитувчи ҳар бир банд бўйича режсани бажарилиши бўйича асосли маълумот киритиши
- 3.2. Агар маълумот мезонларга тўғри келмаса ёки тизим талабларига жавоб бермаса, олдинги қадамга ўтиши

### **4. Мониторинг**

- 4.1. Назорат қилувчи орган амалда бажарилиши фаолият турларига берилган соат ҳажмларини текшириши. Агар хатолик бўлса, таклиф киритиб, ўқитувчига юбориш;
- 4.2. Ҳисоботларни (ўқитувчи, кафедра, ОТМ ва ҳ.к. учун) исталган вақт оралигига шакллантириши учун мезонлар бўйича турли алгоритмлар асосида ҳисоблар юритиши.

Юкорида келтирилган алгоритмнинг ишлашини қўллаб-қувватловчи дастурий таъминот моделининг тузилиши 2.12 расмда келтирилган.



2.12 -расм. “Вақт меъёрлари” модули ишилаш модели.

Таъкидлаб ўтганимиздек, «Вақт меъёрлари» бандларини ҳисоблаш турлича бўлганидек, биз улардан стандарт ҳисоблашлар юритилмайдиган айрим бандларини ишилаш алгоритмлари қараб ўтамиз. Келтириладиган мулти модуллар юкоридаги “Вақт меъёрлари” модулининг қисми бўлиши билан бирга улар ИТМдан ҳам алоҳида ишилаш ҳусусиятига эга. Шунингдек, бу модуллар ишловчи фойдаланувчилар тизимдан рўйхатдан ўтган бўлиши лозим. Ва бу фойдаланувчилар автоматик ИТМнинг профессор-ўқитувчилар базаси билан автоматик интеграция қилинади.

**“Нашр” модули.** ОТМда ўқитувчилар фаолиятида ўқув ишлари билан бирга илмий-тадқиқот ишлари муҳим аҳамиятга. “Вақт меъёрлари”нинг “Илмий мақола, тезис тайёрлаш ва нашр этиш, ихтиро, дастурий воситалар яратиш”<sup>28</sup> банди маҳсус дастурий модул асосида ҳисоблашлар юритилади. Шунинг учун энди «Вақт меъёрлари»да кўрсатилган илмий-тадқиқот ишлар ҳажмини ҳисоблаш ва/ёки алоҳида ҳам ишлатиш мумкин бўлган “Нашр” – модулини қараб чиқамиз.

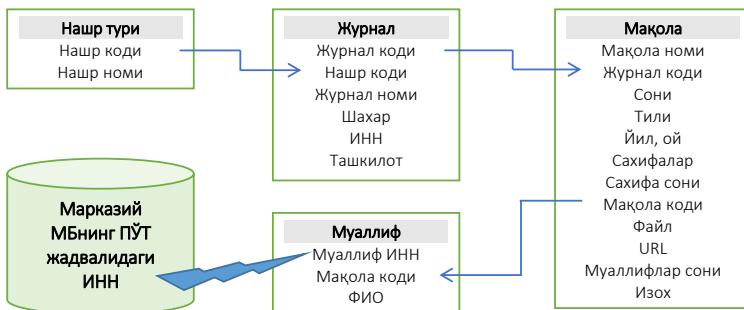
<sup>28</sup>«Вақт меъёрлари» коидаларидаги 37 банд (илмий-тадқиқот ишлари бўлимининг 1 банди)

Бу бандга ажратилган иш ҳажмлари қуидагида бўлиб, улар ҳаммуаллифларга тақсимланган ҳолда хисобланади.

<b>Нашр этилган миқёси</b>	<b>илемий мақола</b>	<b>тезис</b>
Олий таълим муассасаси	10	5
Республика	30	20
Халкаро	60	30
Патент		70
Дастурий восита		30

Маълумки, ПЎТ бирор мақолани даврий илемий журналларда, газета ёки анжуман материалларида чоп эттиради. Шунингдек, ОТМ, факультет ёки кафедра илемий салоҳиятини аниқлашда шакллантириладиган хисоботлар учун алоҳида “Нашр” модули муҳим аҳамиятта эга. Мисол сифатида бирор йўналишдаги журналда нашр этилган мақолалар ёки хорижий анжуманларда нашр этилган тезислар бўйича ОТМ кесимида мониторинг хисоботларни келтириш мумкин. Журнал, газета ва анжуман номлари бетакрор киритилиб, кейинги ўринларда уларни “журнал” номи билан юритамиз.

“Нашр” модули МБни инфологик тузилмаси 2.13-расмда берилган [193].



2.13-расм. “Нашр” модули МБни инфологик тузилмаси.

“Нашр” модулидан фойдаланиш, янги маълумотни киритиш ушбу кўринишдаги алгоритмик кетма-кетликда бажарилади.

1) нашр турини танлаш (*Мақола, Анжуман, Газета ва ҳ.к.*)

**2)** танланган нашр турига мос журналлар рўйхати чиқарилади ва танланади. Такдим этилган рўйхатни интерактив филтрлаш имконияти мавжуд. Агар журнал номи рўйхатда йўқ бўлса, уни янгидан киритиш интерфейси пайдо бўлади. Янги номдаги журнални базага киритишда унинг манзилли маълумотлари (ИНН, тўлиқ номи, шаҳар ва журнал тегишли ташкилот, электрон ёки анъанавийлиги ва х.к.) ёзилади. Киритилган маълумотлар базадаги маълумотлар билан текширилади ва тўғри (такорий) бўлмаса МБга ёзилади. Бу айниқса, илмий анжуманларда кўпроқ ишлатилади. Журнал номи бир марта киритилгандан кейин бу номли журнал бошқа барча фойдаланувчиларга такдим этиш учун рўйхатга киритилади.

**3)** Журнал номи танлангандан сўнг, мақола тўғрисидаги маълумотларни киритиш интерфейси очилади. Бу интерфейс журнал номи танланмагунча нофаол шаклда бўлади. Очилган интерфейсга мақола номи, тили, журнал сони ва вакти, саҳифа рақамлари ва сони, муаллифлар сони киритилади. Мақоланинг электрон файллари юкландади.

**4)** Фойдаланувчи тизимга рўйхатдан ўтиб кирганлиги сабабли, унинг кимлиги автоматик равишда киритилаётган мақолага туширилади. Агар муаллифлар бир нечта бўлса, унда хаммуаллифлар сонига қараб янги майдонлар автоматик очилади. Ҳаммуаллифларни киритиш учун уларнинг СТИР ёки исми шарифини киритиш лозим. СТИР ёки исми шарифини киритиш интерактив усулда амалга оширилиб, дастлаб “Муаллиф” жадвалидан қидиради, унда йўқ бўлса, ИТМ МБдан қидиради. Агар маълумот МБдан топилса натижани уни “Муаллиф” жадвалига автоматик ёзади. Агар қидириш натижка бермаса, киритилган СТИР ва хаммуалиф исми шарифи “Муаллиф” жадвалига автоматик ёзилади. Муаллифларни киритишда мураккаб технологиянинг қўлланилиши фойдаланувчига нокулайлик кўрсатмайди. Чунки бу қидиришлар ва кўчиришлар тизим остида автоматик амалга оширилади.

“Нашр” модулининг бундай интерфейсда ташкил этилиши куйидаги кулайлик ва натижаларни беради:

- F1 номли фойдаланувчи М номли мақолани F2,...,FN та ҳаммуалифларини бир марта киритади. F2,...,FN та

ҳаммуаллифлар бирортаси “Нашр” модулига кирганды М номлы мақола унинг иш столида автоматик чиқиб туради;

- F фойдаланувчилар мақолаларини киритиш натижасида умумий шаклдаги “Илмий ишлари рўйхати”ни шакллантириш ва улардаги ресурслардан фойдаланиши мумкин.
- Кафедра, факультет ва ОТМ, журнал турлари кесимида турли шакллардаги ва форматдаги хисоботларни шакллантириш имконияти мавжуд.

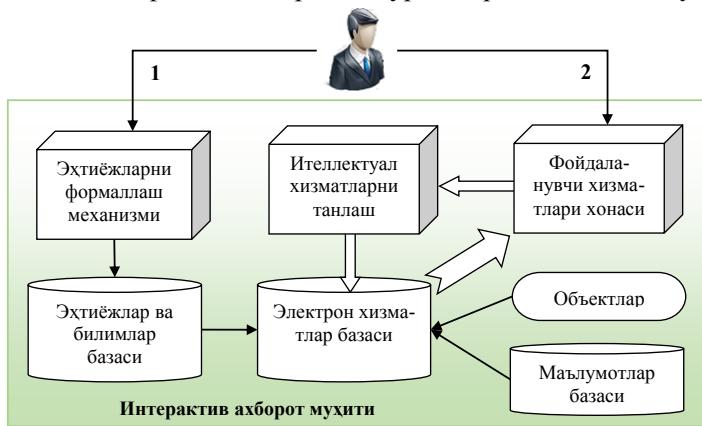
Биз юқорида ИТМда ОТМлари учун ўқув жараёнини бошқариш, профессор ўқитувчиларнинг йиллик шахсий иш режасининг бажарилишини тизимли мониторинг юритиш, илмий тадқиқот ишларини бажарилиши бўйича дастурий таъминотларнинг моделлари ва улардаги алгоритмлар билан танишиб чиқдик.

Умумий ҳолда қараб ўтилган боб ИАМ ташкил этувчи-ларидан маълумотлар базасини ва функционал фаолиятни бошқаришдаги моделлар ва улардаги алгоритмлар тадқиқ этилди.

### III БОБ. АХБОРОТ МУХИТИЛАРИДА ХИЗМАТЛАРНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МОДЕЛЛАРИ

Биз интерактив ахборот/таълим мухити асослари, талаблари ва унинг ташкил этувчиларини олдинги бобларда тадқиқ этдик. Ушбу бобда объект сифатида ОТМ учун ИТМда электрон хизматларни шакллантириши умумлаштириб, ИАМ учун математик-дастурий моделларни қурамиз.

**Интерактив ахборот мухитининг умумий архитектураси.** ИАМда вақтга боғлиқ равишда хизматларга бўлган талаб-эҳтиёжлар ортиши натижасида ЭХ базаси пайдо бўлади. Мухитдаги хизматлар кенгайиши ўз ўрнида фойдаланувчиларга хизматлар базасидан хизматларни мухимлигига қараб танлаш муаммосини келтириб чиқаради. Умумий ҳолда ИАМларида эҳтиёж-мурожаатлар бўйича хизматларни шакллантириш, фойдаланувчига хизматларни танлашга кўмаклашадиган ички қисм тизимларнинг ўзаро муносабатини ифодаловчи архитектура 3.1-расмдаги каби бўлади.



*3.1-расм.*

Келтирилган ИАМ архитектурасидан кўриниб турибдики, мухитга фойдаланувчининг таъсири иккита йўналишда, яъни (1) мухитда янги хизмат турларини шакллантиришга бўлган эҳтиёжларни киритиш ёки буюртма қилиш ҳамда (2) мавжуд хизматлардан интеллектуал таклиф этилганларидан фойдаланиш мумкин бўлади.

Мазкур бобда ИАМ архитектурасига таянган холда, эҳтиёж-мурожаат бўйича электрон хизматларни шакллантириш, хизматлар, эҳтиёжлар ва билимлар базасини бошқариш ва уларнинг дастурий таъминоти моделлари, сўров матнларни формаллаштириш усуллари, хизматларни интеллектуаллаштириш ва фойдаланувчига электрон хизматлар базасидан самаралисини танлаш механизми, фойдаланувчи ва тизим обектларни баҳолаш усулларининг математик-дасурий моделлари ва алгоритмлари тадқиқ этилади.

Янги электрон хизматларни шакллантириш мураккаб жараён бўлиб, дастлаб электрон хизматларни шакллантиришни математик-дастурий моделини қараймиз [51, 56, 58, 76, 97, 99, 115, 124, 133, 134, 148-162, 164-166, 178, 169, 175-221].

### **3.1. Электрон хизматларни шакллантириш модели**

#### **3.1.1. Электрон хизматларни математик модели**

Энди ИАМ фойдаланувчилари эҳтиёжларига асосланган ЭҲларни шакллантириш математик моделини тадқиқ этамиз. Мазкур моделда фойдаланувчи эҳтиёжлари, яъни таклиф ва талаблари шакллантирилади ҳамда улар ИАМнинг ЭҲ базага жойлаштирилади. ЭҲ базаси элементлари асосан алгоритм, дастурий таъминот, сўровлар ва ҳ.к. кўринишида шаклланган бўлади ва уни  $e = (e_1, e_2, \dots, e_n)$  ЭҲ деб белгилаймиз. Бу ерда,  $e_i (i=1..n)$  ЭҲ параметрлари бўлиб, бу кўрсаткичлар, талаблар асосида маъмурлар томонидан аникланади (яратилади). ЭҲ базаси элементлари бошлангич маълумотларни ИАМнинг МБдан олади.

ИАМдаги ЭҲларни математик модели ишлаб чиқиши учун қуйидагича зарурий белгилашлар ва тушунчалар киритилади [208]:

1. МБ элементини  $d_{ij}$  орқали белгиланиб, у МБнинг  $d_{ij} = (d_{ij}^1, d_{ij}^2, \dots, d_{ij}^N)$  - обьекти деб тушунилади [211]. Бу ерда,  $j$  ва  $i$  обьектнинг МБдаги жойлашган ўрнини кўрсатиб,  $d_{ij}^p, j$  – синф,  $i$  – обьектининг  $p$  - параметри деб ўқилади. Объект  $d_{ij} \in D_j = \{d_{ij}: d_{ij} = (d_{ij}^1, d_{ij}^2, \dots, d_{ij}^N), i = 1..v_j\} (j = 1..k)$   $j$  - синфга тегишли бўлиб,  $D_j$  синфдаги обьектлар сони  $v_j$  га тенг бўлади.

2. МБни бош тўпламини  $D$  орқали белгилаймиз:

$$D = \bigcup_{j=1}^k D_j.$$

3.  $C_j = \{c_{ij}: c_{ij} = (c_{ij}^1, c_{ij}^2, \dots, c_{ij}^N), i = 1.. \alpha_j\} (j = 1..n)$  – эҳтиёж талаблари тўплами (синфлари). Бу ерда,,  $c_{ij}$  - эҳтиёж талаблари обьекти бўлиб, унинг параметрлари МБдаги  $d_{ij}$  элементлар асосида администратор томонидан аниқланади ва бу ерда,  $c_{ij}$  эҳтиёж талаблари обьекти  $N$  – ўлчамли вектор ҳисобланади. Худди шунингдек,  $n$  – эҳтиёж талаблари обьектлари синфларининг умумий сонини билдиради.

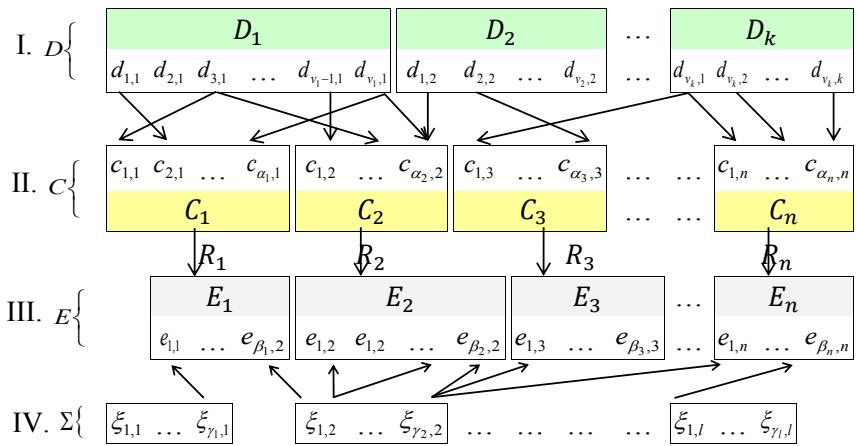
4.  $E_j = \{e_{ij}: e_{ij} = (e_{ij}^1, e_{ij}^2, \dots, e_{ij}^N), i = 1.. \beta_j\} (j = 1..n)$  – электрон хизмат турлари тўплами (синфи) бўлиб, ҳар бир ЭХ – вектор кўринишида  $e_{ij}$  кўринишида ва унинг компоненталари  $e_{ij}^p$  лар орқали ифодаланади. Бу ерда, у,  $i$  – векторнинг  $p$  компонентаси деб ўқиласи. Одатда, эҳтиёж талаблари обьектлари (вектори) сони унга мос келувчи ЭХ обьектлари (векторлари) сонидан ўлчам жиҳатдан бир хил бўлмайди, кўпинча  $\alpha_i \leq \beta_i$  тенгсизлик ўринли бўлади. Эҳтиёж талаблари вектори ва унга мос ЭХ вектори параметрлари ҳар хил кўринишида ифодаланган (разнотипные признаки) бўлади. Яъни, сонли, шкалали, матнли, графикли, жадвалли ва ҳ.к.

5.  $\Re$  – автоматик ёки администратор томонидан шакллантирилган  $c_{ij}$  эҳтиёж талаб векторлари асосида  $e_{ij}$  ЭХ векторини шакллантирувчи оператор ҳисобланади. Яъни  $R: C \xrightarrow{R} E$  ни хосил қиласи. Агар  $c_{ij}$  – вектор параметрлари сонли кўринишда бўлса, у холда  $\Re$  оператор матрица кўринишида ифодаланиши мумкин, масалан,

$$\begin{pmatrix} r_1^1 & \cdots & r_1^N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_t^1 & \cdots & r_t^N \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} c_{1j}^1 & \cdots & c_{1j}^N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{\alpha_j j}^1 & \cdots & r_{\alpha_j j}^N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e_{1j}^1 & \cdots & e_{1j}^N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{tj}^1 & \cdots & e_{tj}^N \end{pmatrix}.$$

$\Re$  оператор, одатда алгоритм, дастурий таъминот, сўровлар ва моделлар ва хоказо кўринишда бўлиши мумкин. Оператор ва эҳтиёж обьектлари биргаликда хизмат обьектларини яратади. Ҳар бир ЭХ обьекти эҳтиёж обьектларига мос оператор кўлланилиши ҳисобидан пайдо бўлади.

Операторлар эҳтиёж обекти мазмунидан келиб чиқиб чизикли, дискрет, статик, эвристик каби ифодаланиши мумкин.



### 3.4 -расм. ЭХларни шаклантиришины босқичлари.

6.  $\Sigma_j = \{\xi_{ij}: \xi_{ij} = (\xi_{ij}^1, \xi_{ij}^2, \dots, \xi_{ij}^l), i = 1.. \gamma_j\} (j = 1.. C_k^l, l = 1.. N)$  – бу  $l$ -ўлчамли интерактив хизматлар синфи бўлиб, ЭХ объектларининг умумий ўхшашлигидан ташкил этилган қисм ЭХлар синфидир.  $\Sigma_j$  ЭХлар синфи объектларини ўлчами  $l \leq N$ .  $E_j$  дан  $\Sigma_j$  ни хосил қилиш учун  $\Gamma$  оператор ёрдамида амалга оширилади, яъни  $E_j \xrightarrow{\Gamma} \Sigma_j$ . Бошқача қилиб айтганда  $\Gamma$  оператор ҳам  $\mathfrak{R}$  га ўхшаб алгоритм, дастурий таъминот, модел ва ҳоказо бўлиши мумкин.

Одатда,  $\Sigma_j$  ни топиш маълумотларни интеллектуал таҳлили масаласи хисобланади. Эҳтиёж талаблари асосида ЭҲларни шакллантиришни босқичма-босқич амалга оширилади ва у 3.4 расмда ифодаланган.

7.  $\Phi$  – умумий хизмат турлари синфи. Бу ерда,,

$$\Phi \Big|_E = \bigcup_{i=1}^k E_i, \Phi \Big|_\Sigma = \bigcap_{i=1}^k \Sigma_i.$$

$F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$  – хизмат күрсатилувчи объектлар. Унинг параметрлари  $f_i$  умумий хизмат турлари  $E$  синифидан қиймат қабул қиласы, яни  $f_i \in E$  ( $i = 1..n$ ). Одатда,  $F$  хизмат күрсатилувчи объектлар стандарт хизматлардан фойдаланади.

Демак,  $f_i$  обьект эҳтиёжларига кўрсатиладиган хизмат турлари  $e_t$  ( $t \leq \beta_n$ ) бўлса, у ҳолда уларни қаноатлантирувчи  $C_t$  маълумотлар  $\mathfrak{R}_t$  ёрдамида қайта ишланадиган бўлади.

$E_j$  хизмат турида ишлатиладиган маълумотлар бошқа хизмат турларида ҳам ишлатилиши мумкин. Буни умумий ҳолда қуидагича бўлади:

$$E_j = \mathfrak{R}_j(C_j), C_j = \bigcup_{k=1}^{v_n} \Delta_{ijk}, j = 1..n, k = 1..v_n, \quad (2)$$

бу ерда,,  $n$  – мос алгоритм раками,  $v_n$  – зарур маълумотлар сони.

Демак,  $R_i: C_i \xrightarrow{R_i} E_i = \{e_{i_1}, \dots, e_{i_t}\}$   $t$  эҳтиёжга кўра шакллантирилган хизмат тури.

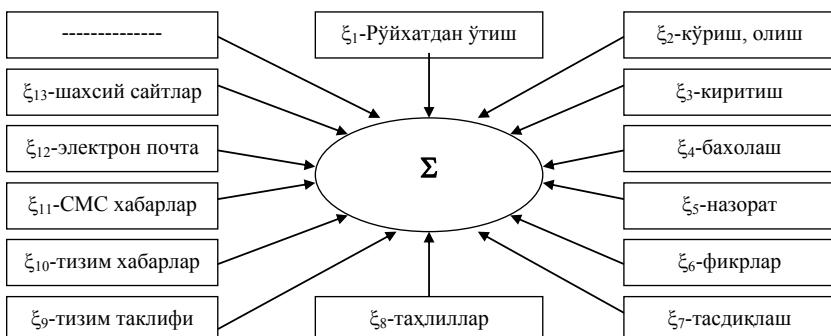
Маълумотларни қайта ишловчи  $\mathfrak{R}_i - C_i$  маълумотларни  $E_i$  хизмат турига ўтказувчи оператор ҳисобланади.

$$R_i: C_i \Rightarrow E_i = \{e_{i_1}, \dots, e_{i_k}\}, C_i = \forall \{\Delta_i: \Delta_i \in D^Y = \bigcup_{j=1}^k D_i, j = 1..v_i\}.$$

Эҳтиёжлардан келиб чиқиб  $D$  тўпламдаги маълумотлардан тузиладиган  $E_t$  хизматлар умумий хизмат кўрсатиш параметларидан иборат.

Умумий хизмат кўрсатиш параметрлари деганда, барча кўрсатиладиган хизматларнинг асосини ташкил этувчи хизмат турлари, яъни бу хизмат кўрсатиш параметларини комбинациялари орқали ихтиёрий эҳтиёжни тўлиқ қаноатлантиришда кўрсатиладиган  $E_t$  хизматлар тушунлади.

$\Phi = \{\xi: \xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)\}$ , бу ерда,  $\xi_i$  – ИХни шакллантириш учун ишлатиладиган параметрлар. Ушбу параметрлар мажмуаси  $\Phi$  тўпламни ифодалайди (3.5-расм).



3.5- расм. Хизматларнинг умумийлик вектори.

Энди умумий хизмат кўрсатиши парметрларини ёки эҳтиёжларга кўра хизматларни шакллантириш **масаласининг математик ифодасини** кўрамиз.

Фараз қиласлий, бизга синфларга ажратилган хизматлар мажмуаси берилган бўлсин. Уларни бошланғич маълумотлар ёки ўкув танланмалари, деб айтайлик. Бу берилган маълумотлар асосида синфлар аро информатив, умумий хоссаларга эга бўлган белгилар, параметрлар мажмуасини аниқлаш масаласини кўйилишини келтирамиз.

Ўкув танланмалари қуйидаги кўринишда берилган бўлсин:

$$X_1 = \begin{pmatrix} x_{11}^1 & \cdots & x_{11}^N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1m_1}^1 & \cdots & x_{1m_1}^N \end{pmatrix}, \dots, X_k = \begin{pmatrix} x_{k1}^1 & \cdots & x_{k1}^N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{km_1}^1 & \cdots & x_{km_1}^N \end{pmatrix}.$$

Бу ерда,  $X = \bigcup_{i=1}^k X_i$ ,  $X_i \cap X_j = \emptyset$  ( $i \neq j, i, j = 1..k$ ) бўлиб,  $x_{pj}^i$ - $p$ -чи синфга тегишли  $j$ -чи обьектнинг (хизматнинг)  $i$ -чи белгиси;  $k$ -берилган хизмат синфлари сони,  $m_p$ - $p$ -чи синфдаги обьектлар сони.

$Q = \{x^1, x^2, \dots, x^N\}$  белгилар бошланғич фазоси берилган бўлиб, унинг ўлчовини камайтириш талаб этилган бўлсин. У ҳолда шундай  $F: X \rightarrow Y$  акслантириш топиш лозимки, натижада  $\dim X \gg \dim Y$  шарт бажарилганда,  $J(Y) = J(F(X)) \rightarrow extr$  бўлсин. Бу ерда,  $J(^)$  –информативлик мезони.

Ушбу умумий хизмат кўрсатиши парметрларини аниқлаш масаласини ечиш [81]да келтирилган бирорта усул ёрдамида амалга ошириш мумкин. Фақатгина [81]да максимизация масаласи ечилган бўлса, бу ҳолда эса, унга тескари бўлган минимизация масаласи ечилади. Олинган ечим хизмат синфларининг умумий параметрлар мажмуасини аниқлаб беради.

Ахборот мухитида эҳтиёжларга кўра хизматларни шакллантириш математик моделини умумий кўринишда қуйидагича ифодалаймиз:

$$\begin{cases} J(Y) = J(F(X)) \rightarrow extr \\ F: X \rightarrow Y \\ \dim X \gg \dim Y \end{cases}$$

Олинган натижалар, синфлар учун умумий бўлган параметрлар мажмуасини аниқлаш асосида янги хизматларни шакллантириш ва уларни тақдим этиш масаласи ечилади.

Масаланинг илмий фарази барча синф обьектлари учун умумий бўлган параметрлар мажмуаси янги ҳосил қилинаётган хизмат тури параметрларида ҳам иштирок этади ғояси олдинга сурилган.

Қолган параметрлар, ўз навбатида администратор ёки соҳа мутахассислари, экспертлари томонидан аниқланади. Масаланинг ДТ нуқтаи назаридан ечими куриладиган ЭХлар базаси қобиғи тузилмасида жойлашган.

Ихтиёрий  $f_k$  обьект  $\xi_l$  хизмат кўрсатиш параметридан фойдаланиши учун  $D$  тўпламдаги  $\Delta_j$  маълумотга таъсир қилишга рұхсат этилган бўлиши керак ёки бошқача айтганда обьект фойдаланувчисига ушбу маълумот билан ишлашга рұхсат этилган ва жорий вақт билан кўрсатилган вақт ораликлари мос келиши зарур.

Биз эҳтиёжлар асосида ЭХларни шакллантириш модели ва унинг ташкил этувчилари, ишлаш жараёни билан танишиб чиқдик.

### **3.1.2. Электрон хизматларни бошқарув модели**

Ахборот тизимда фойдаланувчининг бирор мақсадли вазифани бажариши, маълумотлар билан ишлаш каби имкониятларни мавжудлиги электрон хизмат (ЭХ) кўрсатиш дейилади. Хизмат – бу тизимда бирор мақсадли функцияни амалга оширувчи қисм дастур ёки кичик модулдир. Турли характеристдаги ЭХларни ягона тузилмага олиб келинган тўплами бу ЭХ базаси (ЭХБ) дейилади. ЭХБ элементлари асосан алгоритм, дастурий таъминот, сўровлар ва х.к. кўринишида шаклланган бўлади. Умуман олганда ИАМ хизматлар мажмуасидан ташкил топган бўлиб, унинг мукаммаллиги ва самарадорлиги хизматларига боғлиқ. ИАМ орқали кўрсатиладиган электрон хизмат асосан икки турга ажратилади:

- Стандарт хизматлар;
- Эҳтиёжлар асосида шакллантириладиган хизматлар.

Стандарт хизматлар – ташкилотнинг функционал фаолиятини ташкил этувчи обьектлар билан боғлиқ бўлган мажбурий

вазифалардаги хизматлар тушинилади. Мисол учун ОТМ учун кадрлар бўлими, ўқув бўлими, факультетлар, кафедралар ва мутахассислик йўналишларидағи каби вазифалар стандарт хизматлар туркумига киради. Эҳтиёжга асосланган хизматлар – фойдаланувчи талаблари асосида ташкил этиладиган хизматлар бўлиб, у тизим автоматик тизим томонидан ёки администратори томонидан ишлаб чиқилади ва у интерактив хисобланади.

Кўзланган фаолият учун ЭҲларни кўрсатишни ташкил қилишда қарор қабул қилиш масаласи – ЭҲларни бошқариш масаласи деб тушунилади. ЭҲларни бошқариш – эҳтиёжлар мажмусини шакллантириш; алтернатив ечимлар базасини шакллантириш; қарор қабул қилиш мезонларини ишлаб чиқиш; баҳолаш моделларини яратишдан иборат фаолиятни ўз ичига олади.

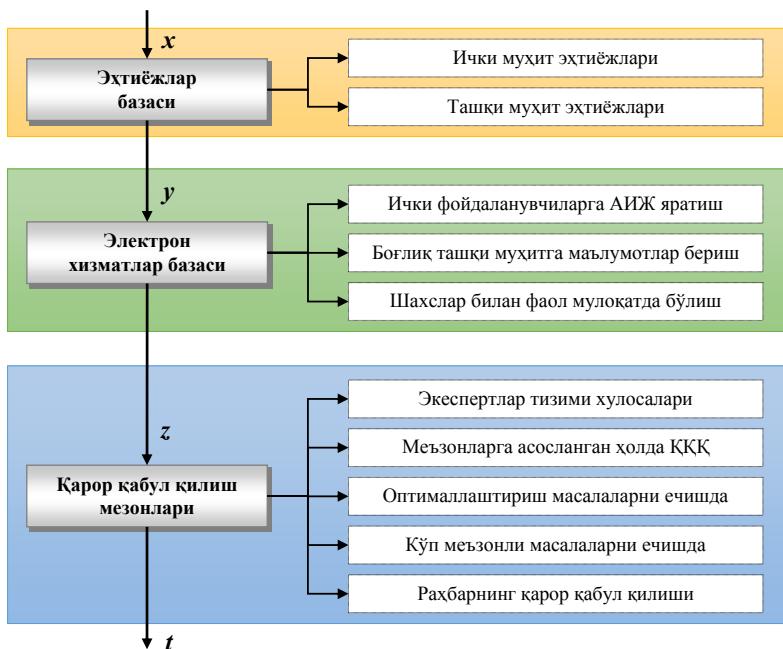
ЭҲларни ташкил этишнинг бошқарув модели – мавжуд маълумотлардан фойдаланиб, эҳтиёжларни қаноатлантириш ва қарор қабул қилишга кўмаклашувчи хизматларни кўрсатишдан иборат. ЭҲларни ташкил этишнинг бошқарув модели тузилмаси 3.2-расмда келтирилган [206].

МБда тизим фаолиятида фойдаланиладиган маълумотлар жойлашган бўлса, ЭҲБда ушбу МБ асосида фойдаланувчига хизмат кўрсатувчи очиқ кодли қисм дастур, сўровлар яъни, кичик модуллар жойлашади.

Умумий ҳолда ЭҲБ қуидаги саволларга жавоб бериши лозим.

- Хизмат қайси объектга тегишли ва ундаги қайси вазифани бажаради;
- Хизмат туридан қайси даражадаги фойдаланувчиларга мўлжалланган;
- Хизмат кўрсатиш муддати ва даврийлиги;
- Хизматдан фойдаланиш йўрикномаси;
- Хизмат кўрсатишнинг техник ва дастурий талаблар ва ҳ.к.

Бундан кўриниб турибдики, ИАМнинг асосий ташкил этувчиларидан бири бўлган ЭҲБ муҳим аҳамиятга эга экан. ЭҲБдаги хизматлар асосий АБТ устига курилган қобиқ бўлиб, вақт сари хизматларнинг ортиши АБТ имкониятларининг кенгайтиради ва МБ тузилмасини ягоналигини таъминлаб, натижада ИАМни шаклланади [208].

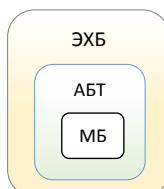


3.2- расм. ЭХларни ташкил этишининг бошқарув модели.

Демак, ИАМда ЭХБ қобиги фойдаланувчиларнинг эхтиёж-талаблари асосида ЭХларни шакллантириш ва уларни тақдим этишдан иборат. Энди эхтиёжларни қаноатлантириш учун куриладиган ЭХлар базаси қобиги тузилмасини кўриб чиқамиз.

ЭХлар базаси асосан учта қисмдан иборат, яъни дастурий таъминотлар ёки оператор, умумий хизматлар ва фойдаланувчилар.

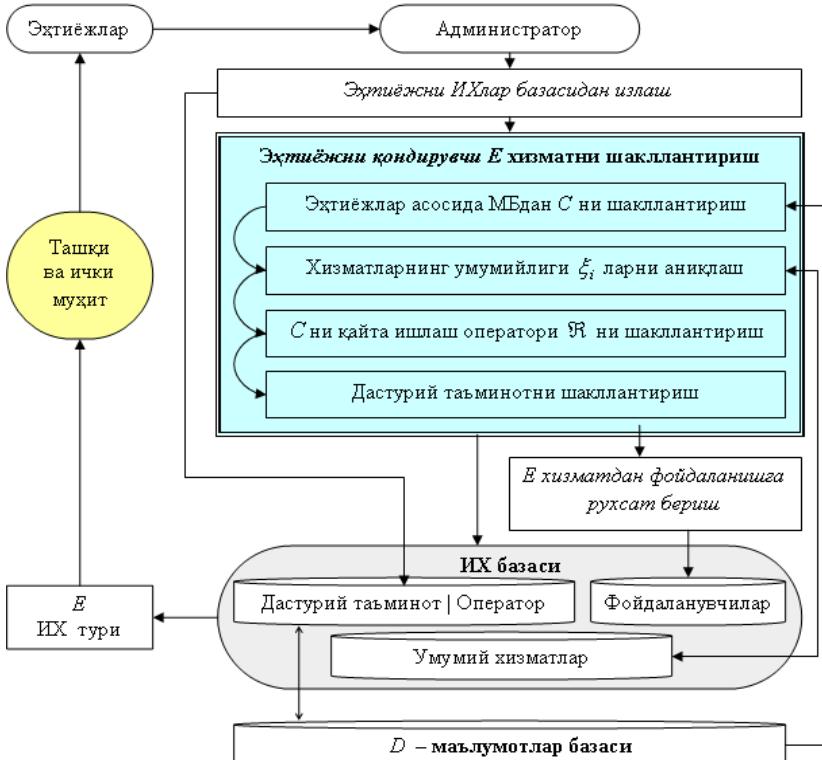
Дастурий таъминотлар ЭХлар базасининг асосий қисми оператор ва дастурий таъминотдан иборат. Операторда зарур маълумотларни керакли ЭХ шаклга ўтказувчи алгоритмлардан, усулларни ўз ичига олса, дастурий таъминот эса фойдаланувчиларнинг талаблар асосида ЭХларни тақдим этувчи очик кодли дастурдир.



Фойдаланувчилар қисми мавжуд ЭХ турларидан фойдаланишга рухсат этилган объектлар ва шахсларнинг даража ва ҳуқуқларини аниқлайди.

Умумий хизматларда шакллантирилган ЭХларнинг умумий синтезларга ажратилилган параметрлари жойлашади.

Юқоридағиларни ҳисобға олиб ИТМда әхтиёжлар асосида ЭХларни шакллантириш моделині ишлаб чыкамиз (3.3-расм).



### 3.3-расм. ЭХларни шакллантириши модели.

ЭХларни шакллантириш моделидан күринадики, ихтиёрий эхтиёжни шакллантириш бир нечта боскичли бўлиб, улар куйидагилардан иборат:

- ЭХларнинг фойдаланувчилари ва ЭХларга талаб берувчилар ташки ва ички мухитидан келиб чиқади;

- Талабни даражали тизим администратори ўрганади ва шакллантиради. Бунинг учун қуидаги ишларни амалга оширади: эҳтиёж объекти ва унинг фойдаланувчиси даражасини ўрганади, яъни:
  - ✓ Эҳтиёжни қаноатлантирувчи ЭХ турини ЭХлар базасида излайди;
  - ✓ Агар сўралган ЭХ тури ЭХлар базасида мавжуд бўлмаса, у ҳолда янги очик кодли дастурдан иборат ЭХни шакллантирилади. Унда:
    - Эҳтиёжни қаноатлантирувчи маълумотлар МБдан ажратилиши;
    - Эҳтиёжни қаноатлантирувчи хизмат тури параметларини ажратиши;
    - Маълумотларни қайта ишлаш алгоритмлари танланиши;
    - Дастурий таъминотни ишлаб чиқиши;
    - Шаклланган хизматни ЭХлар базасига киритиш;
  - ✓ ЭХ талаб қилаётган объект ва фойдаланувчига руҳсат бериши.
- Ички ва ташки мухитдаги объект ва унинг фойдаланувчиларига руҳсат этилган даражалари асосида сўралган ЭХ тури тақдим этилади.

Биз юкорида ИАМда кўрсатиладиган ЭХларни шакллантирилиши босқичлари ва модели ҳамда модел тафсилотларини кўриб чиқдик. Энди ЭХларни интеллектуаллаштириш масаласини қараймиз.

### **3.2. Интеллектуал хизматлар кўрсатишнинг математик модели**

Мазкур параграфда ахборот тизимлари ёрдамида кўрсатилаётган ЭХ имкониятларини кенгайтириш, хизматларни интеллектуаллаштириш мақсадида, табиий ўзбек тилида ифодаланган сўров матнлари ва мурожаатларни таҳлил қилинда лингвистик гап тузиш қонун-қоидалар базаси ишлаб чиқлади. Шунингдек, қонун-қоида ва қалит сўзлар базаси асосида мурожаатларга, сўровларга тизимли равишда автоматлашган ҳолда жавоб бериш учун уларни формаллаштириш усуллари тадқиқ қилинади. Натижада, интеллектуал хизматлар кесимида

сўровномалар, мурожаатлар матнини формаллаштириш алгоритми ишлаб чиқилади, яъни табиий тилдаги матнли маълумотларни тизимли қайта ишлаш асосида, маълум дастурий қонун-қоидалардан фойдаланган ҳолда ахборот турларига, ўзбек тилида ифодаланган матнни мантиқий қатламлаштириш йўли билан ахборот муҳитига мослаштириш кетма-кетлиги, алгоритми баён этилади, ахборот муҳитларида фойдаланувчи эҳтиёжларини қаноатлантирувчи интеллектуал электрон хизматлар (ИЭХ) кўрсатиш тизимининг математик моделини куриш ва дастурий асосини ишлаб чиқиши масаласи ўз ечимини топади [56, 102, 175, 176, 184, 186, 199, 200, 204].

Ахборот муҳитларида кўрсатиладиган ЭХ МБнинг тузилмавий элементлари ва улардаги маълумотларни қайта ишлаш асосида шакллантирилади. Яъни, ЭХлар базаси ахборот муҳитни МБ элементларига мурожаатларни ташкил этиш, реляцион амаллар бажариш ва маълумотларни интеллектуал таҳлиллари ёрдамида зарурий андозали кимматли маълумотларни шакллантириш учун яратилган турли математик модел ва улардаги алгоритмлардан иборат бўлган дастурий таъминотлар мажмуасидир. Бунга мисол сифатида ОТМ ўқитувчиларнинг йиллик иш фаолиятини мониторинг қилувчи ёки талабаларининг давомати ва бу ҳақдаги ҳисботларни таъминлаб берувчи дастур модулларни келтириш мумкин.

Ҳозирги даврда фойдаланувчилар талаб-эҳтиёжини ахборот муҳитларида тақдим этилаётган интерактив хизматлар [W24] билан стандарт форматлардаги очиқ маълумотлар [W25] қаноатландирмаслиги мумкин. Бундай ҳолатларда эҳтиёжини қаноатлантирувчи ахборотларни муҳит МБдан шакллантириш учун албатта фойдаланувчидан маҳсус билим, малака ва кўнникмага эга бўлиши талаб этилади. Аммо, ахборот хавфсизлиги ва ишончлилик масаларини инобатга олиб фойдаланувчиларга муҳитнинг МБ билан тўғридан-тўғри ишлашларига рухсат берилмайди.

Кўпчилик ҳолатларда фойдаланувчини янги кундаликли табиий талаб-мурожаатлари ва сўровномаларга ИАМнинг мавжуд хизматлар базаси жавоб бера олмайди. Бу эса янги матнли сўровларга автоматлашган ҳолда асосли жавоб олиш муаммосини келтириб чиқаради. Муаммони ҳал қилишдаги

бундай автомат жавоб бериш жараёнини ташкил этиш ва бошқариш ИАМда интеллектуал хизматларни амалга оширилганлигини билдиради

Бизга табиий тилда сўровнома матни орқали ифодаланган эҳтиёж берилган бўлиб, ахборот мухитидан ушбу эҳтиёжларни қаноатлантиришга кўмаклашадиган интеллектуал хизматлар кўрсатишни математик модели, алгоритмлари ҳамда дастурий таъминотини яратиш талаб этилган бўлсин.

Кўйилган масалани ечишда дастлаб **табиий тилдаги мантлар** (ТТМ)ни компьютер тилига ўтказиш (трансляция қилиш) учун берилган матн устида морфологик, синтаксик, семантический таҳлиллар олиб борилиши лозим. Бундай масалалар билан шуғулланувчи компьютер лингвистикаси бугунги кунда анча ютуқларга эришиб, натижада таржимон каби дастурлар яратилган. Матнларни таҳлилларини юритишда ҳар бир табиий тилни ўзига хос ёндашувлари – “билимлар базаси” ва тил “лугати” мавжуд бўлиши муҳим аҳамиятга эга.

Бизга маълумки, реляцион МБдаги маълумотларга мурожаатларни SQL сўровлар тили орқали амалга оширилади. Табиий тилдаги матн орқали ИАМга қилинадиган мурожаатларни SQL сўровига автоматик ўгириш бўйича олимлар томонидан кўпгина илмий-амалий натижаларга эришилган [42,90,92,94,102,121,148-162]. Аммо манбаларда табиий тилдаги мантларни таҳлил этиш дунёвий ривожланган тиллар (масалан, инглиз ва рус тиллари) учун ўрганилиб, уларнинг асосини “сўзлар лугати” ва матн тузилишини ифодаловчи “билимлар базаси” ҳисобланади.

Кўйилган масалани ечиш ахборот мухитида берилган эҳтиёжларни қаноатлантиришга кўмаклашадиган интеллектуал хизматлар қобиқ тизимини яратиш билан боғлик. Талаб этилаётган дастурний математик таъминотини куришда қуйидаги вазифалар кетма-кетликни ечиш лозим бўлади:

- зарурий белгилашлар, коидалар ва маҳсус базаларни киритиш;
- “инсон-компьютер” тамойилида матнни формаллаштириш;
- формал ва ноформал эҳтиёжлар базасини шакллантириш;

Кўзланаётган дастурий таъминот тузилишини умумий математик моделини қўйидагича келтириш мумкин [176].

$$S \xrightarrow{F} E \xrightarrow{I} D$$

бу ерда,,  $S$  – сўров матни,  $E$  – эхтиёжлар базаси,  $D$  – маълумотлар базаси (2.1. -параграф),  $F$  – матнни формаллаштириш оператори,  $I$  – хизматларни шакллантирувчи оператор. Оператор – қоидалар, алгоритмлар, шакллар, андозалар, услублар ва дастурий таъминотлар каби билимлар базасидир.

Энди ушбу модельнинг ҳар бир элементи ва улардаги жараёнлар хақида батафсил тўхталиб ўтамиз.

### *3.2.1. Зарурый тушунчалар, белгилари ва маҳсус базалар*

**Таъриф.** Интеллектуал электрон хизматлар деганда ахборот мухити маълумотлари ёрдамида фойдаланувчи томонидан киритилган сўровномага реал вақт оралиғидаги автоматлашган етарли ва тугалланган жавобларни беришни таъминловчи хизматлар тушунилади.

#### **Калит сўзлар базаси**

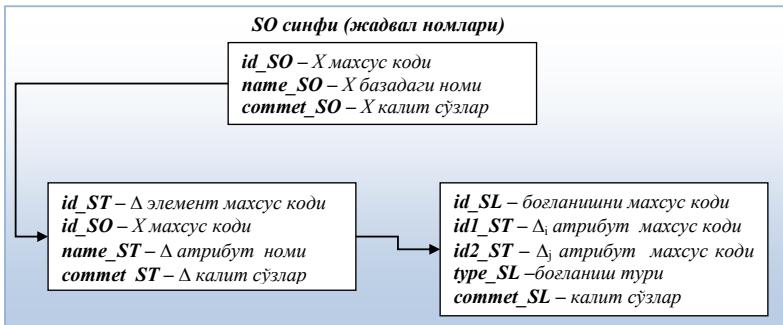
Интеллектуал электрон хизматларларни шакллантириш, ташкил этиш ва уни бошқаришдаги энг асосий масалалардан бири табиий тилда ифодаланган бошланғич маълумотларни машина тушунадиган шаклда формаллаштириш бўлиб ҳисобланади. Бу масалани ечишнинг энг самарали усулларидан бири ахборот мухити характеристидан келиб чиқсан ҳолда МБ тузилмасини ифодаловчи калит сўзлар базаси (КСБ) ни шаллантириш (атамалар лугатини яратиш) ва таққослашdir. КСБни шакллантиришдан мақсад берилган сўров матнни қатламларга ажратиб олишга кўмаклашишdir. У ўзида МБнинг тузилмавий ҳусусиятларини учта ( $SO$ ,  $ST$ ,  $SL$ ) мантикий синф орқали акс эттиради:  $K = \{SO, ST, SL\}$ .

Бу мантикий синфларни қўйидагича ифодалаймиз:

**1 – синф.**  $SO$  – Жадваллар.  $D$  (МБ) даги  $X_j$  синфларнинг (жадвалларнинг) умумий ҳусусиятларини тасвирлайди.

**2 – синф.**  $ST$  – Майдонлар.  $X_j$  синфлардаги элементларнинг ҳусусиятлари.

**3 – синф.**  $SL$  – Боғлиқлик.  $X_j$  ва  $X_k$  синфларнинг ўзаро боғланиш муносабатини ифодалайди.



### 3.5-расм. Қалит сўзлар базасининг инфологик тузилмаси.

Мисол учун, МБдаги Талабалар жадвали (1-синф), талабалар жадвалидаги унинг телефон рақами (2-синф) ва талабалар жадвали билан бошқа жадвалларининг ўзаро мантиқий боғлиқлиги (3-синф).

Демак юқорида келтирилган учта синф орқали ихтиёрий ахборот мухити МБни ифодалаш мумкин (3.6-расм).

### Табиий тилдаги матн тузилиши қоидалари

Ахборот мухитига киритилаётган сўров-матннинг мантиқан тўғри ва маънолигини таҳлил қилиш (текшииш) учун аввало гап тузилиши қоидаларини англатувчи билимлар базаси мавжуд бўлиши, яъни уни қуришимиз зарур. Матннинг тўғрилигини аниқлашда ҳар бир табиий тилнинг тил алифбоси ва семантик тузилиш қоидаларидан фойдаланилади. Тил алифбоси кўпчилик барча табиий тиллар учун ўхшаётган, аммо семантик тузилиш қоидалари турлича бўлади. Символлар – мантиқнинг формаллашган тили алифбосини ташкил этади. Мантиқда иккита тил – предикатлар мантиғи тили ва мулоҳазалар мантиғи тили мавжуд.

**Мулоҳазалар мантиғи** хукмларининг ички тузилишини ўрганишдан четлашиб, уларнинг ўзаро мантиқий алоқасини ҳисобга олган ҳолда муҳокама қилиш жараёнини таҳлил қиласиган формаллашган мантиқий системадир. Мулоҳазалар мантиғи тили алифбоси, ифодалар таърифларини ва уларнинг талқин қилинишини ўз ичига олади. Хусусан, бу тил алифбоси куйидагилардан ташкил топган:

- *p, q, r* – пропозиционал ўзгарувчилар, яъни хукмлар учун символлар.
- $\wedge$  – конъюнкция белгиси («ва», «ҳам», «ҳамда» каби);

- $\vee$  – дизюнкция белгиси («ё», «ёки», «ёхуд» каби сўзларга тўғри келади);
- $\rightarrow$  – импликация белгиси («Агар ... бўлса, - ... бўлади»);
- $\leftrightarrow$  – эквивалентлик белгиси («Фақат ва фақат шундаки...»);
- $\neg$  – инкор қилиши белгиси («эмас», «бўлмаган» каби сўзлар тўғри келади).

**Предикатлар мантиғи** – муҳокама жараёнини ҳукмларнинг ички тузилишини ҳисобга олган ҳолда ўрганувчи формаллашган мантиқий системадир. Предикатлар мантиғи алифбоси мулоҳазалар мантиғи алифбосига янги символлар қўшиш орқали ҳосил қилинади. Улар:

- а, в, с,..., – предмет номларини ифодаловчи символлар.
- х, у, з..., – предметларнинг умумий номларини билдирувчи символлар.
- $P^1, Q^1, R^1 \dots, P^n, Q^n, R^n$  – предикаторлар учун символлар, бунда 1-бир ўринли предикаторни, 2-икки ўринли предикаторни билдиради.
- Ҳукмнинг миқдорини билдирувчи символлар:  $\forall$  – умумийлик квантори (унга «барча», «хар бир», «хеч бир» каби сўзлар) ва  $\exists$  – мавжудлик квантори («баъзи», «айрим» каби сўзлар).

**Сўз қўшимчалари** – предикатларга нисбатан урғу берища ва символлар маънолигини оширишда қўлланилади. Фойдаланувчи ахборот мухитидан ахборотларни қидириш унумдорлигини оширишда киритилган ахборотни маъновий аҳамиятлиси ажратиб олинади. Бу дегани берилган гапдаги морфемаларни<sup>29</sup> префикс ва суффикслардан (қўшимчалар) тозалашлигини англатади. Бунинг учун тизимда  $P$  – сўз қўшимчалари базасини ташкил этамиз<sup>30</sup>. Мисол учун,

$$P = \{ \text{“нинг”, “дан”, “лар”, “га”, …} \}.$$

### 3.2.2. Интеллектуал хизматлар учун сўров матни тузиши қоидалари

Ахборот мухитларига берилган табиий тилдаги сўров матнини формаллаштириш, яъни матнни автоматик тизим МБга

<sup>29</sup> сўзнинг ўзаги ёки асосий негиз сўз

<sup>30</sup> сўз олди ва сўз охири қўшимчалар

мослаштириш ёки компьютер тилига трансляция қилиш масаласи тугалланмаган долзарб муаммолардан ҳисобланади. Табий тилни компьютер тилига трансляция қилиш деганда назарда тутилган табий тилнинг таҳлил қилиниши математик томондан етарли даражада ўз ечимини топган, мавжуд билимлар базасига таянган ҳолда матнни формаллаштириш йўли билан автоматик тарзда ёки фойдаланувчи учун ишлаб чиқилган маҳсус табий тил интерфейси орқали тизим МБ учун машина сўрови тилга ўтказиш тушунилади. Фойдалаувчиларни табий тилдаги сўров матнини МБ сўрови тилига трансляция қилишда олимлар томонидан ривожланган рус, инглиз каби тиллардаги матнни морфологик, синтактик ва семантик босқичларда таҳлили бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Жумладан, бу масала билан Л.В.Найханова рус тилидаги матнни SQL<sup>31</sup> сўровлар тилига ўгириш модели З лик тамоилида (лингвистик модел – матнни қайта ишлашнинг базавий механизми – ассоциацияланган процедура) иш юритган. Бу ерда, матнларни таҳлил қилишда рус тилидаги сўзлар лугати, келишиклар, сўз ясовчилари, замонлар ва шахсларга ажратилган ҳолда билимлар базаси қурилиб, матнни лексик, морфологик, семантик таҳлиллари математик нуқтаи назардан ўрганилган. Компьютер лингвистикаси фанида гапларнинг дастлабки тўғри конструкцияси тил грамматикаси аксиомаси инглиз тили учун эга+кесим+тўлдирувчи+ҳол, ўзбек тили учун эса эга+тўлдирувчи+ҳол+кесим (+кенгайтирилган *дарак* гап) кўринишдаги формуалалар орқали кўрсатилади. Аммо бу мавжуд муаммонинг ахборот мухитига нисбатан тўлиқ ечилигидан масала эмас. Умумий ҳолда айтадиган бўлсақ, туркий тилларда гап тузилишининг базавий математик асоси ишлаб чиқилмаган. Шу сабабли туркий тилдаги матнни таҳлил этиш ва бошқа тилларга ўгиришда мукаммал дастурий таъминотлар яратиш имконияти йўқ.

Юқоридаги муаммони ҳисобга олган ҳолда, биз фақатгина ўзбек тилидаги оддий сўров кўринишдаги матнни формаллаштиришни шартли турда ИАМлари учун истисноли “сўров гап тузилиш қоидалари”ни киритамиз [200]. Ушбу маҳсус тизимли қоидалар қуйидагилардан иборат:

<sup>31</sup> SQL – Structured Query Language - структуралашган сўровлар тили

- Қоида 1:** Берилган матнда пробел (бўш ўрин) орқали ажратилган символлар тўплами сўзлар дейилади.
- Қоида 2:** Агар матнда кўштириноққа олинган сўзлар қатнашса, у ҳолда ушбу кўштириноқ оралиғи битта сўз деб қабул этилади.
- Қоида 3:** Матндаги сўзларнинг КСБга мослари **объект** деб юритилади.
- Қоида 4:** Сўров матни икки бўлакдан аниқловчи ва аниқланувчидан иборат.
- Қоида 5:** Агар матнда объект қийматга эга бўлса, **аниқловчи**, аксинча қийматга эга бўлмаса, **аниқланувчи** бўлади.
- Қоида 6:** Аниқловчиларга мулоҳазалар (гап бўлаклари) деб айтилади.
- Қоида 7:** Мантларда аниқловчининг қийматлари объектдан олдин келади.
- Қоида 8:** Объектлар факат берилган калит сўзлар орқали аниқланади.
- Қоида 9:** Матнда бир нечта аниқловчи ва аниқланувчи бўлиши мумкин.
- Қоида 10:** Агар мулоҳазада факат битта қиймат иштирок этса, у ҳолда объект билан қиймат ўртасида тенглик (=) муносабати ўрнатилади.
- Қоида 11:** Агар мулоҳазада бир нечта қийматилар иштирок этса ва улар вергул “,” белгиси, “ва”, “ҳам”, “ёки” каби сўз боғловлари билан боғланса, у ҳолда уларнинг барчasi “ва” ( $\wedge$ ) боғловчи маъносида ишлатилади. Мулоҳаза обьекти ва қийматлари ўртасида тегишлилик ( $\in$ ) муносабати ўрнатилади.
- Қоида 12:** Агар мулоҳазалардан кейин инкор қилувчи “эмас”, “ташқари”, “бўлмаган” каби сўзлар мавжуд бўлса, у ҳолда мулоҳаза қиймат(лар)ига бекорлаш ( $\neg$ ) муносабати ўрнатилади.
- Қоида 13:** Агар мулоҳазалар ўртасида ҳеч қандай боғланиш муносабати бўлмаса, яъни пробел бўлса, у ҳолда мулоҳазалар ўртасига “ва” ( $\wedge$ ) муносабати ўрнатилади.

**Қоида 14:** Агар матн бирдан ортиқ мuloҳазали ва мuloҳазалар ўртасида вергул “,” белгиси, “ва”, “хам(да)” каби боғловчилар мавжуд бўлса, у ҳолда мuloҳазалар ўртасига “ва” ( $\&$ , $\wedge$ ) муносабати ўрнатилади ва мuloҳазалар мажмуаси ҳосил этилади.

**Қоида 15:** Агар матн мuloҳазалар мажмуасида “ё”, “ёки” каби боғловчилар мавжуд бўлса, у ҳолда мuloҳазалар мажмуси ўртасига “ёки” ( $\vee$ ) муносабати ўрнатилади.

**Қоида 16:** Матндаги сўзлар таркибидан факат ўзак қисми ажратиб олинади.

**Қоида 17:** Матндаги аниқловчи ва аниқланувчиларни жойлашув ўринлари алмашиб келиши матн маъносини ўзгармайди.

$$F(x_1, y_1, \dots, x_n, y_n) \rightarrow Y(z_1, \dots, z_m)$$

*F-аниқловчи, x-аниқловчи объекти, y-объект қиймати, n-сони.*

*Y- аниқланувчи, z - аниқланувчи объектлар, m – сони.*

Келтирилган истисноли “сўров гап тузилиш қоидалари”даги мuloҳазаларни амалий-математик жиҳатдан аниқ тушунишга ёрдам берадиган намунавий мантиқ жадвалини киритамиз.

<b>Мuloҳазалар</b>	<b><math>M_1</math></b>	<b><math>M_2</math></b>	<b><math>M_3</math></b>	<b><math>M_4</math></b>
<i>Қийматлар</i>	$x_1^1$	$x_2^1, x_2^2$	$x_3^1, x_3^2$	$x_4^1$
<i>Қийматлар муносабати</i>	=	$\in$	$\in$	=
<i>Қиймат инкорлиги</i>			$\neg$	$\neg$
<i>Объект</i>	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
<i>Объект муносабати</i>		$\wedge$	$\wedge$	
<i>Мuloҳазалар мажмуаси муносабати</i>				$\vee$

Бу мuloҳазали мантиқ жадвалдаги математик ифодаланиши куйидагича:

$$\left( (y_1 = x_1^1) \wedge (y_2 \in (x_2^1, x_2^2)) \wedge (y_3 \notin (x_3^1, x_3^2)) \right) \vee (y_4 \neq x_4^1).$$

Ушбу мuloҳаза формуласини талқин қиласиган бўлсак, ундаги  $M_1$ ,  $M_2$  ва  $M_3$  мuloҳазалардаги шартлар биргаликда бажарилади ёки  $M_4$  мuloҳаза ўринли бўлади.

*Мисол: Ахборот технологиялари факультети Корхоналар сервиси мутахассислиги 1,2 ва 4 курс 726-11 ёки 726-15 гурӯҳ талабалари*

Берилган матнни аниқловчи ва аниқланувчиларни гап бўлакларига ҳамда уларни обьект ва қийматларга ажратилиши куйидагича бўлади:

	Гап бўлаклари	Матн	КСБ	
Аниқловчи	1	Ахборот технологиялари <b>факультети</b>	-	қиймат
	2	Корхоналар сервиси <b>мутахассислиги</b>	+	объект
	3	1,2,4 <b>курс</b>	-	қийматлар
	4	726-11, 726-15 <b>гурӯҳ</b>	+	объект
	Аниқланувчи	талабалари	+	объект

Ишлаб чиқилган кенгайувчи қоидалар мажмуасидан фойдаланувчини ўзбек тилидаги матнли эҳтиёжини қаноатлантиришда мухит билимлар базасини шакллантириш ва сўрек матнларни формаллаштиришда кенг қўлланилади. Натижада берилган матнни қайта ишлаш орқали автоматлашган SQL сўровларини тузишнинг асосли имкониятлари пайдо бўлади.

### **3.2.3. Матнни формаллаштириши ва қатламлаштириши**

**Формаллаштириш** бу – табиий тилдаги матнни тизимли қайта ишлаш, маълум дастурий қонун-қоидалар асосида ахборот турларига ажратиш йўли билан ахборот мухити базасига мослаштиришdir.

Матнларни формаллаштириш мураккаб жараён бўлиб, унда эксперталар ва интеллектуал тизимлардаги масалалар, жумладан билимлар базаси, лингвистик, семантик, математик таъминот ва технологиялар мажмуасини биргаликда олиб бориш лозим. Формаллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида кўплаб усууллар ва алгоритмлар ишлаб чиқилган. Натижалар ўз ўрнида берилган мант тилига нисбатан бўлиб, барчасининг

асосида КСБ ва билимлар базаси ётади. Формаллаштириш жараёни юқорида көлтирилгандык истисноли қонун-қоидаларга таянган ҳолда ЙАМда фойдаланувчи интерфейси орқали олиб борилади.

Энди формаллаштириш масаласи учун берилган  $S$  сўров матнни **қатламлаштириш** жараёнини тадқиқ қиласиз. Бу усулда берилган дастлабки ахборотни қайта ишлашда КСБ базаси жуда мухим ўрин тутади.

Қатламлаштиришда биз қуидаги иккита усулини қараймиз:

- автоматик қатламлаштиришнинг алгоритмик усули;
- матн киритишнинг интеллектуал қолиплаштирилган усули.

*Автоматик қатламлаштириши алгоритми* КСБ ва киритилган қоидалар бўйича берилган сўров матнни 6 қатламга ажратади. Бу қатламларга аниқловчи ва аниқланувчи, қийматлар муносабати ва инкори, мулоҳазалар ва мулоҳазалар мажмуаси ўртасидаги муносабатлар киради. Қатламлаштириш алгоритмининг ҳар бир босқичида алоҳида дастурий механизм ишлатилади. Умумий ҳолда тадқиқ этилаётган алгоритмда қуидаги мақсадли вазифалар ўз ечимини топади:

- матнни КСБга мослик даражасини аниқлаш;
- матнни аниқловчи (мулоҳаза) ва аниқланувчиларга ажратиш;
- мулоҳазалар мажмуаси ўртасидаги муносабатларни ажратиш;
- мулоҳаза муносабатларини аниқлаш;
- мулоҳазанинг инкорлигини ўрнатиш;
- мулоҳазалар ўртасидаги муносабатларни ўрнатиш;
- матндан номланишлар, қисқартмалар, исм-шарф, сонли ва санали маълумотларни ажратиш.

Матндан сўзларнинг КСБдаги ёзувларига мослик даражасини ўрнатилган мезонлар асосида аниқлаш усул ва алгоритмлари 3.3-параграфда тадқиқ этилади.

Маълумки, берилган  $S$  матн сўзлар мажмуасидан иборат. Қатламлаштириш масаласини ечишда матндан сўзлар сонига мос  $W^l = \{0 | s_i: i = 1..n\}$  ( $l = 0..6$ ) бўш қийматли вектор киритилиши зарур. Бу вектор қаторлари сўров матнни қатламлаштиришнинг ҳар бир босқичида кетама-кет тўлдирилиб борилади.

**0-қатлам – сўзлар қатлами.** Дастроб *автоматик қатламлаштириши алгоритмидаги*  $S$  матндан сўзлар жойлашув

позицияси бўйича  $W^0 = \{w_i^0 = \langle s_i, d \rangle, d = \langle 0,1 \rangle\}$  векторнинг элементларига берилади. Бу ерда, қўштироқ ичи ва ажратиш белгилари (вергел каби) битта сўз хисобланади. Агар  $d=0$  бўлса, бу ажратиш белгиси эканлигини билдиради. Қатламластириш алгоритмини аниқ мисол билан олиб борамиз.

S={aa, "b b" ва cc xx mm qq уу эмас ии ёки hh gg zz ee}																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
$W^0$	w	nn	aa	,	b	b	ва	cc	xx	mm	qq	уу	эмас	ии	ёки	hh	gg	zz	ee
$d$	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Матндан 1-6 қатламларини ажратиб олиш муҳим аҳамиятга эга.

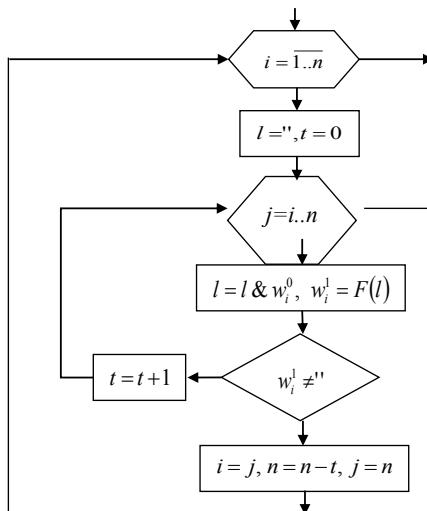
**1-қатлам-объектлар.**  $W^0 = \{w_i^0\}$  векторнинг  $d \neq 0$  элементларидан (0-қатлам) КСБга мослиги бўйича танлаб  $W^1 = \{w_i^1\}$  вектор элементларига (1-қатлам) кўчирилади.

$$W^1 = \{w_i^1 = \langle c_i, p_i^0, p_i^1, p_i^2, p_i^3, p_i^4 \rangle\}$$

бу ерда,, КСБдан топилган объектлар,  $p_i^0$  топилган калит сўзнинг тартиб рақами,  $p_i^1$  топилган калит сўзнинг  $S$  матндаги жойлашув индекси,  $p_i^2$  топилган калит сўзга мос объект номи кўрсатилади.  $p_i^3 = \langle 0,1 \rangle$  объектнинг аниқловчи ёки аниқланувчи эканлигини англатиб, уни қиймати 4-қатламда аниқланади. КСБ мосликни кидириш жараёнида  $w_i^0$  мавжуд бўлса, у ҳолда алгоритм унга кўшиб  $w_{i+1}^0$  элементни ҳам кидиради. Бу бирлаштириб кидириш  $\bigcup_{j=1}^m w_i^0$  ( $m \leq n$ ) жараёни то КСБ мослик бўлмагунча давом этади.

Демак, алгоритм ишлаш жараёнида  $w_i^0$  элементлари бириктирилиб  $w_i^1$  га кўчирилади. Натижада  $W^0$  нинг  $i$ -элементлари бўшаб қолади.  $\bar{W}$  ( $j = i + 1..n$ ) амали бажарилади.

**Белгилари:** Мазкур алгоритмда суриш ва кўчириш иборалари ишлатилади. Кўчириш  $W$  вектордаги  $w_i^j$  элемент қийматини  $w_l^k$  элементига ўтказилади. Кўчириш жараёнида  $W$  векторнинг  $i$ -устунига  $j=i+1..n$  гача устунларидаги элементлар мос равишда кетма-кет кўчирилади ҳамда  $W$  векторнинг  $W_n$  устуни ўчирилади. Демак,  $W$  векторда устунлар сони  $n=n-1$  га teng бўлади.  $W$  векторда кўчиришни  $W_j \leftarrow W_{j+1}$  кўринишда ифодалаб, уни кейинги ўринларда  $\bar{W}$  амали деб юритамиз.



3.6-расм. Қатламлаштиришинг 1-қадам алгоритми

Агар юкоридаги алгоритм орқали  $w_i^2$  вектор элементларининг бирортаси нолдан фарқли бўлмаса, у холда сўров матни нотўғри эканлигини ёки КСБ тўлиқ эмаслигини билдиради. Алгоритмда 1-қатламни ажратишнинг асосий ишлаш жараёни 3.6-расмдаги блок-схемада келтирилган.

Бу ердағы  $F(l)$  функция маңсус күп мезонлы интеллектуал кидириш алгоритими бўлиб, у берилган мулоҳазалардаги объектларни КСБ элементларига мослигини аниқлади (3.3.1 параграфга қаранг). Алгоритмда аниқланган  $W^1 = \{w_i^1 : i = 1..n\}$  вектор КСБ маълумотларидан иборат ва у берилган  $S$  матнни қисм тўпламидир, яъни  $W^1 \subseteq S$ .

**2-қатлам–инкорлар.** Бунда  $W^1 = \{w_i^1\}$  ( $w_i^1 \neq 0$ ) объектлардан кейин келувчи  $W^0 = \{w_{i+1}^0\}$  ( $d \neq 0$ ) вектор элементларидан инкор этиувчи (“эмас”, “ташқари” каби) сўзлар қидирилади. Алгоритм натижага эришса, биринчидан  $W^0 = \{w_{i+1}^0\}$  элементлар  $W^2 = \{w_i^2\}$  вектор элементларига (2-қатлам) кўчирилади, иккинчидан  $W$  ( $j = i + 1..n$ ) амали бажарилади.

$$\begin{cases} W^2 = \{w_i^2 = w_{i+1}^0, w_i^2 = <0, 1>\} \\ W_j \leftarrow W_{j+1}, j = \overline{i+1..n} \end{cases}$$

бу ерда,  $w_i^2 = 1$  бўлса, инкор белгиси борлигини билдиради.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15
$W^0$	$w$	nn	aa	,	bb	ba	cc		qq		X		ёки	hh			
$d$		1	1	0	1	0	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1
$W'$	$w$							xx	mm		yy	X	uu		gg	zz	ee
$W^2$		0	0	0	0	0	0		0	0	1	X	0	0	0	0	0

**3-қатлам – эквивалентлик.** Қатламлаштириш 3 босқичда амалга оширилади.

**1 - босқич.** 2 қатлам сингари  $W^1 = \{w_i^1\}$  ( $w_i^1 \neq 0$ ) объектлардан кейин келувчи  $W^0 = \{w_{i+1}^0\}$  ( $d \neq 0$ ) вектор элементларидан эквивалентлик (“ё”, “ёки” каби) сўзлар қидирилади. Натижага эга бўлган  $W^0 = \{w_{i+1}^0\}$  элементлар бўлса,  $W^3 = \{w_i^3\}$  вектор элементларига (3-қатлам) 1 қиймати берилади.  $W$  ( $j = i + 1..n$ ) амали бажарилади.

**2 - босқич.**  $w_i^1 \neq 0$  элементлар учун ундан олдинги позиция  $w_{i-1}^0$  ( $d \neq 0$ ) текширилади. Агар 1-қатлам элементи бўш бўлмаса ( $w_{i-1}^1 \neq 0$ ) у холда бу  $w_i^1$  объект аниқланувчи хисобланади ва у жойлашган устун  $W$  векторининг охирига алмаштирилади. Бу ерда,  $W$  вектор элементлари қайта индексланади.

**3 - босқич.** Берилган сўроқ матн камида битта мулоҳаза бўлиши табиий ҳолат. Бу қатламда  $W^3$  элементларига  $k$  қиймати берилади ( $w_i^3 = k$ ). Дастреб  $k=1..W^3$  векторда факат эквиланетлик қиймати учраса  $k=k+1$  бўлади.

$$\begin{cases} W^3 = \{w_i^3 = <0, 1>\} \\ \begin{cases} Z_i = W_i \\ W_j \leftrightarrow W_{j+1}, j = \overline{i..n-1} \\ W_n = Z_i \end{cases} \\ k = 1, \forall w_i^3 = 0 \rightarrow \{k = k + 1, i = i + 1, w_i^3 = k\}, i = \overline{1..n} \end{cases}$$

бу ерда,  $w_i^3 = 0$  бўлса, эквивалентлик белгиси борлигини билдиради.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 (11)	11 (12)	12 (13)	13 (14)	14 (10)
$W^0$	$w$	nn	aa	,	b b	ва	cc		qq		X	hh				
$d$	1	1	0	1	0	1		1	1	1	X	1	1	1	1	1
$W^1$	$w$							xx mm		yy	X		gg	zz	ee	uu
$W^2$		0	0	0	0	0		0	0	1	X	0	0	0	0	0
$W^3$		1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	2	2			

**4-қатлам – мулоҳазаларни ажратиш.** Бу қатламда нечта мулоҳаза мавжуд бўлса, уларга тартиб ракам бериш бажарилади.

**1 - босқич.**  $w^1$  векторни объектга эга элементлари ( $w_i^1 \neq 0$ ) топилди ҳамда  $W^0 = \{w_{i+1}^0\}$  векторнинг  $d=0$  шартини қаноатландирувчи элементлари (яъни мулоҳазалардан кейин ажратиш белгилари) бўлса,  $w_{i+1}^0$  нинг қиймати ўчирилади.  $\bar{W}$  ( $j = i + 1..n$ ) амали бажарилади.

**2 - босқич.** 1-қатламдаги  $w_i^1$  нинг  $p_i^3$  параметр қиймати аниқланади. Агар обьект олдида қандайдир қиймат ( $w_i^1 \neq 0$  ва  $w_{i-1}^1 \neq 0$ ) бўлса, у ҳолда обьект аниқловчи ( $p_i^3 = 0$ ) акс ҳолда аниқланувчи ( $p_i^3 = 1$ ) бўлади.

$$\begin{cases} W : w_{i+1}^0 \Big|_{d=0} = \{W_j \leftarrow W_{j+1}, j = \overline{i..n-1}\} \\ W^1 \Big|_{w_i^1 \neq 0} = \begin{cases} so_i^k = < p_3 = 0 > \text{ агар } w_{i-1}^0 \neq 0 \\ so_i^k = < p_3 = 1 > \text{ агар } w_{i-1}^0 = 0, i = \overline{1..n} \end{cases} \end{cases}$$

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$W^0$	$w$	nn	aa	,	b b	ва	cc		qq		hh				
$d$	1	1	0	1	0	1		1	1	1	1	1	1	1	1
$W^1$	$w$							xx mm		yy		gg	zz	ee	uu
$p_3$								0		0		0	1	1	1
$W^2$		0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0
$W^3$		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2			
$W^4$		1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3			

**5-қатлам – қийматларни бириткириш.** Бу қатламда мулоҳазаларни қийматларини ифодаловчи сўз бирикмаларини шакллантириш ва қийматларни бириткириш ишлари бажарилади.

**1 - босқич.**  $W^0$  векторни бўш эмас элементлари ( $w_i^0 \neq 0$ ) топилди. Агар  $w_{i+1}^0 \neq 0 \& d_{i+1} = 1$  шартлар бажарилса,  $w_{i+1}^0$  вектор қимати  $w_i^0$  қиматига бириттирилади.  $\tilde{W}(j = i + 1..n)$  амали бажарилади. Жараён давом эттирилади.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$W^0$	$w$	nn aa	X	, b b	ва	cc		qq		hh			
$d$	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$W^1$	$w$		X			xx mm		yy		gg	zz	ee	uu
$W^2$		0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0
$W^3$		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
$W^4$		1	1	1	1	1	1	2	2	3	3		

**2 - босқич.** Сўров манти тузишнинг 9-коидасига кўра мулоҳаза қиматлари ўргасидаги муносабатларнинг барчаси “ва” маъносида ишлатилади. Бундан келиб чиқадики  $w_i^0$  элементдаги параметр  $d=0$  шартини қаноатландирса, унда  $\tilde{W}(j = i + 1..n)$  амали бажарилади ва жараён давом этади.

	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$W^0$	$w$	nn aa	,	b b	ва	cc		qq		hh			
$W^1$	$w$					xx mm		yy		gg	zz	ee	uu
$W^2$		0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0
$W^3$		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		
$W^4$		1	1	1	1	1	1	2	2	3	3		

**3 - босқич.**  $W^4$  вектордаги  $w_i^4 \neq 0$  ва  $w_j^0 \neq 0$  ( $j = l..k$ ) шартларини бажарувчи  $w_j^0$  лар  $w_k^5$  га кўчирилади. Кўчириш жараёнида  $w_j^0$  қиматлар қўштироққа олинган ҳолда вергул “,” белгиси билан ажратилади. Бу ерда,  $k$  ўзгарувчиси  $W^1$  вектордаги обьектнинг  $p_i^1$  қимати.  $\tilde{W}(j = i + 1..n)$  амали бажарилади ва жараён давом этади.

	1	2	3	1	2	3	4	4	5	6	7	
$W^0$	$w$	X	x	X				X				
$W^1$	$w$	X	X	X	xx mm		yy	X	gg	zz	ee	uu
$p_0$	X	X	X	1		2	X	3	4	5	6	
$p_1$	X	X	X	1		3	X	4	5	6	7	
$W^2$		0	0	x	0	0	1	0	0	0	0	
$W^3$		1	1	1	1	1	1	2	2			
$W^4$		1	1	1	1	2	2	3	3			
$W^5$				«nn aa», «b b», «cc»		«qq»		«hh»				

**6-қатлам – қийматлар муносабатлари.** Бу қатламда мулҳазаларни қийматлари ўртасидаги муносабат ўрнатилади. Бу жараён оддий бўлиб, агар  $W^5$  вектор элементларида бирорта вергул белгиси бўлмаса,  $W^6$  векторнинг мос элементига тенглик “=” белгиси, акс ҳолда тегишилилк “ $\in$ ” белгиси ўрнатилади.

Берилган мисолда барча қатламларда келтирилган амаллар бажарилиши натижасида қуйидаги жадвал пайдо бўлади.

		Аниқловчи			Аниқланувчи		
		1	2	3	4	5	6
Объектлар	$W^1$	xx mm	yy	gg	zz	ee	uu
Инкор	$W^2$		1				
Эквивалент	$W^3$	1	1	2			
Мулҳазалар	$W^4$	1	2	3			
Қийматлар	$W^5$	«nn aa», «b b», «cc»	«qq»	«hh»			
Муносабатлар	$W^6$	$\in$	=	=			

Юқорида фойдаланувчининг сўроқ матнли эҳтиёжини формаллаштиришда қатламлаштириш усули кўриб чиқилди. Мазкур усулда формаллашган матн шакли дастлаб фойдаланувчига тақдим этилади. Натижа ушбу кўринишда ифодаланилади.

Берилганлар:  $\{(\text{«nn aa}, \text{«b b}, \text{«cc}) = \boxed{\text{xx mm}}\} \{(\text{«qq}) \neq \boxed{\text{yy}}\}$   
ёки

$$\{(\text{«hh}) = \boxed{\text{gg}}\}$$

Аниқлансин:  $\boxed{\text{zz}}$   $\boxed{\text{ee}}$   $\boxed{\text{uu}}$

Агар фойдаланувчи сўровини тақдим этилган формаллашган матн қаноатлантирилса, мазкур формаллашган матн шакли тизимни кейинги босқичига узатилади, акс ҳолда сўров матн қайтадан киритилади. Тизим билан фойдаланувчи ўртасида эҳтиёжни шакллантиришда бир нечта сўров-таклиф босқичлари олиб борилади ва буни ярим автомат тизимли амаллар деймиз.

*Мисол: Иқтисод факультети Корхона иқтисоди мутахассислиги 2-курс талабалари*

Юқоридаги кўрсатмалар бўйича матнни қатламлаштириш натижаси қуйидагича бўлади:

<i>i</i>	<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
$w_i^1$	<i>Иқтисод</i>		<i>Корхона иқтисоди</i>		2		
$w_i^2$		<i>факульмет</i>		<i>мутахас-сислик</i>		<i>тала-ба</i>	

Қоидалар базасига кўра матн аниқловчи ва аниқланувчига ажратилади. Унда  $W$  векторни (1-6) аниқловчи, яъни (1-2) (3-4) (5-6) лар аниқловчи бўлаклари, (7) эса аниқланувчидан иборат бўлади.

Аниқланган гап бўлаклари  $W$  вектор қатламларини бир қатламли  $U$  векторга қайта индекслаш бўйича ўтказади.

Индекслашни ўзига хос томони шундаки, у аниқловчилар сони бўйича мусбат, аниқланувчилар сони бўйича манфий қийматларни қабул қиласди. Қайта индексланган  $U$  векторни берилган сўровнинг кодланган матн бўлиб, бу кодланган матн сўров семантик ва морфологик қоидалар асосида ташкил этилади.

Юкоридаги мисолни кодланган матни қуйидагича бўлади:

<i>гап тузилмаси</i>	<i>аниқловчи</i>			<i>аниқланувчи</i>
<i>W вектори</i>	(1,2)	(3,4)	(5,6)	(7)
<i>индекслаш</i>	1	2	3	-1
<i>U вектор</i>	$(u_1^0, u_1^1)$	$(u_2^0, u_2^1)$	$(u_3^0, u_3^1)$	$(null, u_{-1}^1)$

*Матн киритишнинг интеллектуал қолиплаштирилган усули* фойдаланувчидан матнни олдиндан белгилаб қўйилган маҳсус қоидалар асосида киритишни талаб этади. Бу матн қатламлаштириш жараёнини тезлаштиришга ёрдам беради. Интеллектуал қолиплаштириш усулида матнни киритиш *аниқловчиларни* (объекти ва қиймати) ва *аниқланувчиларни* (объекти) маҳсус киритиш майдонлари орқали амалга оширади. Бу ерда, ҳар бир гап бўлаклари нуқтали вергул “;” белгиси орқали ажратилади. Агар *аниқловчиларда* қийматлар сони бирдан ортиқ бўлса, у ҳолда қийматлар орасига вергул “,” белгиси қўйилади. *Аниқловчиларни* киритишдан олдин *аниқловчи* объекти ёзилиб кўш нуқта “:” белгиси қўйилади ва ундан кейин *аниқловчи* қиймати киритилади.

### Матн маълумотларини киритиш майдонлари

**Аниқловчилар**

объект1: қиймат1; объект2: қиймат2; ...

**Аниқланувчилар**

объект1; объект2; ...

Мазкур усулда *аниқловчи* ва *аниқланувчи* обьектларни киритиш жараёни интеллектуаллаштирилади. Яъни КСБда мавжуд обьект номлари дастурий таъминот ёрдамида интерактив таклиф этилади. Аниқловчи обьектларнинг қийматларини киритишида маҳсус маълумот турларига ажратиб киритиш таклиф этилади. Маҳсус маълумот тури деганда МБдаги маълумот турлари тушунилмасдан балки, матндаги маълумот маъно жиҳатдан қандай эканлиги тушунилади. Маҳсус маълумот турларига номланишлар, исм шарфлар, вақт ва сана, сонли ва қисқартмалар киради. Мисол учун, биз қўйидагиларни келтирайлик:

Исл шарф	Сана	Қисқартмалар
Сабиров А.С.	1 июль	АТ
Сарвар Сабиров	01.07.2017 й.	Ахб.тех
С.Сабиров	2017 йил 1 июль	АхТ
Сарвар Азатович	2017-07-01	ATex

Маълумотларни аниқловчининг қиймати кўринишида киритиши жараёнида автоматик пайдо бўладиган контекст меню унинг қандай маълумот турига (сонли, матнли, санали ва х.к.) тегишли эканлигини таклиф этади.

#### **3.2.4. Талаб ва эҳтиёжларни шакллантириш босқичлари**

Энди формаллаштирилган сўров матнини кодлаштириш, эҳтиёжлар базасини шакллантириш ва уни янги эҳтиёжлар билан тўлдириш, шунингдек, эҳтиёжлар базасидан берилган эҳтиёжни таниб олиш масаласини қараймиз.

##### **I. Эҳтиёжлар базаси**

Одатда ахборот мухитига бўлган эҳтиёж сўровлари турлича бўлгани билан улар кўпчилиги бир маъноли ва тақоррланиб келади. Тақоррланувчи эҳтиёжларни қаноатлантириша бажариладиган амаллар сонини камайтириш мақсадида

эҳтиёжларни қолиплаштириш (шаблонлаш) ва формаллаштирилган эҳтиёжлар базасини ташкил этилади.

**Эҳтиёжлар базаси** (ЭБ) бу формаллаштирилган такрорланувчи сўров матнларни қолипланган шаклдаги позициявий жойлашган кодлар мажмуасидир.

ЭБнинг ҳар бир эҳтиёжи (қатори) факат ва факат битта мулоҳазалар мажмуаси ва аниқланувчилардан ташкил топади. Бу дегани, кўп мулоҳазалар мажмуасидан иборат сўров матнлар эквивалентлик белгисига нисбатан ажратилади ва улар алоҳида алоҳида қаноатлантирилади. Мисол учун “*Математика факультети ёки 1 курс талабалари*” эҳтиёжи “*Математика факультети талабалари*” ва “*1 курс талабалари*” килиб эҳтиёжларга ажратилган ҳолда ЭХда сақланади. Умумий ҳолда эҳтиёжлар базаси тузилмасини куйидагича келтириш мумкин:

$$E = \{A^j = \langle a_{num}^j, a_{text}^j \rangle, B^j = \langle b_{num}^j, b_{text}^j \rangle, T^j, M^j, j \in N\}$$

Бу ерда,,  $A^j = \langle a_{num}^j, a_{text}^j \rangle$  – **аниқловчилар** (сони ва кодланган матнлари),  $B^j = \langle b_{num}^j, b_{text}^j \rangle$  – **аниқланувчилар** (сони ва кодланган матнлари),  $T^j$  – сўров матнидаги объектларни яшириш боғлиқларни,  $M^j$  – сўров матнига мисол ва  $E^j$  – “Кодланган матн” (таниб олинган сўров матнини кодланган кўриниши).

ЭБ муҳитга киритилаётган эҳтиёжлар қаноатлантиришда ярим автоматик амалларни камайтириш билан бирга, ундаги кодланган эҳтиёжлар ёрдамида МБга мурожаатларни амалга оширишда автоматик SQL сўровлар шакллантиришда муҳим аҳамият касб этади. Фараз қиласайлик ЭБ маълумотлар билан тўлдирилган бўлсин. Дастрлаб, формаллаштирилган эҳтиёжни ( $U$  векторни) “эҳтиёжлар базаси”дан қидириш масаласини қўрайлик.

## II. Эҳтиёжлар базасидан қидириш

Қидиришнинг биринчи қадами  $U$  вектордаги аниқловчи ва аниқланувчилар сонини мос равишда  $A_{num}$  ва  $B_{num}$  параметрларга мослари ажратилиб олинади.

Йккинчи қадамда  $U$  векторни аниқловчи ва аниқланувчиларни семантик маъноси сақланган ҳолда  $A_{text}$  ва  $b_{text}$  параметрларидан комбинацияли қидириш олиб борилади. Эҳтиёжни қаноатлантириш вариантлари сони қидириш натижасида аниқланган объектлари сонига боғлиқ. Одатий ҳолда натижа битта вариантдан иборат бўлиши кутилади. Эбни асосий аҳамияти шундаки,

фойдаланувчи маъноси бир хил бўлган сўровни турли кўринишларда киритишининг аҳамияти йўқ.

Агар қидирилаётган  $U$  вектор ЭБда мавжуд бўлмаса, у ҳолда уни янги эҳтиёж сифатида базага киритиш зарур. Янги эҳтиёжни базага киритиш аниқловчилар ўртасидаги ўзаро боғлиқликларини топиш орқали амалга оширилади. Аниқловчиларни ўзаро боғлиқликларини топиш ўз ўрнида обьектлар ўртасидаги яширин боғлиқлик масаласи бўлиб ҳисобланади.

Бизнинг ҳолатда ушбу масалани МБда берилган  $A$  ва  $B$  обьект(жадвал)ларни параметрлари бўйича яширин боғлиқлигини топиш каби ифодалаш мумкин. Бу ерда,  $A$  ва  $B$  обьектларни ўзаро боғловчи параметрлари тўғридан-тўғри мос келмаслик ҳолатларини инобатга олган ҳолда уларни умумлаштирувчи параметрли  $C_i$  обьектлар кетма-кетлигини аниқлаш лозим.

Мисол сифатида 2.1.3 параграфда қаралган тузилма бўйича талаба **гурӯҳи** ва **факультетини** келтириш мумкин. Бу ерда, “*grup*” ( $A$ ) ва “*fakultet*” ( $B$ ) жадваллари бир-бири билан умумий параметрлари орқали боғланмаган. Демак, берилган  $A$  ва  $B$  обьектлар учун боғланиш (кўприк) ўрнатадиган “*мутахассислик*” ( $C$ ) жадвалини автоматик топиш лозимdir. Шуни таъкидлаб ўтиш керакки умумий боғловчи  $C$  обьектлар сони ҳамда уларни тармоқланиши кўп бўлишини ҳисобга олган ҳолда, бу худди транспорт масаласи каби оптимал йўл ечимини топиш ва уни таклиф учун тақдим этиш зарур бўлади. Ушбу масалани ечимини топишда қуйидаги қоида ва алгоритмга амал қилинади.

*Қоида (ўзак обектга келтириш).* Юқорида  $U$  вектор (кодланган матн) параметрлари асосан МБни ифодаловчи КСБнинг  $SO$  ва  $ST$  обьектлари орқали аниқланган эди. Агар  $U$  вектор параметрида  $ST$  га тегишли  $u_i^2$  мавжуд бўлса, у ҳолда уни мос  $SO$  тегишли  $u_i^1$  га айлантирилади. Умумий ҳолда  $ST$  даги ёзувлар мос равишда ўзак  $SO$  ёзувларига олиб келинади.

*Ёзувлар боғлиқлигини аниқлаш.*  $SO$  базада берилган иккита обьектни параметрлари жойлашган  $ST$  база орқали ўзаро боғланишини топиш учун қуйидаги қонуниятга амал қилинади.

$$A \rightarrow C_{i^j}^j \rightarrow B, j \in R, j \geq 0, i^j \geq 1$$

$$A \neq C_{i^j}^j \neq C_{i^k}^k \neq B, k \neq j.$$

$A$  ва  $B$  объектларни ўзаро боғлиқлигини топишдаги ҳаракат йўналишини танлаш муҳим эмас. Шунинг учун биз  $A$  дан  $B$  га томон ҳаракат йўналишида иш олиб борамиз. Келтириладиган алгоритмдаги жараённи соддалаштириш мақсадида дастлабки  $C_1^0$  га  $A$  ни қийматни берамиз. КСБ асосида ёзувлар ўртасидаги яширин боғлиқликни аниқлаш алгоритми қўйидагича бўлади:

**1-қадам.**  $i = 0, j = 0, C_1^0 = A;$

**2-қадам.**  $SO$  базадан  $C_{ij}^j$  ва  $B$  объектларни параметрларини  $ST$  база орқали аниқланади, яъни:  $ST(C_{ij}^j)$  ва  $ST(B)$ ;

**3-қадам.**  $SL$  базадан  $ST(C_{ij}^j)$  ва  $ST(B)$  ларнинг мувофиқлиги аниқланади, яъни  $SL(C_{ij}^j, B)$ ;

**4-қадам.** Агар  $SL(C_{ij}^j, B)$  мавжуд бўлса, жараён тугалланади, акс холда давом этади;

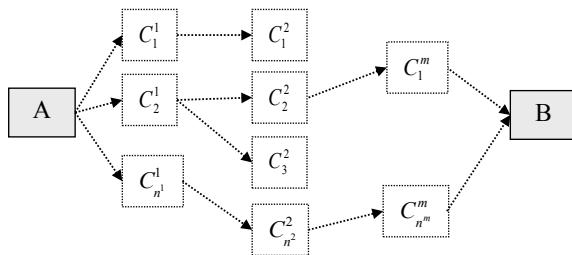
**5-қадам.**  $SL$  базадан  $ST(C_{ij}^j)$  параметрлари аниқланади:  
 $ST(C_{ij+1}^{j+1}) = SL^*(C_{ij}^j);$

**6-қадам.**  $i = i + 1;$

**7-қадам.**  $SO$  базадан  $SO(C_{ij}^j)$  параметрлар орқали ўзак объектлар аниқланади, яъни  $C_{ij}^j$ . Бу ерда, аниқланган янги объектлар олдинги  $C_{ik}^k$  ( $k = 1..j - 1$ ) ларга тенг эмаслари олинади ва 2 қадамга қайтарилади.

Алгоритм натижаси қўйидаги чизилма каби кўринишда бўлиши мумкин.

$A$  ва  $B$  объект ўртасидаги яширин боғланишларни излашда аниқланган ҳаракатлар кетма-кетлиги  $Q = \{q_i\}$  векторига ёзиб борилади. Чунки  $U$  векторда бир нечта аниқловчи бўлиши мумкин, яъни  $A_1, A_2, \dots, A_m$ . Юқоридаги мисолда  $A$  ва  $B$  объект орқали  $A_1, A_2$  аниқловчи ўртасидаги яширин боғлиқлик  $q_1$  ни топилди. Кейинги жараён худди шу алгоритм асосида  $A_2, A_3$  ўртасида олиб борилиб,  $q_2$  топилди. Демак, жараёндаги амаллар сони  $m-1$  га тенг бўлади. Бу ерда,  $Q$  вектор параметрлар КСБдаги  $SL$  – боғланишлар жадвалининг  $id\_SL$  майдони қийматларини қабул қиласи.

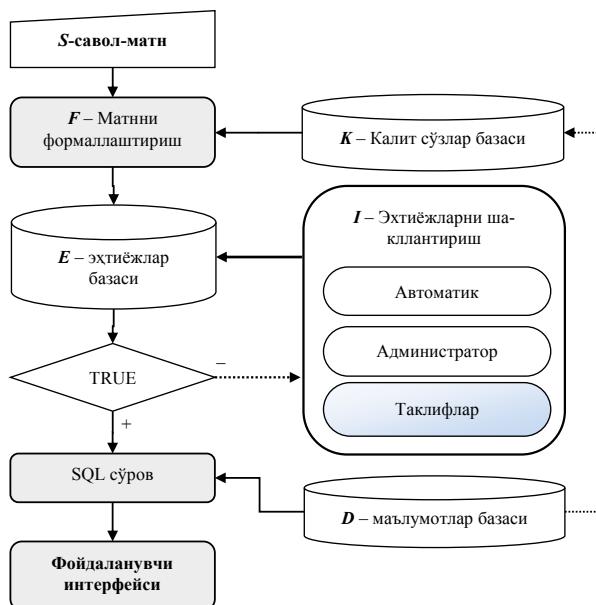


$Q$  векторининг барча параметрлари келтирилган алгоритмда узлуксиз равишда аниқланса, формаллаштирилган эҳтиёж тўғри эканлигини англатади. Акс ҳолда фойдаланувчига сўровни қайта аниқлаштириб киритиш таклиф этилади. Сўров матнининг кодлаштирилган  $Q$  векторини бутунлиги эҳтиёжни қаноатлантиришда автоматик SQL сўров яратиш имконини беради. Кодлаштирилган  $Q$  вектори ЭБнинг  $T^j$  майдонига қайд этилади. Янги эҳтиёж учун алгоритм орқали аниқланган яширин боғлиқликларни тизим администратори назорат килиб боради.

Биз юқорида ахборот мухитларида фойдаланувчи эҳтиёжларини қаноатлантирувчи интеллектуал электрон хизматлар (ИЭХ) кўрсатишнинг математик моделини куриш масаласини қараб ўтдик. Унда моделнинг асосий функциясини бажаришда мухит МБ ифодаловчи КСБ ва ЭБ, махсус сўров матн тузиш қоидалари, матнларни формаллаштириш ва яшириш боғлиқликларни аниқлаш алгоритмлар тадқиқ этилди.

### 3.3. Интеллектуал хизматлар кўрсатишнинг дастурый тузилмаси ва ундаги алгоритмлар

Ахборот мухитлари ЭХ кўрсатиш ва хизматларни интеллектуаллаштириш масаласи билан олдинги параграфларда назарий жиҳатдан тадқиқ этдик. Энди мазкур параграфда эса электрон хизматларни, фойдаланувчи эҳтиёжига реал вақт бирлигига автоматик хизматларни шакллантириб беришга, яъни интеллектуал хизматларни кўрсатишга кўмаклашадиган хамда олдинги дастурый модулларни ўз ичига қамраб оладиган дастурый таъминот куриш масаласи ва унинг татбиқини қараймиз. Умумий ҳолда назарда тутилаётган дастурый таъминот моделнинг ишлаш жараёни 3.7-расмдаги чизилмадаги каби келтириш мумкин [176].



3.7-расм.ИАМда интеллектуал хизмат кўрсатии модели.

Келтирилган моделга асосан дастурий таъминот фойдаланувчи томонидан киритилган маълумотларни интеллектуал таҳлил қилиш жараёнида юқорида караб ўтилган формаллаштириш, эҳтиёжлар базасини шакллантириш, эҳтиёжни хизматга айлантириш ва объектлараро яқин масофаларни аниклаш каби масалалар билан бирга маълумотларни интеллектуал қидириш, объектлараро яширин боғликни аниклаш усуллари ҳамда автоматик SQL сўровларни шакллантириш масалаларини ИАМда кўллаш учун конкрет амалий ечимиларини кўрсатиш талаб этилади.

### **3.3.1. Ахборот мухитидан кўп мезони интеллектуал маълумот қидириши усуллари**

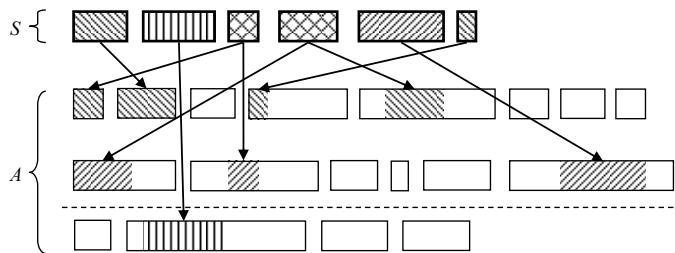
Ҳозирги кунда замонавий ахборот қидирув усуллари, алгоритмлари ва технологиялари мавжуд бўлиб, улар амалиётга кенг кўлланилмоқда. Жумладан, Google, Yandex каби тизимларда қидирилувчи маълумотларга салмоғи бўйича яқинларини топиш

хизматлари татбиқ этилган. Умуман олганда ахборот мухитидан зарур маълумотларни интеллектуал, тезкор қидиришни усул ва алгоритмларини ишлаб чиқиш, такомиллаштириш АКТ соҳасида доимий долзарб муаммолардан бўлиб ҳисобланади.

Энди биз ахборот мухитидан маълумотларни комбинацияли қидириш ва топилган маълумотларни ўзига хос усули билан таҳлил қилиш, мантиқан ва физик нуқтаи назардан қидирилувчи маълумотга яқин маълумот тақдим этувчи интеллектуал қидириш алгоритмини куриш масаласини қараймиз.

Маълумки исталган ахборот мухити МБ ва турли форматлардаги матнли файллардан ташкил топади. Умумий ҳолда маълумотларни қидириш жараёни МБда ҳам файлларда ҳам мантиқан бир хилда усул ва технологияда амалга оширилади.

Бизга ахборот мухити МБни ифодалаб берувчи КСБ ва қидирилувчи маълумот ёки мулоҳаза берилган бўлсин. КСБ нинг ҳар бир ёзуви мулоҳзпадан, яъни энг камида битта сўз ёки, сўзлар кетма-кетлиги ёки эквивалент мулоҳазалардан иборат. Бу ерда, мулоҳазалар тўғри мулоҳазалар бўлиб, семантик, лексик ва морфологик талаблар асосида эксперталар томонидан берилган. Қидирилувчи мулоҳаза таҳлиллари КСБдаги мулоҳазалар асосида олиб борилади [177].



**Масаланинг қўйилиши:** *S* берилган мулоҳаза салмоғи бўйича *A* КСБдаги мулоҳазаларга энг яқинларини интеллектуал таҳлили қидириш алгоритмини ишлаб чиқиш талаб этилсан.

Одатда қидириш технологиялари асосан вектор (ёки мулоҳаза) элементлари ўртасида таққослаш (кatta, кичик, тенг) айниятлари билан бирга тегишлилик ( $\in$ ) операндини ишлатиш кенг қўлланилади. Мисол учун электрон ресурслар МБ дан маълумот қидириш тегишлилик операнди орқали амалга

оширилади. Дейлик, қидирилувчи маълумот “мактабнинг ўқувчиси” бўлса, натижада “*5 сонли мактабнинг ўқувчиси*” олинади, аммо “*мактаб ўқувчилари*” натижаси олинмайди. Чунки қидиришда фақат тегишлилик операнди ишлатилиб, бу ерда, ўзак сўзларни салмоғи инобатга олинмаган.

Масалани қўйилишидаги “салмоқ бўйича қидириш” дегани қидиришда: берилган мулоҳазадаги ҳар бир сўзнинг ўрни ва уларни комбинацияси, топилган сўзнинг КСБдаги мулоҳазада ва ундаги сўзда жойлашув ўрни, кетма-кетликлари, сўз ясовчи кўшимчалар, сўзлар узунликлари каби мезонларнинг барчаси инобатга олинган ҳолда натижага эришиш тушунилади.

Кўп мезонли интеллектуал қидириш масаласида асосий мезонларни қўйидагилар:

- $S$  матн сўзлари ажратилган ҳолда ва ўзак сўзлар бўйича қидириш;
- Сўзларни жойлашув ўрни ва масофаси;
- КСБдаги мулоҳаза сўзлари индекслари;
- Сўзлар бутунлигига яқинлик;
- Сўз узунликлари ва кетма-кетлигини инобатга олиш лозим.

Масалани ечишдан олдин берилганларни қўйидагича белгилаб олайлик:

- $S = \{s_i\}$  ( $i = 1..n, n \geq 1, n \in R$ ) - қидирилувчи объект (матн).  $s_i$  қидирилувчи объект элементлари (матн сўзлари) ва  $n$  объект элементлари сони;
- $A = \{a_j\}$  ( $j = 1..m, m \geq 1, m \in R$ ) КСБ,  $m$  - ёзувлар сони;
- $a_i = \{a_j^d\}$  ( $d = 1..h_j, h_j \geq 1, h_j \in R$ ) - КСБдаги ёзув, қисқача уни калит сўзлар объекти (КСО) деймиз.  $a_j^d$  – объект элементлари,  $h_j$  – объект элементлари сони.

Мисол учун,

$$\begin{array}{l|l|l} S=\{ & T=\{ & A=\{ \\ s_1=\mathbf{a}; & t_1=\mathbf{1}; & a_1=(\alpha_1^1=\mathbf{ffe}); \\ s_2=\mathbf{des}; & t_2=\mathbf{3}; & a_2=(\alpha_2^1=\mathbf{a}; \alpha_2^2=\mathbf{dess}); \\ s_3=\mathbf{kjl}; & t_3=\mathbf{3}; & a_3=(\alpha_3^1=\mathbf{des}; \alpha_3^2=\mathbf{a}); \\ s_4=\mathbf{nmk} & t_4=\mathbf{3} & \alpha_3^3=\mathbf{kjlkl}); \\ \} & \} & a_4=(\alpha_4^1=\mathbf{nmka}; \alpha_4^2=\mathbf{uuu}); \\ & & a_5=(\alpha_5^1=\mathbf{sbbnmka}; \alpha_5^2=\mathbf{ffe}) \\ & & \} \end{array}$$

Берилган масала Data Minig – маълумотларни интеллектуал таҳлилидаги ва тимсолларни таниб олишдаги кластерлаштириш масалаларига ўхшашигини инобатта оладиган бўлсак, ечимини ҳам ушбу масалаларда ишлатиладиган усул ва алгортмлардан фойдаланган ҳолда олиш мумкин. Хусусан, к-яқин қўшнилар алгоритмини келтириш мумкин.

Масалани ечишда биз берилган  $S$  тўплам элементлари  $A$  тўплам элементларига ўхшашик даражаси (фоизда) ва элементларнинг индекслари орасидаги масофаларни ҳисобловчи метрика киритамиз. Ечим сифатида элементлар орасидаги масофалар ва хатоликлар минимал, элементлар даражасини максимум яқинликни аниқлаш лозим. Яқинликни аниқлаш учун биз  $S$  тўпламни ҳар бир элементини  $A$  тўпламидаги ҳар бир объектни элементларига тегишилигини аниқлаш ёки бошқача айтганда комбинацияли қидириув эълон қилиш ҳамда натижаларни индекс ва салмоғига қараб турли мезонлар асосида ажратиб олинади.

Ушбу масалани ечимини биз қуйидаги қадамлар орқали аниқлаб борамиз.

**1-қадам.**  $s_i$  элементларнинг ихтиёрий биттаси  $a_j$  таркибига кириши аниқланади. Агар  $\forall s_i \in a_j (j = 1..m)$  бўлса, кейинги қадамлар бажаралади.

**2-қадам.**  $b = b + 1$  – топилган КСОни янги индекси.  $g_b = j$  КСО индекси ўзгармас қилинади. Кейинги ўринларда ифодани содда кўринишга эга бўлиши учун  $g_b \Leftrightarrow G$  шаклида белгилаймиз.  $k_G (k_G \leq n)$  – берилган ахборотни КСО элементларидан қидирилиб топилиши сони, бошлангич қиймати  $k_G = 1$ .

**3-қадам.**  $a_G$ -КСО элементлари аниқланади, яъни,  $\alpha_G^d$  шакллантирилади. Бу ерда,  $G$ -КСО индекси,  $\bar{\alpha}_G^d$  – КСО элементлари узунлиги,  $d$  – мос индекси ва  $h_G$  – элементлар сони.

**4-қадам.** Агар  $s_i = \{\alpha_G^l\} (G = 1..m, i = 1..n, l = 1..h_G)$  бўлса, қуйидагилар бажарилади:

- $s_G^* = \bigcup s_i$  – қидирилувчи элементларнинг мавжудлари түплами;
- $\dot{c}_G^{k_G} = i$  – қидирилувчи ахборот элементи индекси;
- $\ddot{c}_G^{k_G} = l$  – КСО элементи индекси;
- $\bar{c}_G^{k_G} = \bar{\alpha}_G^l - \text{len}(s_i)$  – КСО элементи билан мос қидирилувчи элемент фарки;
- $\hat{c}_G^{k_G} = (\alpha_G^l, s_i)$  – берилган иккита элемент ўхшашлиги. Хусусан, бу ўхшашликни аниқлашда Оливер алгоритмига асосланамиз;
- $k_G = k_G + 1$  сўз биримлари оширилади.

Юқорида келтирилган мисолни 4-қадамдаги натижаси 1-жадвал каби бўлади.

1-жадвал

$G$	$s_G^*$	$a_G$	$h_G$	$k_G$	$\dot{c}_G^{k_G}$	$\ddot{c}_G^{k_G}$	$\bar{c}_G^{k_G}$	$\hat{c}_G^{k_G}$
2	$s_1=\mathbf{a}$	$\alpha_2^1=\mathbf{a}$	2	2	1	1	0	100
	$s_2=\mathbf{des}$	$\alpha_2^2=\mathbf{dесс}$			2	2	1	86
3	$s_1=\mathbf{a}$	$\alpha_3^1=\mathbf{a}$	3	3	1	2	0	100
	$s_2=\mathbf{des}$	$\alpha_3^2=\mathbf{dес}$			2	1	0	100
	$s_3=\mathbf{kjl}$	$\alpha_3^3=\mathbf{kjll}$			3	3	2	75
4	$s_4=\mathbf{nmk}$	$\alpha_4^1=\mathbf{nmka}$	2	1	4	1	1	86
5	$s_4=\mathbf{nmk}$	$\alpha_5^1=\mathbf{sbbnmka}$	2	1	4	1	4	60
		$\alpha_5^2=\mathbf{ffe}$						

**5-қадам.** Натижка параметрларини умумлаштириш.

- 1) яқинлашиш фоизларининг ўрта арифметиги:  $\hat{f}_G = \sum \hat{c}_G^{k_G} / k_G$ .
- 2) символ фарқлари ўрта арифметиги:  $\bar{c}_G = \sum \bar{c}_G^{k_G} / k_G$ .
- 3)  $\dot{c}_G^{k_G}$  ва  $\ddot{c}_G^{k_G}$  элементларини ўзаро индеклари кетма-кетлик билан жойлашуви ва улар оралигидаги масофани аниқлаймиз.

- элементларни индекслар оралигидаги масофа:

$$\dot{c}_G = \begin{cases} \sum_{p=1}^{k_G-1} (\dot{c}_G^{p+1} - \dot{c}_G^p), & k_G > 1 \\ 0, & k_G = 1 \end{cases},$$

$$\ddot{c}_G = \begin{cases} \sum_{p=1}^{k_G-1} (\ddot{c}_G^{p+1} - \ddot{c}_G^p), & k_G > 1 \\ 0, & k_G = 1 \end{cases}$$

- элементларнинг индекс кетма-кетлиги хатолиги:

$$\dot{c}x_G = \begin{cases} 1, & (\dot{c}_G^{p+1} - \dot{c}_G^p) > 1 \\ 0, & (\dot{c}_G^{p+1} - \dot{c}_G^p) = 1, k_G > 1 \\ -1, & (\dot{c}_G^{p+1} - \dot{c}_G^p) < 1 \\ 0, & k_G = 1 \end{cases}, \quad \ddot{c}x_G = \begin{cases} 1, & (\ddot{c}_G^{p+1} - \ddot{c}_G^p) > 1 \\ 0, & (\ddot{c}_G^{p+1} - \ddot{c}_G^p) = 1, k_G > 1 \\ -1, & (\ddot{c}_G^{p+1} - \ddot{c}_G^p) < 1 \\ 0, & k_G = 1 \end{cases}$$

4)  $\dot{c}_G^{k_G}$  ва  $\ddot{c}_G^{k_G}$  элементларининг индеклари оралигини Хемминг усули билан аниқланади.

$$ch_G = \sum_{p=1}^{k_G} |\dot{c}_G^p - \ddot{c}_G^p|$$

5) қидирилаётган ахборотни КСО қаноатлантириши:  $hk_G = k_G - k_G$ .

Келтирилаётган мисолдаги натижага 2-жадвалдаги каби бўлади:

2-жадвал

$G$	$s_G^*$	$hk_G$	$\dot{c}x_{g_p}$	$\dot{c}y_G$	$\ddot{c}x_G$	$\ddot{c}y_G$	$ch_G$	$\bar{c}p_G$	$\bar{c}f_G$
2	$s_1, s_2$	<b>0</b>	1	1	1	1	0	0,5	93
3	$s_1, s_2,$ $s_3$	<b>0</b>	2	2	0	1	2	0,7	91
4	$s_4$	<b>1</b>	0	0	0	0	9	1	86
5	$s_4$	<b>1</b>	0	0	0	0	9	4	60

**6-қадам.** Биз қидирилаётган ахборот элементларини КСО билан яқинлашиши даражаси омилларини 5-қадамда аниқладик.

Натижани  $s_G^*$  бўйича  $s_e^+$  ( $1 \leq L \leq G$ ) синфларга ажратиб оламиз. Бу ерда, ажратилган синфлар қўйидаги шартларни бажаради:

$$s_G = S \setminus \forall s_r, G \neq r, \cap_{e=1}^L s_e^+ = \emptyset, \cap_{e=1}^L s_e^+ \subseteq S.$$

Бизнинг холатда 1-синф  $G=\{2,3\}$ , 2-синф  $G=\{4,5\}$ .

**7-қадам.** Энди фойдаланувчига тақдим этиладиган КСО юқоридаги синфлар асосида шундай танланадики, у қўйидаги шартларни қаноатлантириши белгиланган мезон орқали аниқланади:

$$\min_{G_7 \in \Delta_7} \max_{G_6 \in \Delta_6} \min_{G_5 \in \Delta_5} \max_{G_4 \in \Delta_4} \min_{G_3 \in \Delta_3} \min_{G_2 \in \Delta_2} P \Big|_{>p} \min_{G_1 \in \Delta_1} F(hk_{G_1}, cf_{G_2}, ch_{G_3}, \dot{c}x_{G_4}, \dot{c}y_{G_5}, \ddot{c}x_{G_6}, \ddot{c}y_{G_7})$$

бу ерда,  $\Delta_i$  рекурсив турда  $\Delta_{i-1}$  танланган натижадаги  $G$  лар сони.  $P$  даги  $>p$  масалада талаб этилган танлаш фоизи  $p$  орқали аниқланади.

2-жадвалдаги мълумотларни 6-қадамда мезонлар асосида саралаб олиш натижалари 3-жадвалда көлтирилган.

3-жадвал

$G$		$hk_G$	$\dot{c}x_G$	$\dot{c}y_G$	$\ddot{c}x_G$	$\ddot{c}y_G$	$ch_G$	$\bar{c}p_G$	$\bar{c}f_G$
3	$\alpha_3^1 = \text{des}; \alpha_3^2 = \mathbf{a}; \alpha_3^3 = \mathbf{k}  \mathbf{l}$	0	2	2	0	1	2	0,7	91
4	$\alpha_4^1 = \text{nmka}$	1	0	0	0	0	9	1	86

Юқорида күриб ўтган күп мезонли қидириш алгоритмida берилған мулоҳазага КСБ мулоҳазаларидан энг яқинларни саралаш масаласи ечилди.

Мазкур алгоритм 3.2.3 параграфдаги матнларни формаллаштириш масаласида  $F(l)$  функцияси сифатида жорий этилған.

Таклиф этилған күп мезонли қидирив алгоритми ахборот мухитларида хизматларни интеллектуаллаштириш масаласи билан бирга, мулоҳазалар базаси мавжуд бўлган электрон ресурслар билан ишловчи тизимларда талаблар бўйича саралаш мезонларини ўзgartириб фойдаланишлари мумкин.

### 3.3.2. Объектларни яширин боғлиқлигини аниқлаш алгоритми

ИАМларидан катта ҳажмдаги объектларнинг аломатлари бўйича улар ўртасидаги яширин боғлиқликларини аниқлаш жараёнларини тезлаштириш ҳамда масалага қараб дастурий алгоритм, усуллар ишлаб чиқиши зарур. Бунга мисол сифатида МБга қилинадиган SQL сўровларни автоматлаштириш жараёнида жадваллар ўртасидаги боғлиқликларни аниқлаш масаласини көлтиришимиз мумкин.

Бизга  $G = \langle X, U \rangle$  граф берилған бўлсин. Маълумки, граф  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$  чўққилар ва  $U = \{u_1, \dots, u_m\}$  қобиқлардан иборат. Ҳар бир қобик иккита чўққи билан аниқланиб,  $u_j = (x_\alpha, x_\beta)$  билан белгиланади ( $\alpha \neq \beta$ ). Агар берилған графда  $u_j$  қобиқлар мавжуд бўлса, у ҳолда ушбу графнинг чўққилари бўйича боғланганлик матрицасини пайдо қилиш мумкин бўлади. Боғланиш матрицаси горизантал ва вертикал элементлари 0 ва 1

қийматларни қабул қиласи. Агар  $x_i$  ва  $x_j$  чўққилари ўртасида боғланиш бўлса 1, акс ҳолда 0 бўлади [64, 108, 110].

**Масаланинг қўйилиши:**  $G = \langle X, U \rangle$  граф ва В чўққилар берилган. В чўққиларни ўзаро боғловчи энг кам чўққилардан иборат D тўпламини топиш талаб этилсин. Бу ерда,  $B \subseteq D \subset X$ .

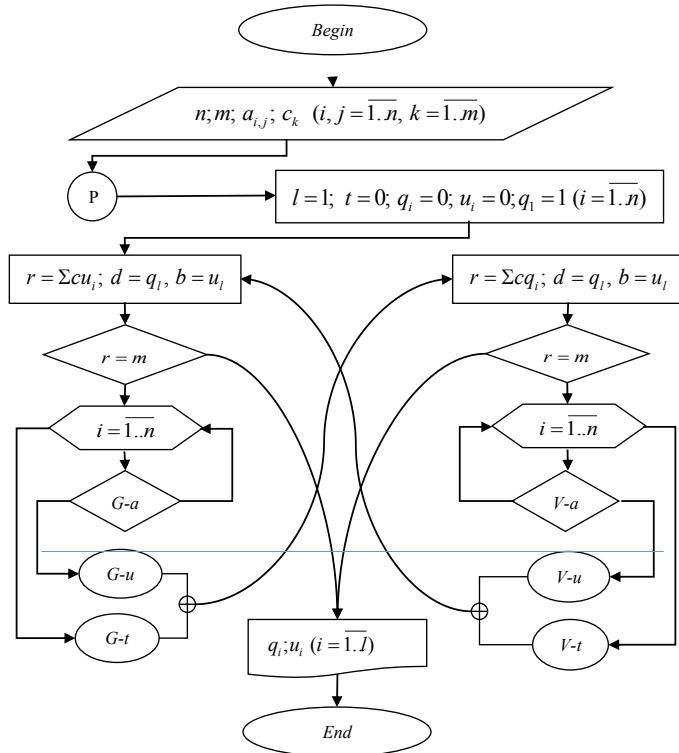
Графдаги иккита чўққи ўртасидаги яқин масофани топиш масаласи бўйича бир нечта граф алгоритмлари, яъни DFS (Depth First Search), BFS (Breadth First Search), A\*, Дейкстр ва Флойда алгоритмлари мавжуд. Мазкур алгоритмлар берилган масаланинг шакли ва компьютер хотирасига қараб татбиқ этилмоқда. Биз мазкур алгоритмларга ўхшаш бўлган янги “**Контурга интилиши**” алгоритмини таклиф этамиз. “Контурга интилиш” алгоритми бир вақтнинг ўзида берилган барча чўққиларни ўзаро боғловчи энг кам бўлган барча чўққилар тўпламини топиш имконини беради [184, 185].

Таклиф этилаётган алгоритм асосан иккита қисмдан иборат бўлади.

Бизга  $A_{i,j}$  – боғланиш матрицаси ва  $B_k$  – чўққилар берилган бўлиб, ушбу  $B_k$  чўққилар ўртасидаги боғланиш йўлини ифодаловчи  $D_l$  ни топиш талаб этилсин.

- $B_k$  чўққиларни  $A_{i,j}$  матрицанинг юқори-чап бурчагига кўчирамиз.
- $A_{i,j}$  матрицада юриш қадамлари 1 га teng бўлган элементлар бўйича кетма-кетлик бўйича олдин чапдан ўнгга, кейин юқоридан пастга томон юрилади. Агар жорий элементдан юриш йўқ бўлса, орқага қайтиб бошқа элементларга юрилади. Бу ерда, ҳар бир юриш қатор ёки устунга юриш тақиқланганлиги, жорий элементга олдин юрилмаганлиги бўйича маълум шартлар амалга оширилиб, юришлар ( $u_l, q_l$ ) массивига қайд этилади. Юришлар берилган контур қатор ёки устунлар бўйича тўлиқ қопланганда тўхтатилади. Агар юришлар сони чўққилар сони  $n^2$  дан ошиб кетса, чўққилар ўртасида боғланиш хато деб ҳисобланади.

Қараб ўтилган алгоритмнинг дастурий ишлаш жараёни 3.8-расмдаги блок-схемада берилган.



3.8-расм. Контурга интилиши алгоритми.

**P** Берилган учларни боғланиши матрицасининг юқори чап томонига кўчириши  $i = \overline{1, m}$   $\{j = \overline{1, n}; SWAP(a_{i,j}, a_{j,c(l)}), SWAP(a_{i,j}, a_{j,c(l)})\}$

**G-a** А матрицанинг танланган элементи боғланишили ва бу қатор банд эмаслиги ҳамда бу қаторга юриши тақиқланмаганигини текшириши.

$$if (a_{d,j} = 1 \& u_l \neq i \& t \neq i)$$

**G-u** Матрицанинг танланган қатор элементига тартиб рақам берииш ( $l$ ), шу қаторга юришини тақиқлаши, юришлар рақамини биттага ошириши, элемент индексларини сақлаб қолиши ( $q, u$ )

$$a_{d,i} = l; cq_d = l; l = l + 1; q_l = q_{l-1}; u_l = i$$

**G-t** Юриши элементи топилмаса, бир қадам орқага қайтиши

$$t = q_l; cq_d = 0; a_{d,b} = 1; q_l = 0; u_l = 0; l = l - 1$$

**V-a** if( $a_{i,b} = 1 \& q_l \neq i \& t \neq i$ )

**V-u**  $a_{i,b} = l; cq_d = 1; l = l + 1; u_l = u_{l-1}; q_l = i$

**V-t**  $t = u_l; cu_b = 0; a_{d,b} = 1; q_l = 0; u_l = 0; l = l - 1$

Мисол учун  $A_{i,j}$  ( $i, j = 1..9$ ) матрица ва 3 та чўқки берилаган бўлса, алгоритм натижаси қўйидагича бўлади.

Берилиши Чўққилар Алмаштириш Натижа

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	0	1	0	0
3	1	1	0	0	1	0	1	0
4	0	1	1	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0	1	0
6	1	1	0	0	0	1	1	0
7	0	0	1	0	1	1	0	0
8	0	0	0	1	0	1	0	0
9	1	0	1	0	1	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	0	0	0	1
3	2	1	0	0	0	1	1	1
4	3	1	1	0	1	0	1	0
5	4	0	1	1	0	0	1	1
6	5	1	0	0	0	0	1	0
7	6	1	1	0	0	0	0	0
8	7	0	1	0	1	1	0	0
9	8	1	0	0	1	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	1	1	0	0
2	4	0	0	0	0	5	1	1
3	0	0	0	7	0	6	0	1
4	1	0	0	0	1	1	1	0
5	1	0	0	0	0	0	1	0
6	3	2	1	1	0	0	0	0
7	0	1	0	1	1	0	0	0
8	0	1	1	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1	0	0	0

Алгоритм натижасида юришлар сони 7 қадам. Чўққиларга ўтиш йўли қўйидагича бўлади.

$$D = \{(1,2) \rightarrow (6,2) \rightarrow (6,1) \rightarrow (2,1) \rightarrow (2,5) \rightarrow (3,6) \rightarrow (3,4)\}$$

Таклиф қилинаётган алгоритм маълумотлар базасидаги кўрсатилган маълум сондаги жадвалларни ўзаро боғловчи жадвалларни топиш учун ишлаб чиқилган.

### 3.3.3. Матнни SQL сўровига айлантиришинг дастурий ечими

Энди фойдаланувчиларнинг табиий тилдаги матн сўровини маълумотлар базаси сўровига трансляция қилиш алгоритмини яратиш масаласини қараймиз. Трансляция қилишда матнни бе-рилган калит сўзлар базасига мослиги бўйича формаллаштириш, формаллашган матнни эса тизим базаси учун SQL сўровига айлантириш жараёни бажарилади. Реляцион маълумотлар базаси жадвалларнинг ўзаро муносабатидан ташкил топиб, унда SQL сўровлари жадвалларга турли шартлар асосида курилади. Ишлаб чиқиладиган алгоритм ахборот тизимларида матнли сўровларни автоматик SQL тилига трансляция қилиш модулларини яратишга асос бўлади.

Олдинги параграфларда интеллектуал хизматларни кўрса-тишда табиий тилдаги матнларни формаллаштириш (3.2.3) ва

формаллашган матнларни эҳтиёжлар базасини шакллантириш (3.2.4) тадқиқ этилди.

Ушбу матнни қатламлаштириш усули ва ЭБ параметрлари орқали МБдан маълумотларни саралаш учун SQL сўровларни автоматик яратиш имконияти пайдо бўлди. Маълумки SQL тилида маълумотларни турли шартлар бўйича бир неча жадваллараро саралаш ва қайта ишлашда **Select** оператори ишлатилади. Умумий ҳолда Select оператори синтаксис тузилиши куйидагича [73, 87, 94]:

```
SELECT <[ALL | DISTINCT ] { * | [устун_ [AS янги_ном] ] }  
[,...n]>  
FROM <жадвал номи [[AS] боғланишлари] [,...n]>  
[WHERE <саралаш шарти>]  
[GROUP BY <устун_номи [,...n]>]  
[HAVING <гурӯхлаш мезони>]  
[ORDER BY <устун_номи [,...n]>]
```

Олиб борилаётган тадқиқотда таклиф этилаётган қатламлаштириш усулини хусусий ҳолига мослаб SQL сўровлар синтаксисини куйидаги келтирамиз.

```
SELECT <Аниқланувчилар ифодаси (U-)>  
FROM <Жадвал боғланишлари ифодаси (Q)>  
WHERE <Аниқловчилар ифодаси (U+)>
```

ЭБ орқали SQL сўровларни тўлиқ яратиш учун ҳам маҳсус алгоритмик қоида ишлаб чиқиш зарур. Бу қоида SQL сўровларнинг ҳар бир параметри Эдаги кодланган матнларга боғлиқ бўлиб, уни куйидагича келтириш мумкин [175]:

- **Select** майдони Эдса аниқланувчилар берилган  $B_{text}$  майдони, яъни  $U(u_i^j)$  векторини  $u_i^j$  параметрида берилган маҳсус кодлар  $ST$  базаси орқали талаб этилган жадвал майдонлари аниқланади;
- **Where** майдони ҳам **Select** майдони каби топилади, лекин бунда  $A_{text}$  майдони, яъни  $(u_i^0, u_i^j)$  векторидаги  $u_i^j$  параметри  $ST$  базаси ёрдамида топилган жадвал майдонларига  $u_i^0$  параметри таққосланади;
- **From** майдони Эддаги  $T_j$  (боғланишлар) майдони, яъни  $Q$  вектори параметрлари орқали аниқланади. Бунда берилган қийматлар  $SL$  базасида берилган жадвал майдонлари ва боғланиш турлари ҳисобга олинниб  $ST$  ва  $SO$  базалари биргаликда ишлатилади. Объектлар ўртасида  $1:1 - Inner$

*Join, 1:M – Right Outer Join, M:1 –Left Outer Join* каби боғланиш турлари ишлатилади.

- Эҳтиёжни қаноатландирувчи SQL сўровнинг тўлиқ ифодасини тузиш учун SQL сўровлар базасидаги мос майдонларни тартиби бўйича бирлаштирилади.

**Масаланинг қўйилиши.** Барча ахборот мухитларига мослашувчан КСБ ёрдамида табиий тилда берилган матнни SQL сўровларига айлантиришнинг умумлашган математик-дастурий ечимини топиш талаб этилсан.

Кўйилган масалани ечиш кетма-кетлиги қўйидагича амалга оширилади:

- $S$  матнни ҳар бир узунлиги бўйича сўзи яқинлари кидирилади;
- излаш натижасида берилган матн гап тузилиш қоидаларига бўйича қатламлаштирилади;
- аниқловчи ва аниқланувчилардаги жадваллараро боғланиш топилади;
- SQL сўровлари тузилиб кейин бирлаштирилади [175, 184, 186].

Энди ушбу кетма-кетликни бажаришнинг алгоритмини кўриб чиқамиз. Берилган  $S$  матнни формаллаштириш учун қатламлаштиришнинг 0-қадами бўйича ҳар бир сўзини  $sm_j$  ( $j=1..cs$ ) массивига ёзилади ва унга мос равища  $id_j=0$  массиви киритилади. Қаралаётган алгоритмни соддалаштириш мақсадида, дастурлаштириш соҳасида тўплам элементлари ўргасида яқинликларни аниқлашда кенг қўлланилаётган Левинштейн алгоритми оламиз. Левинштейн алгоритмидан иккита матнни яқинлик даражасини фоизда кўрсатгани учун ундан фойдаланган ҳолда  $sm_j$  билан КСБ ёзувлари, яъни  $c_i$  калит сўзининг яқинлик даражаси аниқланади. Агар натижа кўрсатилган фоиздан ортиқ бўлса,  $c_i$  калит сўзининг индекси  $id_j$  массивига қайд этилади. Бу  $id_j$  массиви қиймати 0 ёки  $c_i$  нинг  $i$  индекси қийматидан иборат.

Эслатиб ўтадиган бўлсак, таклиф этилган гап тузилиш қоидаларига кўра гап асосан иккита қисмдан: аниқловчи ва аниқланувчига ажратилиб, агар объект қийматга эга бўлса – аниқловчи, акс ҳолда аниқланувчи бўлар эди. Сўров гапда камида

битта аниқловчи ва аниқловчи бўлиши шарт. Шунингдек туркий тил мантиқан стилистик тузилиши бўйича кўпинча қийматлар объектдан олдин келади.

Демак, аниқловчи  $sm_j$  сўзларга мос КСБдан топилган индекслардир ( $id_j > 0$ ). Агар  $id_j = 0$  бўлса, у ҳолда  $sm_j$  аниқловчи обьекти. Қатламлаштиришнинг 1-қадамига биноан,  $id_j$  кетма-кет 0 қийматига эга бўлса, у ҳолда  $sm_j$  қийматлари мос равища бирлаштирилади. Қийматларни бириктириш қуидаги:

```
j = 1..cs {
    if(idj > 0 & idi+1 > 0) {
        smj = smj ∪ smj+1
        k = j + 1..cs - 1 {smk = smk+1, idk = idk+1}
        cs --; j ++
    }
}
```

Шунингдек,  $S$  матнни  $sm_j$  ва  $id_j$  массивларидан фойдаланиб аниқловчи ва аниқланувчи қисмларга ажратиш қуидагича амалга оширилади.

```
j = 1..cs - 1 {d = idi+1; d' = idi
    if(d' > 0 & d ≠ 0) // Аниқлови
        u++; r++; qtu = td; qpu = pd; bsr = td; qsu = smj; j ++
    if(d' ≠ 0 & d ≠ 0) // Аниқланувчи
        q++; r++; wtq = td; wpq = pd; bsr = td;
    }
}
```

бу ерда,,  $u$  – аниқловчилар ва  $w$  – аниқланувчилар сони,  $qs$  – аниқловчиларни қийматлари,  $qt$ ,  $wt$ ,  $qp$ ,  $wp$  – жадваллар ва мос майдонлари.  $bs$  барча жадваллар.  $bs$  массивидаги элементлар тақрорланиши мумкин. Шунинг учун тақрорланувчи элементлар ўчирилиб, массив қайта индексланади.

```
bs = array_unique(bs)
j = 1..r {if(bsj > 0) {m++; bsm = bsj}}
```

бу ерда,  $m$  – жадваллар сони ва  $bs$  ни асосий жадваллар деб юритамиз ҳамда у берилган  $T$  тўпламнинг бир қисми бўлади, яъни  $bs \subseteq T$ .

Дастурлаштириш учун кейинги қадамларида амаллар сони-ни камайтириш учун  $t$  массиви  $bs$  бўйича қайта индекслаймиз, яъни  $bs$  ни  $t$  массив бошига чиқарамиз.

$$j = \overline{1..m}, i = \overline{1..n} \{if(bs_j = t_i) \{swap(t_j = t_i); i = n\}\}$$

Берилган  $t$  массив индекси сонли, қийматлари эса матн күринишида берилган. Энди  $ts$  массивни киритиб, унинг индекси матнли, қийматлари эса сонли бўлади.

$$i = \overline{1..n} \{\bar{t} = t_i, ts_{\bar{t}} = i\}.$$

Мисол учун,  $t_i = 'Qiymat'$ ,  $ts_{Qiymat} = i$  каби бўлади.

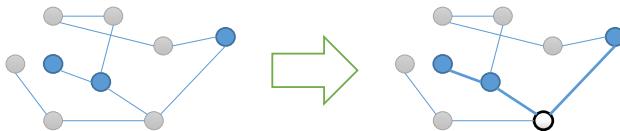
Берилган асосий  $bs$  жадваллар ўртасида боғлиқликлар  $L$  боғланиш тўпламидан аниқланади.  $L$  боғланиш тўпламини  $n \times n$  ўлчамли  $a_{i,j}$  матрица орқали ифодаймиз. Бунда  $a_{i,j}$  матрица элементлари  $L = \{t_i^1, p_i^1, t_i^2, p_i^2 : i = 1..kp\}$  тўпламдаги жадвал боғланишлари мавжуд бўлса 1, акс холда 0 қийматини олади.

$$i = \overline{1..kp} \{d = t_i^1; ai = ts_d; d = t_i^2; aj = ts_d; a_{ai,aj} = i\}$$

Натижада бош диагонали 0 бўлган симметрик  $a_{i,j}$  матрица пайдо бўлади.  $a_{i,j}$  матрицадан фойдаланиб  $bs$  жадваллар ўртасида боғлиқлик аниқлаш мумкин.

$$i = \overline{1..m - 1}, j = \overline{i + 1..m} \{if(a_{i,j} > 0) \{l ++; ac_l = a_{i,j}\}\}$$

Бу ерда,  $l$  – боғланишлар сони. Агар  $l$  асосий жадваллар ( $bs$ ) сони  $m$  дан битта кам бўлса,  $bs$  жадваллар ўртасида тўлиқ боғлиқлик мавжуд бўлади. Акс холда  $bs$  жадвалларни боғлаштирувчи  $t$  қўшимча жадвалларни аниқлаш лозим бўлади. Қўшимча жадвалларни аниқлашда 3.3.2-параграфда қаралган “Контурга интилиш” алгоритмидан фойдаланамиз [185].



Жадваллар ўртасидаги боғланиш ( $bs$ ) аниқлангандан кейин SQL сўровини тузишни бошлаймиз. SQL сўровида маълумотларни саралаш SELECT оператори орқали амалга оширилиб, уни куйидагича тўрт қисмли килиб ифодалаймиз.

**SELECT 1–аниқланувчилар ( $wt.wp$ );**

**FROM 2–асосий жадваллар ( $bs$ );**

**WHERE 3–жадвал боғланишлар ( $bs$ );**

**4–аниқловчилар ( $qt.qp$ ).**

Аниқловчи, аниқланувчи ва жадваллар сони бир нечта мумкин бўлиши мумкинлигини хисобга олиб, улар маҳсус белгилар билан бирлаштирилади. Бирлаштириш алгоритмлари қуидаги кетма-кетлиқдаги амалга оширилади.

$$\begin{aligned}
 i = \overline{1..w} & \left\{ \begin{array}{l} \text{if}(i = w) \{an = ''\} \text{ else } \{an = ','\} \\ \quad ef = ef \cup [wt_i, wp_i] \cup an \end{array} \right\} \\
 i = \overline{1..m} & \left\{ \begin{array}{l} \text{if}(i = m) \{an = ''\} \text{ else } \{an = ','\} \\ \quad et = et \cup [bs_i] \cup an \end{array} \right\} \\
 i = \overline{1..l} & \left\{ \begin{array}{l} \text{if}(i = l) \{an = ''\} \text{ else } \{an = ' AND '\} \\ \quad d = ac_l \\ \quad ew = ew \cup [t_d^1, p_d^1] = [t_d^2, p_d^2] \cup an \end{array} \right\} \\
 i = \overline{1..q} & \left\{ \begin{array}{l} \text{if}(i = q) \{an = ''\} \text{ else } \{an = ' AND '\} \\ \quad d = ac_l \\ \quad ea = ea \cup [qt_i, qp_i] \cup an \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Юқоридагини барчасини битта матнга бирлаштириш ушбу қўришида бўлади:

$SQL = 'SELECT' \cup ef \cup 'FROM' \cup et \cup 'WHERE' \cup ew \cup ea$

Мазкур SQL сўрови юқорида қўйилган масаланинг ечими бўлиб ҳисобланади. Келтириб ўтилган табиий тилдаги сўров матнини SQL сўровига трансляция қилиш математик-дастурий ечими ИАМларда интеллектуал хизматларни қўрсатишида кенг фойдаланиш мумкин. Биз формаллаштириш усули ва КСБ асосида берилган табиий тилдаги матнни SQL тилига трансляция қилиш алгоритми тадқи этдик. Бу ерда, қаралган алгоритмни тушунарли бўлиши учун формаллаштириш жараёнидаги қатламлаштириш алгоритмининг хусусий ҳолати қараб ўтилди.

**Мисол:** ОТМ ахборот муҳитини ташкил этувчи асосий жадвалларнинг вазифалари ва улар ўртасидаги анъанавий функционал боғланишлари 2.1 параграфда келтирилган. Ушбу маълумотларнинг инфологик моделидан фойдаланган ҳолда сўров-матнларни юқорида қараб ўтилган SQL сўровларга трансляция қилиш алгоритмига амалий мисол қарайлик. Қуидагича сўров-матн берилган бўлсин:

Иқтисод факультети талабаси Алиев Фозилнинг

Физика фанидан рейтинг ўзлаштириши

1-қадам. КСБдан берилган матн сўзларини ажратиш

Иқтисод **факультети** и **талабаси** Алиев Фозилнинг Физика

**фанидан** **рейтинг** ўзлаштириши

2-қадам. Матн сўзларидан КСБ ёрдамида обьектлар ва уларнинг қийматларини ажратиш

[Иктиносид] **fakultet** [Алиев Фазил] **stud** [Физика] **iur**  
[&] **rating**

3-қадам. КСБдан топилган обьектларни мос жадвал номларига алмаштириш

([Иктиносид] **fakultet**) ([Алиев Фазил] **stud**) ([Физика]  
**iur**) ([&] **rating**)

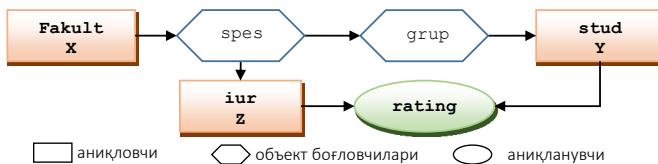
4-қадам. Объектлар ёрдамида аниқловчиларини ажратиш

([**X**], **fakultet**) ([**Y**], **stud**) ([**Z**], **iur**) ([**null**],  
**rating**)

5-қадам. Кодланган матнни аниқловчи ва аниқланувчи қисмларга ажратиш

{([**X**], **fakultet**) ([**Y**], **stud**) ([**Z**], **iur**)} {[([**null**],  
**rating**)}}

6-қадам. Объектлар ўртасидаги боғлиқликларни аниқлаш  
fakult  $\bowtie$  stud  $\bowtie$  iur  $\bowtie$  rating



7-қадам. Кодланган матн бўйича SQL сурвларни пайдо қилиш

SELECT //натижса сифатида кўрса

```
fakult.name_fakult, spes.name_spes, // факультет
ва мутахассислик
        grup.name_grup, stud.fio, // гурух номи ва талаба
исми шарифи
        iur.name_iur, //фан номи
        rating.* //рейтинг курсаткичларининг барча
параметрлари
FROM
```

```
fakult
INNER JOIN spes ON (fakult.id=spes.fakult_id)
INNER JOIN grup ON (spes.id=grup.spes_id)
INNER JOIN stud ON (grup.id=stud.grup_id)
INNER JOIN iur ON (spes.id=iur.spes_id)
INNER JOIN rating ON (iur.id=rating.iur_id
                    AND stud.id=rating.stud_id)
```

WHERE

```
fakult.name_fakult=[X]
stud.fio=[Y]
iur.name_iur=[Z]
```

Бизга маълумки маълумотлар базасига қилинган интерактив SQL сўровнинг натижаси жадвалли кўринишида бўлади. Юкорида “эҳтиёжлар базаси” орқали яратилган SQL-сўрови натижасини андозаланган жадвал кўринишини тақдим этишда дастурлаштириш имкониятларидан фойдаланилади. Тизимнинг дастурий имкониятларини инобатга олиб турли шакл ва андозадаги натижавий қолиплари олдиндан киритилиб кўйилади.

### ***3.3.4. Фойдаланувчи интерфейси***

Тизимга кираётган фойдаланувчини ҳолати аутентификация-идентификация килиниб аниқланади. Агар фойдаланувчи тизим базасида йўқ бўлса, у рўйхатдан ўтказилади. Рўйхатдан ўтиш жараёнида фойдаланувчи ички (маъмурият, ишчи-ходимлар, ПЎТ, талаба ва х.к) ва ташки (ота-оналар, иш берувчилар ва х.к. ИТМ ички объектларига алоқадорлиги) тоифаларга ажратилади. Тизимга кириб, ҳолати аниқланган фойдаланувчига эса маҳсус иш столи созланади.

Умумий ҳолда иш столида қуидаги синфдаги хизматлар жойлашган бўлади:

- Асосий фаолият ва даврий, зарурий, шаблонли, қўшимча хизматлар;
- Танланган хизматлар ва хизматларни танлаш;
- Фойдаланилаётган эҳтиёжлар мажмуаси, яъни қаноатлантирилган, шакллантирилиб жўнатилган эҳтиёжлар;
- Эҳтиёж сўровларни жавоб берувчи объектлари кўрсатилган ҳолда юбориш, яъни савонни эҳтиёжлар базасидан қидириш, савон-жавоб, формаллаштириш ва шакллантириш. Бу ерда, электрон хизматлар ва хизматларни танлаш факат ИАМдаги объектларида фаолият олиб борувчи фойдаланувчиларга, эҳтиёжлар эса барча фойдаланувчиларнинг янги талаблари ёки сўровлари бўйича кўрсатилади.

Фойдаланувчи эҳтиёжини қаноатлантиришда эҳтиёжнинг қайси объектга йўналтирилганлигини аниқлаш муҳим. Эҳтиёжлар базасидаги эҳтиёжлар шаблонли ва шаблонлашмаган турлар

ажратилади. Шаблонли эҳтиёжлар фойдаланувчи киритган мазмун моҳиятга эга сўров матнiga мос келса, шаблонлашмаган эҳтиёжда эса сўров матни мос келмайди.

Мисол учун куйидаги сўров матн берилган бўлсин:

- 1) Талаба Иван Петровнинг давомати. Бу матнни шаблонлаштирасак натижа [объект] [аниқловчи]нинг [аниқланувчи] кўринишида бўлади.
- 2) Бугун талабалар учун навбатдан ташқари йигилиш ўтказиш мумкинми? Бу матнни шаблонлаштириш мумкин эмас.

Шунинг учун фойдаланувчи сўровини қаноатлантириш куйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

- ✓ сўров матни ЭҲдан оддий кўринишида қидирилади. Агар мавжуд бўлса, фойдаланувчи холатига қараб рухсат бериш амалга оширилади;
- ✓ матнни эҳтиёжлар базасидан дастлаб шаблонлаштирилмаган ҳолда кейин шаблонлаштирилган ҳолда қидирилади, мавжуд бўлса, тўғридан-тўғри фойдаланувчига жавоб берилади;
- ✓ қидиришлар натижа бермаса, яъни у янги эҳтиёж-сўров бўлса, матн сўров жавоб берувчи обьектига юборилади. Яъни:
  - обьектда фаолият олиб борувчи тегишли фойдаланувчи унга жавоб бериб, тасдиқлаш учун юкори даражага жўнатади.
  - эҳтиёж жавоби раҳбарият томонидан тасдиқлангандан кейин, уни администраторга формаллаштириш учун жўнатилади.
  - администратор сўровни формаллаштириб, матни ва жавобни тегишли шаклда базага ёзади.
  - шакллантирилган сўров базага ёзилгандан сўнг у автоматик сўров эгасига жўнатилади. Кейинги сафар худди шунингдек шаклдаги сўров-эҳтиёжларга автоматик жавоб берилиб турилади.
- ✓ агар эҳтиёж умумийликни ташкил қиласа ва кўп фойдаланувчилик хусусиятига эга бўлса, у эҳтиёж ЭҲларни шакллантириш жараёнидан ўтказилиб, ЭҲБга киритилади.

Бу ерда, янги эҳтиёж шакллантирилганда албатта, уни ташкилот раҳбари бир марта электрон ракамли имзо билан

тасдиқлаб бериши лозим. Эҳтиёж шакллантирилаётган даврда, саволга жавоб беришда асос бўлган хукукий меъёрий хужжатлар илова этилади. Шунингдек, эҳтиёж “Электрон хукумат” тизимида электрон хизматлар кўрсатиш регламентига жавоб беради, жумладан, илова қилинаётган хужжатлар даврийлиги ёки амал қилиш муддатлари ва энг кейинги қабул қилингандиги эътиборга олинади. Мисол учун талаба ҳақида тўлиқ маълумот сўралса, унинг ўқишга қабул этилган фармойиши илова қилиниши мумкин. Мазкур фармойиш талаба курси, ўқишга кирган йилига биноан ўзгариб туради.

Мантиқан олиб қаралганда эҳтиёжлар базаси билан электрон хизматлар базаси бир-бирига яқин базалар бўлиб, улар ИАМнинг маълумотлар базаси, билимлар базаси ва бошқа инсон томонидан киритилган ресурслар асосида хизматлар кўрсатади. Аммо уларнинг фарқи шундан иборатки, эҳтиёжлар базаси барча фойдаланувчига тез вақтда жавоб қайтариш вазифасини бажарса, электрон хизматлар базаси тизим обьектларидаги фаолият турлари учун мўлжалланган (худди интерактив хизматлар каби).

Эҳтиёжлар базасини уч синфга ажратамиз: формаллаштирилган – фойдаланишга тайёр, формаллаштирилаётган ва фойдаланувчи эҳтиёжлари.

Мазкур синф базалари ички тузилмаси, яъни параметрлари қуидагича:

- Формаллаштирилган (*маҳсус код, эҳтиёж номи, эҳтиёж намунаси, шаблонлаштирилган эҳтиёж матни, жавоб берувчи матн ёки дастурий таъминот, тегишили объекти, иловалар коди, эҳтиёж синфи, фаолиятга қўшилган сана, даврийлиги, амал қилиши муддат оралиги, фойдаланувчи тури ёки хизмат кўрсатилувчи фаолият турлари*).
- Формаллаштирилаётган (*маҳсус код, юборилган объект, эҳтиёж синфи, эҳтиёж матни, иловалар, фойдаланувчи коди, сана*).
- Фойдаланувчи эҳтиёжлари (*маҳсус код, сўров матни, эҳтиёж маҳсус коди, фойдаланилган вақтлар, қаноатлантириши даражаси, изохлар*).

Қараб ўтилган параграфда ИАМда интеллектуал хизматлар күрсатиши учун ишлаб чиқилған дастурий тузилма асосида ундағи зарур алгоритмлар тадқиқ этилди. Жумладан, маълумотларни кўп мезонли қидириш усули, графлар ёрдамида МБ жадваллараро боғлиқликни аниқлашдаги “Контурга интилиш” алгоритми ва КСБ асосида берилған матнни SQL тилига трансляция қилиш алгоритми таклиф этилди.

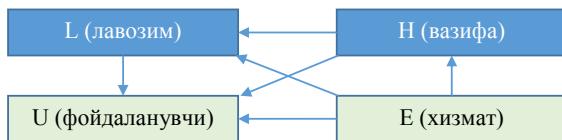
Ишлаб чиқилған трансляция алгоритмидан миллий ахборот тизимларда фойдаланувчи мурожаатларини автоматик қаноатлантиришга мўлжалланган модулларида татбиқ қилиш мумкин.

### **3.4. ИАМда самарали электрон хизматларни танлашни масаласи**

Тадқиқ қилинадиган соҳа ташкилотлари фаолиятини том маънода мақсадга йўналтирилған хизматлар мажмуаси сифатида қараш мумкин. Ташкилот доирасидаги ахборот тизимларда реал фаолиятда кўрсатиладиган хизматларни таъминлаш учун зарур бўлган маълумотларнинг обьектлари танланади ва ахборот технологиялари асосида қайта ишловчи шакллантирилған хизматлар субъектларга тақдим этилади. Ахборот тизим ташкилот фаолиятини автоматик бажариш эмас, балки маълумотлар оқимини ва у орқали электрон хизматлар мажуасини бошқариш вазифасини бажаради [213, 214].

Хизматлар вазифаларга, вазифалар лавозимларга, лавозимлар фойдаланувчиларга ва шунингдек, хизматлар лавозим ва фойдаланувчиларга, вазифалар фойдаланувчиларга бриктирилади. Бундан хизматларни тақдим этиш қуйидаги синфдаги шакллар орқали амалга оширилади: 1) хизмат тўғридан-тўғри фойдаланувчи, вазифа ва лавозимга; 2) хизмат тўғридан-тўғри вазифа орқали фойдаланувчи ва лавозимга; 3) хизмат фойдаланувчига лавозим орқали кўрсатилади.

Умумий ҳолда ахборот мухитлардаги барча хизматлари фойдаланувчиларга йўналтирилған бўлиб, у лавозимлар ва лавозимлардаги вазифалар орқали кўрсатилади (схемада келтирилган).



Самарали электрон хизматларни танлаш масаласини кўйишидан олдин ИАМда фаолиятни олиб борилиши жараёнидаги ҳодисавий омиллар билан танишайлик.

Тадқиқ этилаётган предмет соҳасидан танлаб олинган  $k$  та объектларнинг ўзаро муносабати ИАМ асосини ташкил этади. Ҳар бир объектнинг (кафедра, ректорат) фаолият юритиши, яъни ўз олдига қўйган мақсадни амалга оширишда бажарилиши лозим бўлган вазифалар лавозимли (ўқитувчи, мудир, котиб) ходимлар орқали амалга оширилади. Ходимларга лавозимдаги вазифаларнинг юклатилиши бу функционал вазифани бажариши шартлигини билдиради.

ИАМда вазифаларни ўзаро яқинлик даражалари ўрнатилади. Ҳар бир вазифага тенг кучли ёки яқин бўлган бир нечта ЭХлар мавжуд. Тенг кучли ЭХларни МБ битта, аммо иловалари турлича бўлади (мобил ёки планшет, алгоритм ёки интерфейс турличалиги). Шунингдек, вазифалар бир нечта лавозимлар учун ҳам бир хил бўлиши билан бирга ходим бир вақтнинг ўзида бир ёки турли объектларда бир нечта лавозимларда ҳам фаолият олиб боради. Демак, умумий ҳолда мақсадли вазифалар (давомат) объектга (кафедра) эмас, балки лавозимларга (ўқитувчи) бириктирилади ва такрорланувчи лавозимлар объектларга бириктирилади. Вазифалар бир нечта лавозимларга ҳам тегишли бўлади.

ЭХлар вазифалардан ташкари, чекли сондаги лавозим ёки фойдаланувчига тўғридан тўғри тақдим этилиши, очик ёки ёпиқ кодли бўлиши ҳам мумкин.

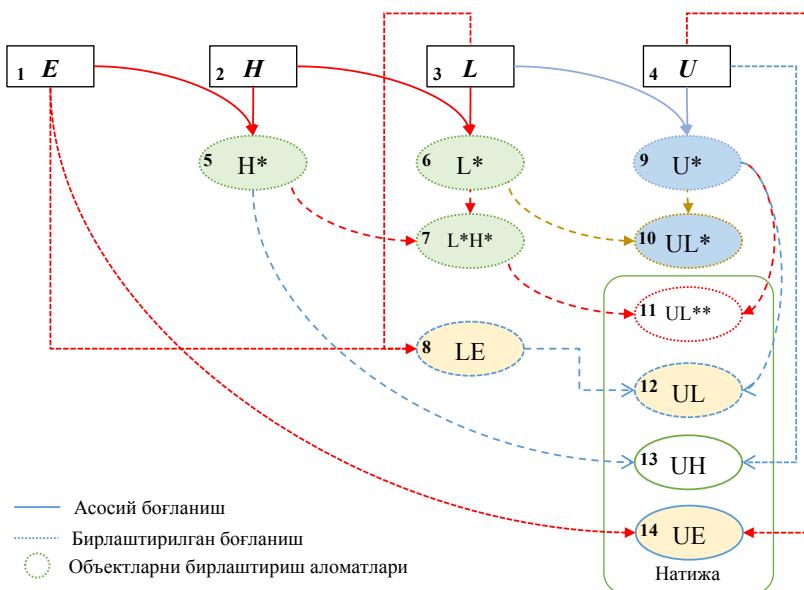
### **Масаланинг қўйилиши**

Келтирилган омилларни инобатга олиб, реал вақтда фойдаланувчига ИАМда тақдим этилаётган электрон хизматлардан муҳимларни автоматик саралаб таклиф этиш хизматларни интеллектуал самарали танлаш масаласини келтириб чиқаради.

ИАМда ЭХларни **самарали танлаш** деганда фойдаланувчига хизматларни вақтга боғлиқ ўзгарувчан салмоғи бўйича тақдим этиш тушунилади. Бу ерда, хизмат **салмоғи** хизматнинг **муддати**, **муҳимлиги** ва **боғлиқлиги** каби омилларга боғлиқ бўлади. Хизмат кўрсатиш **муддатига** хизматнинг даврийлиги ва вақт интервали киради. Хизматнинг **муҳимлиги** хизмат тури (умумий, функционал, ҳужжат айланиш ва йўналиши) ҳажмига эксперtlар томонидан берилган салмоқ коэффициентлари орқали аникланади. Шунингдек, бирор хизматнинг бажарилиши бошқа хизматларга **боғлиқ** бўлиши ҳам мумкин.

Масалани ечишда дастлаб, ИАМда фойдаланувчиларга хизматларни тақдим этиш жараёнига алокадор объектлар ва уларга таъсир қилувчи омилларни белгилаб олиш зарур. Бу ерда, объект сифатида фойдаланувчи, лавозим, вазифа ва хизматлар қаралади. Жараён бажарилиши давомида объектлараро ўрнатилган алоқадорлик муносабатларида пайдо бўладиган аломатларни кейинги объектларга таъсир занжири пайдо бўлади. Кўйилган масалада инобатга олиниши лозим бўлган объектлар ва омилларнинг ўзаро занжирли муносабати 3.9.-расмдаги жараён схемасида ўз аксини топган.

Бу схемада 1-4 бандлари объектлар, 5-10 бандлар объектларга таъсир қилувчи омилларнинг аломатлари, 11-14 бандлар фойдаланувчига кўрсатиладиган синфлашган хизматлар. Худди ушбу 11-14 бандларда ички аломатларга нисбатан қўлланиладиган мезонлар асосида самарали танлаш масаласи ечилади. Ушбу жараён схемасидаги объектларини қисқача изоҳи қўйидагилар: **1** – электрон хизматлар, **2** – вазифалар, **3** – лавозимлар, **4** – фойдаланувчилар, **5** – вазифадаги хизматлар, **6** – лавозимдаги вазифалар, **7** – лавозимга вазифа орқали кўрсатилаётган хизматлар, **8** – лавозимга вазифасиз тўғридан-тўғри кўрсатилаётган хизматлар, **9** – фойдаланувчи лавозимлари, **10** – фойдаланувчи лавозимларидағи вазифалар, **11** – фойдаланувчини лавозимидағи вазифаларга кўрсатиладиган хизматлар, **12** – лавозимга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар, **13** – фойдаланувчига лавозимдан ташқари бириктирилган вазифалар ва **14** – фойдаланувчига тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар.



3.9-расм. Хизмат күрсатилиши жараён схемаси.

Жараён схемасидаги объектлар ва уларнинг таъсир омилларини қўйидагича ҳам ифодалаш мумкин.

<i>E</i>	Хизмат	<i>e</i>
<i>H</i>	Вазифа	<i>h(e)</i>
<i>L</i>	Лавозим	<i>l(h)</i> <i>l(h(e))</i> <i>l(e)</i>
<i>U</i>	Фойдаланувчи	<i>u(l)</i> <i>u(l(h))</i> <i>u(l(h(e)))</i> <i>u(l(e))</i> <i>u(e)</i>

Масалани ечишда жорий вақтда муддати яқинлашаётган хизматларга, хизматларни боғлиқлиги ва бажариш ҳажмига нисбатан салмоқ коэффициентларини мезонли автоматик ўзгаришини таъминлаш, яъни хизмат муҳимлигини ошириш механизимини ўрнатиш билан хизматларни **самарали танлаш** мумкин бўлади.

Энди жараён схемасидаги ҳар бир объектни ва уларнинг ўзаро муносабатлар ва аломатларнинг мақсад ва вазифалари ҳамда белгиланишларини батафсил қараб ўтамиз. (Кейинги ўринларда тўплам элементлари сонини белгилашда тўпламларни ифодаловчи символлар олдига н кўшиб ёзилади.)

**1)** ЭХнинг базавий субъектини мақсади, ИАМда объект ва субъектларга тақдим этилувчи барча турдаги хизматларни параметрлари мажмуасини сақлашдан иборат. Жараён схемасидан кўринадики ЭХ обьекти мухим ва шарт бўлган обьект. Чунки у фойдаланувчиларгача бўлган оралиқда бажариладиган жараёнларда амалларини барчаси иштироқ этиб, хизмат кўрсатиш жараёни манбаси хисобланади.

Параметрли электрон хизматлар тўплами қуидагича берилади:

$$E = \{e_{i,j}, j = 1..k, i = 1..ne\} = \begin{pmatrix} e_{1,1} & \cdots & e_{1,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{ne,1} & \cdots & e_{ne,k} \end{pmatrix}$$

бу ерда,,  $ne$  – мавжуд хизматлар сони,  $k$  – хизмат параметрлари, жумладан,

$e_{i,0}$  – хизматнинг маҳсус коди (хизматларга мурожаатлар маҳсус код орқали бўлади);

$e_{i,1}$  – хизмат синфи (функционал ва нофункционал);

$e_{i,2}$  – хизмат кўсатишнинг бошлангич ва  $e_{i,3}$  – тугалланиш вақти (агар хизмат бошланиши ёки тугатилишига чегара қўйилмаса киймати 0 га teng бўлади);

$e_{i,4}$  – хизмат жорий этилган вақт;

$e_{i,5}$  – хизматни даврийлиги (агар 1 бўлса, хизмат даврий эмас);

$e_{i,6}$  – хизматни бажариш мажбурий ёки мажбурий эмаслиги (бу параметр вазифа, лавозим ва фойдаланувчиларни баҳолашда мухимdir);

$e_{i,7}$  – хизматнинг бошқа хизматларга боғлиқлиги (хизмат бажарилиши бошқа хизматларни бажарилганлигига ва шунингдек, ушбу хизматни бажарилганлиги бошқа хизматнинг бажарилишига боғлиқлиги кўрсатилади);

$e_{i,8}$  – хизмат бажарилишини тасдиқлаш;

$e_{i,9}$  – хизматнинг бажарилиши ҳажми;

$e_{i,10}$  – хизмат бажариладиган дастурий ва техник таъминоти;

$e_{i,11}$  – хизматни очиқ ёки ёпиқлиги (Очиқ хизматлар барча фойдаланувчиларга эҳтиёжлари асосида тақдим этилади.

Ёпиқ хизматлар 12, 13, 14 параметларида ўз аксини топади);

$e_{i,12}$  – хизмат рухсат этилган лавозимлар учун;

$e_{i,3}$  – хизмат рухсат этилган вазифалар учун;

$e_{i,14}$  – хизмат рухсат этилган фойдаланувчилар учун;

$e_{i,15}$  – хизмат турига берилган эксперт коэффициент (бу жуда аҳамиятли параметр бўлиб, самарали танлаш жараёнида асосий омилдир).

2) Вазифалар лавозимларга биритирилиб, унинг манбаси ЭХлар обьекти, хизмат кўрсатувчиси эса лавозим ва фойдаланувчи обьектлариdir. Вазифалар ички ва ташқи, юкори ва қуий каби хизмат йўналиш ёки синфларга ажратилади.

$$P = (p_1, p_2, \dots, p_{np})$$

ИАМда вазифаларни алоҳида  $H$  тўплам сифатида қараймиз.

$$H = (h_1^1, h_2^1, \dots, h_{p_1}^1, h_{p_1+1}^2, h_{p_1+2}^2, \dots, h_{p_2}^2, \dots, h_{p_{np}-1}^{np}, h_{p_{np}}^{np})$$

ёки

$$H^j = (h_1^j, h_2^j, \dots, h_{p_j}^j), j = 1..np$$

$$H = (H^1, H^2, \dots, H^{np}) = \cup_i^{np} H^i, nh = \sum_{i=1}^{np} p_i.$$

бу ерда,,  $np$  – вазифалар синфи сони,  $p_j$  –  $j$ -синфдаги вазифалар сони,  $h_i^j$  –  $j$ -синфдаги  $i$ -вазифа,  $nh$  – вазифалар сони.

3) Лавозим обьектининг мақсади ИАМда фойдаланувчи фаолиятини белгилаб бериш, яъни хизматларни синфлаштирилган ҳолда тақдим қилишдир. Лавозимлар кўп параметли синфлаштирилган тўплам сифатида қаралади. Яъни,  $L = (l, l_2, \dots, l_{nl})$ ,  $nl$  – лавозимлар сони.

Лавозим ташкилотнинг штат жадвалида келтирилади. Кўпчилик ҳолатларда ташкилотнинг тузулмавий обьектларда лавозимлар такрорланиб келади. Агар бизга  $M = (m, m, \dots, m_{nm})$  обьектлар ва  $L = (l, l_2, \dots, l_{nl})$  лавозимлар берилса, обьектдаги лавозимларни ифодалаш қуийдагича бўлади:

$$M_L = \{t_{k_1}^m \cdot l_{k_1}^1, t_{k_2}^m \cdot l_{k_2}^2, \dots, t_{k_{ml}}^m \cdot l_{k_{ml}}^{ml}\};$$

$$\forall l_{k_j}^j \cap \forall l_{k_i}^i = \emptyset, i \neq j, t_{k_i}^m \geq 1,$$

бу ерда,,  $m$ -объект,  $ml$  – обьектдаги лавозимлар сони,  $l_{k_i}^i$  обьектни  $i$ -лавозими ( $l^i$ ),  $L$  тўпламдан  $k$ -танланма билан олинган  $k$ -лавозим,  $t_{k_i}^m$  обьектни  $i$ -лавозимлар сони. Ҳамда  $\bigcup_{i=1}^{ml} l_k^i \subseteq L$  ва  $\sum_{i=1}^{nm} \sum_{j=1}^{ml} t_j^i \geq ml$  шартлар ўринли.

**4)** ИАМда фойдаланувчиларинг параметрлариға қараб хизматлар кўрсатилади, яъни ЭХлар лавозим орқали, вазифа орқали ва тўғридан-тўғри бўлиши мумкин. Умумий ҳолда мақсад ва вазифалари турлича бўлган параметрли фойдаланувчилар обьектини қуидагича белгиланади:

$$U = \{u_{i,j}, i = 1..nu, j = 0..k\} = \begin{pmatrix} u_{1,0} & \cdots & u_{1,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{nu,0} & \cdots & u_{nu,k} \end{pmatrix}$$

бу ерда,  $nu$  – фойдаланувчилар сони. Параметрларга қуидагилардан иборат:

$u_{i,0}$  – фойдаланувчи маҳсус коди;

$u_{i,1}$  – фойдаланувчи исми шарифи;

$u_{i,2}$  – фойдаланувчи логини ва  $u_{i,3}$  – пароли;

$u_{i,4}$  – фойдаланувчини лавозимга эга эканлиги (0 – йўқ, 1 – ха);

$u_{i,5}$  – фойдаланувчидан ташқари вазифа мавжудлиги (0, 1);

$u_{i,6}$  – фойдаланувчига тўғридан-тўғри ЭХлар кўрсатилиши (0 ёки 1);

$u_{i,7}$  – фойдаланувчи ИАМга аъзо бўлган вақти ва х.к.

**5)** Вазифалардаги хизматлар аломати ЭХ (1) ва вазифа (2) обьектларини бирлаштириш натижасида пайдо бўлади. Вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар кўплиги сабабли, вазифанинг ҳар бир элементи  $h_i$  га ЭХларнинг барча элементи  $e_i$  мос кўйилади.

$$\begin{aligned} HE = H^* &= \{h_{i,j}^* = \langle 0,1 \rangle, i = 1..nh, j = 1..ne\} = \\ &= (h_1, \dots, h_{nh}) \times (e_1, \dots, e_{ne}) = \begin{pmatrix} h_{1,1}^* & \cdots & h_{1,ne}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{nh,1}^* & \cdots & h_{nh,ne}^* \end{pmatrix} \end{aligned}$$

бу ерда,  $h_{i,j}^* = 1$  бўлиши  $h_i$  вазифага  $e_j$  ЭХ кўрсатилишини англатади. Жами вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар сони  $nhe = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} h_{i,j}^*$ .

**6)** Лавозимдаги вазифалар аломати вазифа (2) ва лавозим (3) обьектларини бирлаштиради. Умумий ҳолда лавозимларни синфлаштирилган вазифалар мажмуаси деб караш мумкин. Шунингдек, лавозимлар ўз ичига кўплаган вазифаларни олиб, ўз ўрнида вазифалар ҳам лавозимларда қайталиб келади. Бу

аломат ҳар бир лавозимга вазифаларни барчаси мос қўйилишидан келиб чиқади.

$$\begin{aligned} LH = L^* &= \{l_{i,j}^*, i = 1..nh, j = 1..nl\} \\ &= \begin{pmatrix} l_{1,1}^* & \dots & l_{1,nl}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{nh,1}^* & \dots & l_{nh,nl}^* \end{pmatrix}, (0 \leq l_{i,j}^* \leq 1) \end{aligned}$$

бу ерда,  $l_{i,j}^*$  нинг қиймати мослик даражасини англатади, лавозимдаги тақорлланувчи вазифалар сони

$$nlh = \sum_{i=1}^{np} \sum_{j=1}^{nl} \begin{cases} 1, & l_{i,j}^* > 0 \\ 0, & l_{i,j}^* = 0 \end{cases} \text{ га тенг.}$$

7) Лавозимлардаги вазифаларига ЭХ қўрсатиш аломати бевосита 5 ва 6 аломатларнинг бирлашмасини ташкил этади. Юқорида вазифалардаги ЭХлар (5) 2 ўлчовли векторга лавозимдаги вазифаларни (6) бириктирасак 3 ўлчовли вектор пайдо бўлади. Аммо векторнинг 3-томони (лавозим) турлича ўлчамда бўлишидан, биз фақат  $k$  – лавозим учун мазкур аломатни қараймиз. Демак,  $k$  – лавозимдаги вазифаларга қўрсатиладиган ЭХларни ифодалаш куйидагича бўлади.

$$\begin{aligned} L^*H^* \Big|_k &= LH^* \Big|_k = \{\tau \Big|_k \times H^* \times L^* \Big|_k, k = 1..nl\} = \\ &= \begin{pmatrix} \tau_{1,1}^k & \dots & \tau_{1,ne}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tau_{nh,1}^k & \dots & \tau_{nh,ne}^k \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} h_{1,1}^* & \dots & h_{1,ne}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{nh,1}^* & \dots & h_{nh,ne}^* \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} l_{1,k}^* \\ \vdots \\ l_{nh,k}^* \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \tau_{1,1}^k \cdot h_{1,1}^* \cdot l_{1,k}^* & \dots & \tau_{1,ne}^k \cdot h_{1,ne}^* \cdot l_{1,k}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tau_{nh,1}^k \cdot h_{nh,1}^* \cdot l_{nh,k}^* & \dots & \tau_{nh,ne}^k \cdot h_{nh,ne}^* \cdot l_{nh,k}^* \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} T_{1,1}^k & \dots & T_{1,ne}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ T_{nh,1}^k & \dots & T_{nh,ne}^k \end{pmatrix} \end{aligned}$$

бу ерда,  $\tau_{i,j}^k$  -  $k$  – лавозимдаги  $h_{i,j}^*$  вазифага берилган муҳимлик коэффициенти,  $k$  – лавозимдаги ЭХлар сони  $nlh_k = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} T_{i,j}^k$  га тенг. Умумий холда лавозимлардаги вазифаларга қўрсатиладиган ЭХлар  $LH^* = \cup_{k=1}^{nl} LH^* \Big|_k$  кўринишида ва уларни

сони  $nlhe = \sum_{k=1}^{nl} nlh_k$ . Биз лавозимларга вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХларни ифодаладик.

**8)** Реал тизим фаолиятидан келиб чиқсан ҳолда, ИАМда ҳам лавозимларга фақат функционал (мажбурий) вазифалардан ташқари ЭХлар бириктирилади. ЭХ функционал вазифа учун мўлжалланмаган ҳолатларда лавозимларга тўғридан-тўғри кўрсатадиган ЭХлар 1 ва 2 обьектларни бирлаштириш натижасида пайдо қилинади.

$$\begin{aligned} LH &= \{\delta \times L \times E\} \\ &= \begin{pmatrix} \delta_{1,1} & \cdots & \delta_{1,nl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_{ne,1} & \cdots & \delta_{ne,nl} \end{pmatrix} \times (l_1, \dots, l_{nl}) \times (e_1, \dots, e_{ne}) = \\ &= \begin{pmatrix} \delta_{1,1} \cdot l_1 \cdot e_1 & \cdots & \delta_{1,nl} \cdot l_{nl} \cdot e_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_{ne,1} \cdot l_1 \cdot e_{ne} & \cdots & \delta_{ne,nl} \cdot l_{nl} \cdot e_{ne} \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,nl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{ne,1} & \cdots & P_{ne,nl} \end{pmatrix}, (0 \leq P_{i,j} \leq 1) \end{aligned}$$

бу ерда, устунлардаги  $l_j$  лавозимга  $e_i$  хизматнинг кўрсатилиши  $\delta_{i,j}$  – муҳимлилик коэффициенти орқали аниқланади. Муҳимлилик коэффициенти  $\delta_{i,j} > 0$  ҳолати факат хизмат кўрсатиладиган лавозимларга қўйилади. Лавозимларга кўрсатилаётган ЭХлар сони  $nle = \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nl} \begin{cases} 1, & P_{i,j} > 0 \\ 0, & P_{i,j} = 0 \end{cases}$  га teng.

**9)** Фойдаланувчи обьекти (4) параметри орқали фойдаланувчи лавозимга эга эканлиги кўрсатилган эди. Фақат  $u_{i,4} = 1$  бўлган ҳолатдагина фойдаланувчига бир неча лавозим бириктириш мумкин бўлади. Фойдаланувчига лавозим бириктириш аломати 3 ва 4 обьектлар натижасида пайдо бўлиб, у қўйидагича ифодаланади:

$$\begin{aligned} UL &= U^* = \{u_{i,j}^* = \langle 0, 1 \rangle, u_{i,4} > 0, i = 1..nu, j = 1..nl\} = \\ &= (u_1, \dots, u_{nu}) \times (l_1, \dots, l_{nl}) = \begin{pmatrix} u_{1,1}^* & \cdots & u_{1,nl}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{nu,nl}^* & \cdots & u_{nu,nl}^* \end{pmatrix} \end{aligned}$$

бу ерда,  $u_{i,j}^*$  элемент киймати (0,1) орқали қаторлардаги  $u_i$  фойдаланувчига устунлардаги  $l_j$  лавозимнинг тегишли эканлиги кўрсатилади, умумий ҳолда фойдаланувчилардаги лавозимлар сони  $nul = \sum_{i=1}^{nu} \sum_{j=1}^{nl} u_{i,j}^*$  га тенг.

Фойдаланувчини бир вақтда бир нечта обьектлардаги лавозимларда фаолият олиб боришини инобатга олсан, у ҳолда кесишишмайдиган ва синфларга ажратилган хизматлар кўрсатиш амалга оширилади.

**10)** Фойдаланувчиларнинг лавозимларидағи вазифалар аломати 6 ва 9 аломатларни бирлашмасидир. Бу аломатнинг мақсади ИАМда жараённинг давомийлигини таъминлашда, мониторинг юритиш ва фойдаланувчиларни салмоғини аниқлашда зарур. Мазкур аломатни ифодалашни соддалаштириш мақсадида  $m$  – фойдаланувчи учун белгилаш киритамиз.

$$\begin{aligned} U^* L^* \Big|_m &= U L^* \Big|_m = \left\{ \mu \times L^* \times U^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,4} > 0 \right\} = \\ &= \begin{pmatrix} \mu_{1,1} & \cdots & \mu_{1,nl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{nh,1} & \cdots & \delta \mu_{nh,nl} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} l_{1,1}^* & \cdots & l_{1,nl}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{nh,1}^* & \cdots & l_{nh,nl}^* \end{pmatrix} \times (u_{m,1}^*, \dots, u_{m,nl}^*) \\ &= \\ &= \begin{pmatrix} \mu_{1,1} \cdot l_{1,1}^* \cdot u_{m,1}^* & \cdots & \mu_{1,nl} \cdot l_{1,nl}^* \cdot u_{m,nl}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{nh,1} \cdot l_{nh,1}^* \cdot u_{m,1}^* & \cdots & \delta \mu_{nh,nl} \cdot l_{nh,nl}^* \cdot u_{m,nl}^* \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} R_{1,1}^m & \cdots & R_{1,nl}^m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{nh,1}^m & \cdots & R_{nh,nl}^m \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$m$  – фойдаланувчи лавозимлардаги вазифалар сони  $nulh_m = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{nl} \begin{cases} 1, & R_{i,j}^m > 0 \\ 0, & R_{i,j}^m = 0 \end{cases}$ . Умумий фойдаланувчилар лавозимлари-

даги вазифалар  $UL^* = \bigcup_{m=1}^{nu} UL^* \Big|_m$  кўринишида ва уларни сони  $nulh = \sum_{m=1}^{nu} nulh_m$  бўлади.

Юкорида белгилашлар киритилган 1-10 бандлардаги обьект ва натижасида ЭХдан фойдаланувчига бўлган оралиқдаги жараёнларни бажаришда хизмат килади. Жараён схемасидаги

кейинги белгилашлар натижаси фойдаланувчига аниқ күрсатыладиган ЭХлар бўлиб ҳисобланади.

**11)** Бу аломат жараён схемасидаги энг катта ва муҳим бўлган аломат бўлиб, у фойдаланувчига лавозимдаги вазифалар орқали кўрсатыладиган ЭХларни ўзида акс эттиради. Яъни аломат ИАМда лавозимли фойдаланувчи (9) ва лавозимга вазифалар орқали кўрсатыладиган хизматлар (7) аломатидан пайдо бўлган. Аломат белгилашини соддалаштириш мақсадида  $m$  – фойдаланувчини  $k$  – лавозимидағи вазифаларга кўрсатыладиган ЭХлар ифодаланади.

$$\begin{aligned} U^* LH^* \Big|_{m,k} &= ULH^* \Big|_m \\ &= \left\{ \eta \times U^* \Big|_{m,k} \times LH^* \Big|_k, k = 1..nl, m = 1..nu, u_{m,4} \right. \\ &\quad \left. > 0 \right\} \\ &= \begin{pmatrix} \eta_{1,1}^{m,k} & \dots & \eta_{1,ne}^{m,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \eta_{nh,1}^{m,k} & \dots & \eta_{nh,ne}^{m,k} \end{pmatrix} \times (u_{m,k}^*) \times \begin{pmatrix} T_{1,1}^k & \dots & T_{1,ne}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ T_{nh,1}^k & \dots & T_{nh,ne}^k \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} \eta_{1,1}^{m,k} \cdot u_{m,k}^* \cdot T_{1,1}^k & \dots & \eta_{1,ne}^{m,k} \cdot u_{m,k}^* \cdot T_{1,ne}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \eta_{nh,1}^{m,k} \cdot u_{m,k}^* \cdot T_{nh,1}^k & \dots & \eta_{nh,ne}^{m,k} \cdot u_{m,k}^* \cdot T_{nh,ne}^k \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} G_{1,1}^{m,k} & \dots & G_{1,ne}^{m,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ G_{nh,1}^{m,k} & \dots & G_{nh,ne}^{m,k} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

бу ерда,  $\eta_{i,j}^{m,k}$  -  $m$  – фойдаланувчини  $k$  – лавозими вазифаларида-ги ЭХларга берилган муҳиммилик коэффициенти, умумий ҳолда барча фойдаланувчи лавозимларидағи ЭХлар сони

$$nulhe = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{k=1}^{nl} \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} \begin{cases} 1, & G_{i,j}^{m,k} > 0 \\ 0, & G_{i,j}^{m,k} = 0 \end{cases} ..$$

**12)** Фойдаланувчига ЭХлар фақатгина лавозимлардаги вазифалар орқали эмас, балки лавозимга тўғридан-тўғри ҳам ЭХлар кўрсатылади. Лавозимга кўрсатыладиган тўғридан-тўғри ЭХлар аломати 1 ва 8 аломатлардан келиб чиқади.  $m$  – фойдаланувчи лавозимларига бирлаштирилган ЭХлар қуйидагича белгиланади:

$$\begin{aligned}
 U^*LE \Big|_m &= ULE^* \Big|_m = \left\{ \lambda \times LE \times U^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,4} > 0 \right\} = \\
 &= \begin{pmatrix} \lambda_{1,1} & \dots & \lambda_{1,nl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{ne,1} & \dots & \lambda_{ne,nl} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} P_{1,1} & \dots & P_{1,nl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{ne,1} & \dots & P_{ne,nl} \end{pmatrix} \times (u_{m,1}^*, \dots, u_{m,nl}^*) = \\
 &= \begin{pmatrix} \lambda_{1,1} \cdot P_{1,1} \cdot u_{m,1}^* & \dots & \lambda_{1,nl} \cdot P_{1,nl} \cdot u_{m,nl}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{ne,1} \cdot P_{ne,1} \cdot u_{m,1}^* & \dots & \lambda_{ne,nl} \cdot P_{ne,nl} \cdot u_{m,nl}^* \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} V_{1,1}^m & \dots & V_{1,ne}^m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{nh,1}^m & \dots & V_{nh,ne}^m \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

бу ерда,  $\lambda_{i,j}$  – муҳимлилик коэффициенти лавозимга биректирилган ЭҲлар  $P_{i,j}$  мавжуд бўлган ҳолатда нолдан катта бўлиши мумкин.

Жами фойдаланувчиларнинг лавозимларига биректирилган ЭҲлар сони  $nue$ , фойдаланувчилар лавозимларига биректирилган ЭҲлар  $ULE^*$  бўлиб хисобланади.

$$nue = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nl} \begin{cases} 1, & V_{i,j}^m > 0 \\ 0, & V_{i,j}^m = 0 \end{cases} \quad ULE^* = \bigcup_{m=1}^{nu} ULE^* \Big|_m$$

**13)** Юкорида айтиб ўтганимиздек, ИАМда бирор лавозим вазифалар мажмуасидан иборат, аммо барча вазифалар қатъий турда бирор лавозимга тегишли бўлмайди. Мисол учун таълим муассасасида ташкил этилган конференцияга материалларни тўплаш вазифаси қайсиdir лавозимга биректирилмасдан, аксинча, жавобгарли шахсга юклатилади. Фойдаланувчига лавозимдан ташқари тўғридан-тўғри вазифаларни биректирилиши аломати 5 ва 9 аломатлар орқали амалга оширади. Фойдаланувчи обьектидаги тегишли вазифа параметри бўш бўмаган ҳолатларда вазифаларни биректирилиш аломати куйидагича ифодаланади:

$$\begin{aligned}
 UH^* \Big|_m &= ULE^* \Big|_m = \left\{ v^m \times H^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,5} > 0 \right\} = \\
 &= \begin{pmatrix} v_{1,1}^m & \dots & v_{1,ne}^m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{nh,1}^m & \dots & v_{nh,ne}^m \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} h_{1,1}^* & \dots & h_{1,ne}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{nh,1}^* & \dots & h_{nh,ne}^* \end{pmatrix} =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} v_{1,1}^m \cdot h_{1,1}^* & \cdots & v_{1,ne}^m \cdot h_{1,ne}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{nh,1}^m \cdot h_{nh,1}^* & \cdots & v_{nh,ne}^m \cdot h_{nh,ne}^* \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} Q_{1,1}^m & \cdots & Q_{1,ne}^m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Q_{nh,1}^m & \cdots & Q_{nh,ne}^m \end{pmatrix}, (u_{m,5} > 0)
 \end{aligned}$$

бу ерда,  $v_{i,j}^m$  -  $m$  - фойдаланувчига биритирилган вазифалар мавжуд бўлса, ЭХларга берилган мухимлилик коэффициенти нолдан катта бўлади. Тўғридан-тўғри фойдаланувчиларга биритирилган жами вазифалардаги хизматлар сони

$$nuh = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} \begin{cases} 1, & Q_{i,j}^m > 0 \\ 0, & Q_{i,j}^m = 0 \end{cases} \text{ га тенг. } UH^* = \left. \cup_{m=1}^{nu} UH^* \right|_m$$

фойдаланувчиларга биритирилган жами вазифалар бўлиб ҳисобланади.

**14)** Жараён схемасидаги фойдаланувчига тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар аломати 1 ва 4 объектларни бирлаштиради. Шунингдек, бу аломатнинг мавжуд бўлиши фойдаланувчи обьектидаги ЭХни тўғридан-тўғри кўрсатилиш параметрини бўш бўлмаслиги билан ҳам боғлиқ. Бу аломатнинг мақсади фойдаланувчига эҳтиёжларидан келиб чиқсан ҳолда ёки бошқа ҳолатларда ЭХни кўрсатилишни таъминлашdir.

$$\begin{aligned}
 UE &= \{\rho \times U \times E, u_{m,6} > 0\} = \\
 &= \begin{pmatrix} \rho_{1,1} & \cdots & \rho_{1,nu} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{ne,1} & \cdots & \rho_{ne,nu} \end{pmatrix} \times (u_1, \dots, u_{nu}) \times (e_1, \dots, e_{ne}) = \\
 &= \begin{pmatrix} \rho_{1,1} \cdot u_1 \cdot e_1 & \cdots & \rho_{1,nu} \cdot u_{nu} \cdot e_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{ne,1} \cdot u_1 \cdot e_{ne} & \cdots & \rho_{ne,nu} \cdot u_{nu} \cdot e_{ne} \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} W_{1,1} & \cdots & W_{1,nu} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{ne,1} & \cdots & W_{ne,nu} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

$\rho_{i,j}$  -  $m$  - фойдаланувчига биритирилган хизматнинг мухимлилик коэффициенти, фойдаланувчиларга кўрсатиладиган ЭХлар сони  
 $nue = \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nu} \begin{cases} 1, & W_{i,j} > 0 \\ 0, & W_{i,j} = 0 \end{cases}$

Биз жараён схемасидаги объект ва аломатларни параметрли белгилаб, уларнинг мақсад ва вазифаларини қараб ўтдик. Бу параметрли белгилашлар қўйилган масалани тадқиқ этишда асосий омил бўлиб хисобланади.

### **Масаланинг ечими.**

Тизимга кирган фойдаланувчи ҳукуқ даражалари бўйича фаолиятини тўлиқ камраб олиш учун асосий ва тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар бирлаштирилган ҳолда кўрсатилади. Энди киритилган 1-10 бандаги белгилашлар орқали **11-14** бандларда хизматларни мезонли самарали танлашнинг механизмини ишлаб чиқишини қараймиз.

Фойдаланувчига ИАМнинг жорий вактда салмоқли ЭХларни самарали танлашда хизматнинг асосий ҳусусиятларни инобатга олишимиз шарт. Жумладан, бу ҳусусиятларга кўйидагилар киради:

- ЭХдаги эксперплар коэффициенти;
- ЭХнинг даврийлиги ва фаоллик вақти;
- ЭХ ҳажми ва боғлиқлиги;
- ЭХдан фойдаланувчигача бўлган оралиқларда пайдо бўлган аломатлардаги муҳимлилик коэффициентлари.

Самарали хизматларни танлаш механизми асосан икки қисмдан иборат, яъни биринчиси ЭХларнинг параметрларидаги ҳусусиятлари ва уларнинг ўзаро муносабатини бўйича муҳимлигини аниқлаш, иккинчиси ЭХдан фойдаланувчигача бўлган оралиқда муҳимликларни аниқлаш. Механизмнинг комплекс ишлаши ЭХларни интеллектуал самарали танлаш тизимини яратилишига замин бўлади. Назарда тутилаётган хизматлар салмоғини ўзгартирувчи механизм турли мезонлар, математик усуллар ва алгоритмлардан ташкил этилди.

### **ЭХларнинг параметрик ҳусусияларини аниқловчи механизм**

ЭХларнинг параметрик ҳусусияларини аниқлашда жараён схемасидаги (1) ЭХнинг параметрларини жорий вактда бир-бирига муносабатини ўрнатилиб, хизматнинг муҳимлиги бўйича танланади. Параметрлар вактга боғлиқ бўлгани учун дастлаб “вакт функцияси”ни киритамиз.

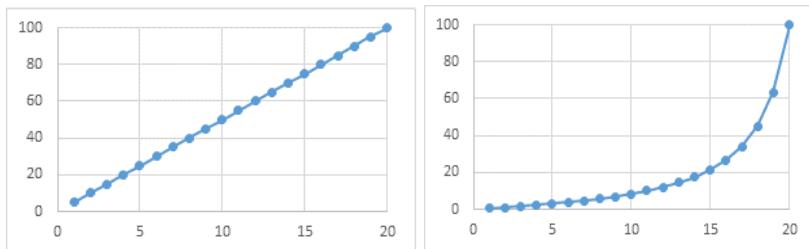
## Вақт функцияси

Вақт функциясига кирувчи маълумотлар  $[a, b]$  ЭХларнинг бажарилиши вақти ва  $d$  жорий вақт параметрларидан иборат. Функция бу маълумотлар асосида ЭХнинг муҳимлик даражасини фоизида аниқлайди.

Функция бир нечта усулларда ишлайди.  $[a, b]$  вақт интервалла айирмаси  $n = b - a + 1$ , жорий вақт  $d_i$  ( $i = 1..n, a \leq d_i \leq b$ ).

**a) Чизикли усул:**  $Af^1 = \frac{100}{n} \cdot (d_i - a + 1)$

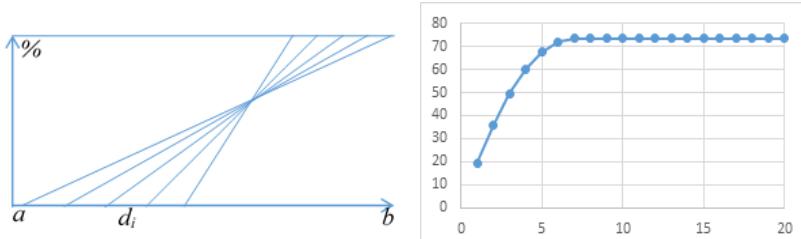
**б) Гипербола усул:**  $Af^2 = \frac{1000}{n} \cdot \frac{d_i - a + 1}{b - d_i + 1}$



**с) Интервални пропорционал торайтириш усули.** Бизга  $0 \leq \alpha \leq 1$  сон берилиб, жорий вақт ( $d$ ) бошланғич чегара ( $a$ ) дан қанчалик узоклашса, якуний чегара ( $b$ ) жорий вақт ( $d$ ) га томон  $\alpha$  даражаса билан торайди.

$$x_i = ((b - d_i + 1) - \alpha(d_i - a + 1)) \times (d_i - a + 1)$$

$$Af^3 = \begin{cases} x_j, & x_{j-1} > x_j \\ \max(x_i) & \end{cases}$$



Вақт функция натижаси фоизда қайтарилади. Келтирилган вақт функцияси ЭХларнинг вақтга боғлиқ параметрларини ҳисоблашда ишлатилади.

Механиз учун зарур бўлган “вақт функция”дан ЭХларнинг ўзаро қуидаги параметрлари бўйича муносабатларини аниқлашда ишлатилади.

### 1. Вакт интервали

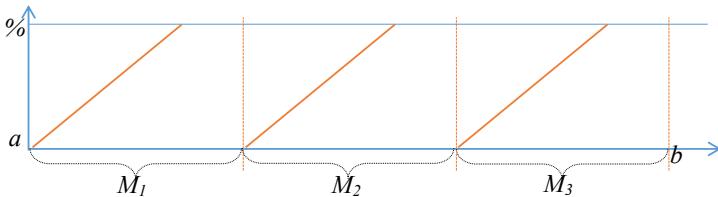
ЭХларнинг бажарилиши вакт оралиғи  $e_{i,2} = a$ ,  $e_{i,3} = b$  параметрлари қайта ишловларсиз  $d$  жорий вакт билан бирга вакт функциясига узатилади. Натижа кўрсатгичи  $\varepsilon_1$  га қайд этилади.

### 2. Хизматлар даврийлиги

ЭХларнинг даврийлиги  $e_{i,5} = ds$  ( $ds \geq 1$ ) параметрида хизматнинг  $[a, b]$  интервалда нечта марта такрорланиши кўрсатилади. Агар хизмат даврий бўлмаса, у ҳолда  $ds = 1$  бўлади. Бунда дастлаб жорий вактни ( $d_i$ ) қайси даврга ( $B$ ) тегишли эканлиги топилади, кейин мазкур даврнинг бошланғич ( $B^a$ ) ва якуний ( $B^b$ ) интерваллари аниқланади.

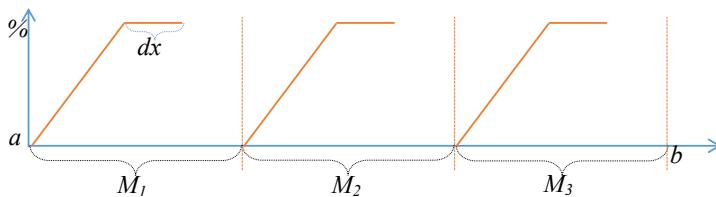
$$B = \left\lceil \frac{d_i}{ds} \right\rceil + 1, B^a = a + ds(M - 1), B^b = a + ds \cdot M$$

Аниқланган ( $B$ ) давр  $[B^a, B^b]$  интервалда ( $d_i$ ) жорий вактда хизматнинг муҳимлик даражасини топиш учун вакт функциясига узатилади. ЭХ даврийлиги бўйича вакт функциясидан олинган натижа  $\varepsilon_2$  га қайд этилади. Натижа қуидаги график каби бўлади:



### 3. Хизматлар ҳажми

Фойдаланувчи томонидан ЭХларнинг бажарилиши учун кетадиган вакт хизмат ҳажми дейилади. ЭХ ҳажми  $e_{i,9} = dx$  ( $dx \geq 1$ ) параметрида берилади. ЭХ муҳимлилигини ўзgartиришда ҳажм параметридаги  $dx$  қиймати ЭХни  $e_{i,3} = b$  якуний бажарилиш қийматидан айрилади. Вакт функциясига ўзgartирилган  $[a, b^x]$  интервал узатилади. ЭХда даврийлик мавжуд бўлса, ҳар бир давр учун жараён қайтарилади.



Натижада берилган  $[a, b]$  интервалнинг факат  $[a, b^x]$  қисмида мухимлилик оширилиб борилади,  $[b^x, b]$  қисмида эса максимум қиймат берилади. ЭХ ҳажми бўйича вақт функциясидан олинган натижа  $\varepsilon_3$  га қайд этилади.

#### 4. Хизматнинг боғлиқлиги

ЭХнинг боғлиқлиги бу тақдим этилаётган хизматлар базасида шундай ЭХлар ҳам борки, уларнинг бажарилиб тутатилиши бошқа бир ЭХнинг бажарилишини фаоллашишига таъсир этади. Хизматни боғлиқлигини кўрсатувчи  $e_{i,7} = db$  ( $db \geq 0$ ) параметр бошқа  $e_{i,0}$  ЭХнинг махсус кодини сақлайди. Агар  $db > 0$  бўлса, ЭХ бажарилиши бошқа хизматни бажарилишини таъминлайди, агар  $db = 0$  бўлса, ЭХ боғлик эмаслигини билдиради. Яна шундай ҳолат ҳам бўладики, унда мазкур хизмат бажарилиши учун бошқа хизматни бажарилиши талаб қиласи. Бундай ҳолатларда мазкур хизмат коди  $e_{i,0}$  ЭХнинг бошқа хизматларнинг  $e_{j,7}$  ҳажми параметридан кидирилади. ЭХларнинг боғлиқлиги қуйидаги кетма-кетликда аниқланади:

1) Агар жорий ЭХнинг  $e_{i,0}$  махсус кодига мос ЭХ тўпламидаги  $e_{j,7}$  боғлиқлик параметридан  $e_{j^*,7}$  элементлар мавжуд бўлса, у ҳолда  $J^*$  аниқланган ЭХларни  $e_{J^*,3}$  вақт параметридан максимум қиймат олади:

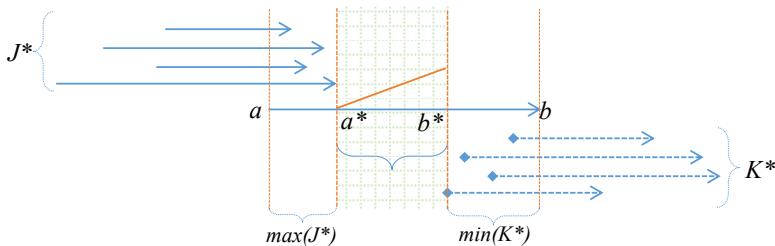
$$a^* = \max_{J^*,3}(b)$$

2) Агар жорий ЭХнинг хизмат ҳажми  $db > 0$  бўлса, у ҳолда  $db$  қиймати ЭХ тўпламидаги махсус кодлардан қидирилади. Натижа  $e_{K^*,0}$  мавжуд бўлса,  $K^*$  ЭХларни  $e_{K^*,2}$  вақт параметридан минимум қиймат олади:

$$b^* = \min_{K^*,2}(a)$$

Аниқланган  $a^*$  ва  $b^*$  қийматлар  $e_{i,2}$  ва  $e_{i,3}$  жорий ЭХни вакт параметрига янги қиймат сифатида қабулланади ( $e_{i,2} = a^*$ ,  $e_{i,3} = b^*$ ) ва хизматнинг  $[a^*, b^*]$  интервалда ( $d_i$ ) жорий вактдаги хизматнинг мухимлик даражасини топиш учун вакт функциясига узатилади.

ЭХ боғлиқлиги бўйича вакт функциясига узатилган маълумотдан олинган натижага  $\varepsilon_4$  га қайд этилади.



Юқорида ЭХларнинг  $e_{i,4}$ -вакт интервали,  $e_{i,5}$ -даврийлиги,  $e_{i,9}$ -хажми ва  $e_{i,7}$ -боғлиқларини қайта ишлаб вакт функциясига узатилиб, мос равиша  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$  ва  $\varepsilon_4$  фоизли натижалар олинди.  $\varepsilon_0$  билан ЭХларда мухимликни кўрсатувчи  $e_{i,15}$  коэффициент параметрини белгилаймиз. Ушбу  $\varepsilon = \{\varepsilon_m\}$  тўплам элементларини қайта ишлаб, жорий вактда ЭХларнинг мухимлигини аниқлашда куйидаги усуллардан бирортаси олинади:

A) Ўрта арифметик  $\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$ ; B) Ўрта геометрик  $\bar{\varepsilon} = \sqrt[n]{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i}$ ;

C) Ўрта квадратик  $\bar{\varepsilon} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i}$ ; D) Ўрта гармоник  $\bar{\varepsilon} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\varepsilon_i}}$ .

$\varepsilon = \{\varepsilon_i, i = 1..n\}$  тўплам элементлари фоизда бўлганлиги учун улар  $[0,1]$  оралиғига ўтказилиб, ЭХнинг мухимлилик коэффициентига қўшилади.

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{\bar{\varepsilon}}{100}, \quad (0 \leq \varepsilon \leq 2, 0 \leq \varepsilon_0 \leq 1, 0 \leq \bar{\varepsilon} \leq 100).$$

Бу формула ЭХлар параметрларига кўра жорий вактдаги мухимлигини кўрсатади.

## **ЭХдан фойдаланувчигача бўлган оралиқда мухимликларни аниклаши**

Энди қараб ўтилган 1-10 белгилашлар орқали фойдаланувчигача бўлган оралиқдаги барча объект ва аломатларнинг мухимликларни инобатга олиш механизмини тадқиқ этамиз.

ИАМда фойдаланувчиларга ЭХларни тақдим этишда тизимга кирган ҳар бир  $k$ -фойдаланувчи учун алоҳида-алоҳида иш ўрни ташкил этилади. Механизмни куришни соддалаштириш мақсадида кейинги ўринларда факат  $k$ -фойдаланувчига кўрсатиладиган ЭХлар билан иш олиб борилади.

Умумий ҳолда ЭХларни самарали танлаш механизими ғояси шундан иборатки, унда ЭХнинг ўзгартирилган мухимлик коэффициентлари орқали фойдаланувчига барча ёки чекли сондаги ЭХларни рейтингини аниклаб, ўсиш ёки камайиши тартибида тақдим этиш назарда тутилади. Шунинг учун жараён схемасидаги фойдаланувчигача бўлган оралиқда мухимликларни аниклашга кўмаклашувчи “Рейтингни аниклаш функция”сини киритамиз.

### **Рейтингини аниклаш функцияси**

Рейтинги аниклаш функцияси  $X = \{x_i\}$  векторини  $x_i$  элементларни  $Y$  мезон бўйича саралаш, саралangan элементларни камайиш ёки ўсиш тартибида жойлаштириб, улардан дастлабки  $m$  тасини натижа сифатида қайтариш вазифасини бажаради. Функция учта аргументдан иборат:  $x_i$  элементлар,  $Y$  мезон ва  $m$  сон. Натижа ўрнида саралangan  $m$  та элемент қайтарилади.

$$Rf(ext(Y), m, \{x_i\}) = \{\bar{x}_j\}$$

Бу ерда, агар  $Y>0$  ( $Y<0$ ) бўлса, интервалдаги  $x_i$  элементларидан максимум (минимум)  $Y$  га яқин бўлган  $m$  та элементни танлаш бажарилади, акс ҳолда  $x_i$  га мезон қўлланилмайди. Шунингдек, агар функцияда  $m$  аргумент кўрсатилмаса ёки 0 қийматга эга бўлса, кирувчи тўплам элементлари факат тартибланиб қайtarилади. Мазкур функция ЭХларни аломатлардаги мухимлиги бўйича рейтингини аниклашда қўлланилади.

Жараён схемасидаги чикувчи маълумотлар, яъни фойдаланувчиларга кўрсатиладиган ЭХларни 3 та синфа ажратилиб самарадорлиги аникланади:

А-синф. Лавозим орқали кўрсатиладиган ЭХлар (11,12);

В-синф. Вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар (13);

С-синф. Тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар (14).

### **А-синф. Лавозимга кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлиги**

**I.** Лавозимларга вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар рейтингини аниқлашда юкоридаги **11** банд белгилашлари бўйича иш олиб борилиб, у куйидагича эди.

$$\begin{aligned} ULH^* \Big|_k &= (G_{i,j}^k) = (\eta_{i,j}^k \cdot \tau_{i,j}^k \cdot l_{i,k}^* \cdot h_{i,j}^*), i = 1..nh, j = 1..ne, k \\ &= 1..nl \end{aligned}$$

бу ерда,  $\eta$  – лавозим,  $\tau$  – вазифа,  $l^*$  – вазифани қаноатландириши,  $h$  – вазифага ЭХнинг мавжудлиги каби муҳимлилик коэффициентлари.

Фойдаланувчиларга лавозимлардаги вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХларни самарадорлигини аниқлаш шундан иборатки, бунда ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлигини кўрсатувчи  $\varepsilon^j$  катталиклар  $G_{i,j}^k$  коэффициентларга кўпайтирилади ва муҳим бўлган хизматлар сони кўрсатилган ҳолда рейтинги аниқлаш функциясига узатилади.

$$Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times G_{i,j}^k\}) = \{\overline{G}_{i,j}^k\}, F_1^1 = \bigcup_{i=1}^k \{\overline{G}_i^k\}$$

$F_1^1$  – фойдаланувчига лавозимлар бўйича тақдим этиладиган ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб ҳисобланади.

**II.** Лавозимларга вазифаларсиз тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар рейтингини аниқлашда **12** банддаги ифодадан фойдаланамиз.

$$\begin{aligned} ULE^* \Big|_k &= (V_{i,j}^k) = (\delta_{i,j} \cdot l_j \cdot e_j \cdot \lambda_{i,j}), i = 1..ne, j = 1..nh, k \\ &= 1..nu \end{aligned}$$

бу ерда,  $\delta$  – ЭХнинг лавозимга бириктирилиш,  $l$  – лавозимга бириктириш даражаси каби муҳимлилик коэффициентлари.

Лавозимларга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлигини аниқлаш юкоридаги каби амалга оширилади. Яъни  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлиги  $V_{i,j}^k$  коэффициентларга кўпайтирилади ва функцияга узатилади.

$$Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times V_{i,j}^k\}) = \{\overline{V}^k\}, F_2^1 = \bigcup_{i=1}^k \{\overline{V}_i^k\}$$

$F_2^1$  – лавозимларига тўғридан-тўғри тақдим этиладиган ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб ҳисобланади.

А-синфда лавозимларига кўрсатиладиган ЭХлар:  
 $F^1 = F_1^1 \cup F_2^1$ .

### **В-синф. Вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар**

Фойдаланувчиларга лавозимларсиз тўғридан-тўғри вазифалар орақали кўрсатиладиган ЭХларни **13** бандда қаралган.

$$UH^* = (Q_{i,j}) = (v_{i,j}^m \cdot h_{i,j}^*), i = 1..n, j = 1..ne.$$

бу ерда,  $v_{i,j}^m$  фойдаланувчига бириктирилган вазифаларни муҳимлиги,  $h$ - вазифада ЭХнинг коэффициентлари. Фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлигини аниқлаш А-синфдаги каби амалга оширилади. Яъни  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлиги  $Q_{i,j}$  коэффициентларга кўпайтирилади ва рейтинги аниқлаш функциясига узатилади.

$$F^2 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times Q_{i,j}\}) = \{\overline{Q}_{i,j}\}$$

$F^2$  – фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб хисобланади.

### **С-синф. Тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар**

Фойдаланувчиларга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХларни **14** бандда келтирилган аломат орқали рейтинги аниқланади.

$$U = (W_i) = (\rho_i), i = 1..ne.$$

бу ерда,  $\rho_i$  фойдаланувчига бириктирилган ЭХнинг коэффициентлари.

Олдинги синфлардаги каби тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлигини аниқлашда  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг муҳимлиги  $W_i$  коэффициентларга кўпайтирилади ва рейтинги аниқлаш функциясига узатилади.

$$F^3 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times W_i\}) = \{\overline{W}\}.$$

$F^3$  – тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлардан самарали танланганлари.

Умумий ҳолда фойдаланувчига барча синфлар орқали кўрсатиладиган ЭХлар самарали танлаш механизими натижасида ушбу сараланган ЭХлар мажмуаси пайдо бўлади.

$$F = F^1 \cup F^2 \cup F^3 = F^i.$$

ИАМда самарали ЭХларни танлаш масаласида келтирилган жараён схемасидаги обьект ва аломатларга белгилаш кирити-

лиши улар орасидаги муносабатлар бўйича кетма-кетликда ҳисоблашлар юритишни таъминлайди.

Қараб ўтилган жараён схемасида факат 4 та обьект ва пайдо бўлган аломатларнинг ўзаро муносабатидан самрали хизматлар ёки элементларни танлаш механизмини таклиф этдик.

Энди мазкур жараён схемасини умумлашган масаласининг қўйилишини қараймиз. Тасаввур қилайлик жараён схемаси  $n$  та  $f_i$  ( $i = 1..n$ ) обьектдан иборат бўлсин. Бундай умумлашган  $n$  та обьектлардан пайдо бўладиган аломатларни куйидаги қўринишда ифодалаш мумкин.

$f_0$		$f_0$						
$f_1$			$f_1(f_0)$					
$f_2$		$f_2(f_1)$		$f_2(f_1(f_0))$	$f_2(f_0)$			
$f_3$		$f_3(f_2)$	$f_3(f_2(f_1))$	$f_3(f_2(f_1(f_0)))$	$f_3(f_2(f_0))$	$f_3(f_0)$		
$f_4$	$f_4(f_3)$	$f_4(f_3(f_2))$	$f_4(f_3(f_2(f_1)))$	$f_4(f_3(f_2(f_1(f_0))))$	$f_4(f_3(f_2(f_0)))$	$f_4(f_3(f_0))$	$f_4(f_0)$	
X	$f_2, f_1, f_0$	$f_1, f_0$	$f_0$	иўқ бўладиганлар	$f_1$	$f_1, f_2$	$f_1, f_2, f_3$	

Эътибор қиладиган бўлсак, умумлашган  $n$  та обьектли жараён схемаси аломатлари мураккаб рекурсив кенгайловчи функцияни беради ва уларнинг кенгайиш жараёни Паскал учбurchагини пайдо қиласди. Бу жараён схемасидаги обьект ва аломатларидаги параметрни умумлаштириб, ушбу тарифни келтириш мумкин.

**Тариф.** Жараён схемасида иккита  $X$  – олдинги ва  $Y$  – кейин ўринда келувчи обьект ёки аломатлар вектор кўринишда берилган бўлсин.  $X$  ва  $Y$  обьектларни бирлаштириш натижасида янги  $n+1$  параметрли аломат ҳосил бўлади.

$$X = \{x_i\}, Y = \{y_j\}$$

$$Y \xrightarrow{X} \bar{Y}, \bar{Y} = (y_j, A^i), i = 1..n$$

бу ерда,  $A$  тўплам  $X$  векторидан  $k$  танлама асосида олинган  $x_i$  элементлар, ундаги  $i$ -даражани англатади. Даражали  $A$  параметрларнинг барчаси тузилиши жиҳатдан бир хил ифодаландади.

$$A = \langle \tau_A^J, \ell_A^J, d_0^J, [d_1^J, d_2^J], d_s^J \rangle, \forall A \in (A^1, A^2)$$

бу ерда,  $\ell_A^J$   $Y$  векторга бириктирилган барча даражали  $X$  вектор элементлар ( $A$ ) тўплами ( $J$ ),  $\tau_A^J$  -  $x_i$  элементнинг муҳимлик

коэффициенти,  $d_0^J$  – элементга уланган вакт,  $d_s^J$  – элементдан фойдаланиш сони,  $d_1^J, d_2^J$  – элементларни амал қилиш вакт оралиғи. Агар у ёки бу чегараси күрсатылмаса, элемент фаол ҳолатда бўлади.

Мазкур тарифда баён этилган умумлашган  $n$  параметрли объектлар ва аломатларини юқоридаги каби самарали ЭХларни танлаш масаласига татбиқ қиласидиган бўлсак, у холда умумий ҳолда  $m$  объектда кенгайтирилган самарали элементларни танлаш масаласининг умумий ечими топилади. Биз тадқиқ этган ҳолат кенгайтирилган самарали элементларни танлаш масаласининг хусусий, яъни объектлар бир параметрли ва 4 объектли ҳолати бўлиб хисобланади.

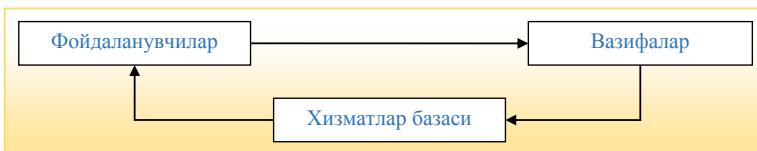
Биз юқорида қараб ўтган ИАМда реал вактда фойдаланувчиға тақдим этилаётган электрон хизматларни интеллектуал самарали танлаш масаласи тадқиқи бўйича куйидаги натижаларга эришилди:

- масалани тадқиқ этиш жараёнида хизматлар тақдим этиш жараёнини аниқ кўрсатувчи жараён схемаси ишлаб чиқилди ва бу схемадаги 14 та банддан иборат объект ва аломатларга белгилашлар киритилди, уларнинг мақсад ва вазифалари ҳамда ички параметрлари аниқлаштирилди;
- жараён схемага мувофиқ, ЭХларни тақдим этувчи объектларнинг натижавий аломатлари кўрсатилди (11-14);
- ЭХларни самарали танлаш хусусиятларидан ЭХнинг салмоқлигини ўзgartириш механизими ўрнатилди;
- вакт функцияси орқали берилган ЭХдаги мухимлилик коэффициентини хизматнинг даврийлиги ва фаоллик вакти, ҳажми ва боғлиқликлари эвазига ўзgartириш алгоритми тадқиқ этилди (1);
- ЭХларнинг ўзgartирилган мухимлилик коэффициентлари  $\varepsilon$  хизматдан фойдаланувчиғача бўлган оралиқдаги (1-10) аломатлардаги мухимлилик коэффициентларига муносабати ўрнатилиб, натижада рейтингни аниқлаш функциясида турли мезонлар кўлланилди ва самарали ЭХларни танлашнинг механизими курилди;
- жараён схемасини умумлашган масаласи кўйилди.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, фойдаланувчига электрон хизматларни муҳимлик параметрлари бўйича самарали танлаш масаласи ўз ечими тўлиқ топди. Мазкур самарали танлашга киритилган механизимида кўлланилган мезонлар, математик усулларнинг алгоритмик бажарилиш натижаси ИАМларида хизматларни самарали тақдим этувчи интеллектуал тизимни яратишга замин бўлиб хизмат қиласди.

### **3.5. Электрон хизматларни самарали танлашни хусусий холи учун дастурий алгоритм**

ИАМ умумий архитектурасининг асосий қисмларидан бири фойдаланувчиларга хизматларни тақдим этиш бўлиб ҳисобланади. Олдин қараб ўтилган, муҳитда хизматларни кўрсатишида асосан 5 та йирик қисмларининг ўзаро алоқасидан иборат эди. Энди муҳитда вазифа ва лавозим объектларини бирластириб, самарали электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг хусусий холи учун дастурий алгоритм ишлаб чиқамиз [201]. Яъни бизга фойдаланувчи, хизмат кўрсатувчи объектлардаги вазифалар ва хизматлар базаси берилган бўлсин.



Тизим нуқтаи назаридан олиб қарайдиган бўлсак, фойдаланувчи тизимга киргандা унинг барча параметрлари аниқланади. Жумладан, вазифалар ва олдиндан фойдаланиб келаётган хизматларини бириктирган шахсий хонасини айтиш мумкин. Фойдаланадиган хизматлар албатта вазифалар билан узвий боғланган бўлиб, янги хизматдан фойдаланиши ёки хизмат турини шахсий кабинетига жойлаш жараёнида тизим фойдаланувчининг объектлардаги фаолиятига тўғри келадиган хизмат турларини таклиф қиласди. Одатда, хизматлар объектлардаги вазифалар учун яратилган дастурий таъминотлар бўлиб, ушбу вазифага рухсат этилган фойдаланувчиларга хизматлар амалга ошириладиган жараёндир.

ИАМ фойдаланувчига хизматлар базасидан хизмат турларини самарали танлашга кўмаклашадиган интеллектуал тизим ишлаб чиқиши учун мухитдаги асосий объектларга мухимлилик параметрларини киритиш лозим бўлади. Агар мухитдаги асосий объектларни тўплам деб тасаввур этадиган бўлсак ва бу тўплам элементларига таъсир этувчи экспертлар томонидан мухимлилик коэффициентлари киритилса, мазкур эксперт коэффициентлари орқали фойдаланувчига таклиф этиладиган хизматларни танлаш учун интеллектуал таклиф берининг математик асосини ҳамда воситасини (алгоритмини) ишлаб чиқиши имконияти пайдо бўлади.

Фараз кирайлик, бизга Евклид фазосида  $E$  – хизмат турлари,  $H$  – вазифалар,  $U$  – фойдаланувчилар ҳамда хизмат кўрсатиши терминалларининг  $\mathfrak{I}$  – дастурий ва  $\mathfrak{R}$  – техник таъминотлари векторлар кўринишида кўйидагича берилган бўлсин:

- $H = \left\{ h_i, \gamma_{j_i} \cdot \bar{h}_{j_i}, i = 1..h', j_i = 1..\bar{h}' \right\}, H \in R^3$
- ИАМ объексларидағи вазифалар (фойдаланувчиларнинг тизимда фаолият кўрсатиши даражалари) вектори. Бу вектор ўзида иккита параметрни, яъни  $h_i$  -  $i$  вазифа ва унга қўшни бўлган бошқа  $\bar{h}_{j_i}$  -  $j_i$  вазифаларни олади. Қўшни вазифаларнинг яқинлиги  $\gamma_{j_i}$  коэффициентлари орқали берилган:

$$\bar{h}_{j_i} \in H, \cup \bar{h}_{j_i} \subseteq H, h_i \cap \bar{h}_{j_i} = \emptyset, \bar{h}_{j_i} \leq h';$$

- $\mathfrak{R} = \{q_i, i = 1..q'\}, \mathfrak{R} \in R^2$ , бу ерда,  $q_i$  хизматни техник таъминоти;
- $\mathfrak{I} = \{q_i, i = 1..q'\}, \mathfrak{I} \in R^2$ , бу ерда,  $q_i$  дастурий таъминотлар вектори;
- $U = \{u^i = \langle \beta_i^1 \cdot \tau_i, \beta_i^2 \cdot \bar{\tau}_i \rangle, i = 1..u' \}, U \in R^3$ .

фойдаланувчиларнинг икки параметрли вектори, бу ерда,  $u^i$  -  $i$  фойдаланувчи,  $u'$  – фойдаланувчилар сони,  $\tau_i, \bar{\tau}_i$  уни асосий ва асосий бўлмаган вазифалар,  $\beta_i^*$  – фойдаланувчига берилган вазифалардаги мухимлилик коэффициентлари.  $\tau_i \cap \bar{\tau}_i = \emptyset, \tau_i \cup \bar{\tau}_i \subseteq H, \tau_i, \bar{\tau}_i \subseteq H$ ;

- $E = \left\{ e^{i,j} = \langle \alpha_{m1j}^1 \cdot \tau_{m1j}, \alpha_{m2j}^2 \cdot q_{m2j}, \alpha_{m3j}^3 \cdot g_{m3j} \rangle, i = 1..e', m_j^* = 1..m_j' \right\}, E \in R^3$  – уч параметрли хизмат турларининг

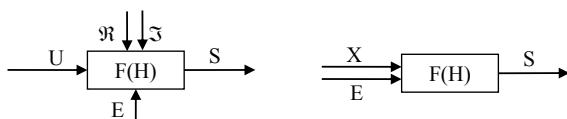
вектори. Бу ерда,  $e^{i,j}$  –  $i$  синфга тегишли  $j$  – хизмат тури,  $e'$  – хизматларнинг синфлари сони,  $e'_i$  –  $i$  хизмат синфидағи хизмат турлари сони,  $\tau_{m1j}$  – хизмат күрсатилувчи вазифалар вектори  $\tau_{m1j} \subseteq H$ ,  $q_{m2j}$  – хизматдаги техник таъминот ва  $g_{m3j}$  – дастурий таъминотлари векторлари ( $q_{m2j} \subseteq \mathfrak{R}, g_{m3j} \subseteq \mathfrak{I}$ ). Хизмат тури параметрларидаги  $\alpha_{m*j}^2$  – мос мұхимлиқ коэффициентлари. Умумий хизматлар сони  $A = \sum_{i=1}^{e'} e'_i$ .

Аниқлик учун шуни айтиш лозимки, юқоридаги вектор параметрларига эксперталар томонидан бериладиган  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  коэффициентлар сонли, шкалали ва бошқа турда бўлишидан қатъий назар ҳаммаси мос равишида улар [0,1] оралигига келтирилган ҳолда ҳисоблашлар амалга оширилади.

**Масаланинг қўйилиши.** Юқорида киритилган вектор ва унинг параметрлари асосида  $U$  фойдаланувчига мос  $E$  хизматлар базасидан  $S$  хизматларни мұхимлиги бўйича танлаш талаб этилсин.

Масалани ечишда хизматлар базасидан хизмат турларини танлашда хизмат турлари ва фойдаланувчи векторлари параметрларининг мұхимлилик коэффициентлари орқали мослигини аникловчи  $F$  оператор киритамиз.

Демак, дастлаб мазкур  $F$  операторга кирувчи маълумотларни 3 синфга ажратамиз, яъни  $U$  – фойдаланувчи, фойдаланувчи терминаллари ўзгариб туришини инобатга олиб ҳолда  $\mathfrak{I}$ ,  $\mathfrak{R}$  – терминалнинг дастурий ва техник характеристикалари,  $E$  – хизматлар. У ҳолда хизматларни танлашдаги бошқарув механизими 1-а чизилма кўринишида, агар фойдаланувчи томонини алоҳида синф  $X = \langle U, \mathfrak{I}, \mathfrak{R} \rangle$  бўлса, у ҳолда бошқарув механизми 1-б чизилма кўринишида бўлади.



*Хизматларни танлашни бошқарув механизми (1-а чап, 1-б ўнг томон).*

Хизматларни танлашдаги бошқарув механизимида  $H$  вазифалар мұхим роль ўйнаб, у иккита кирувчи  $X$ ,  $E$  маълум-

мотларни интеграциясини таъминлайди.  $F$  оператор фойдаланаувчининг асосий ва кўшимча вазифалар  $(\tau_i, \bar{\tau}_i)$ , хизматда кўлланилаётган терминал кўрсаткичларини  $(g_i, q_i)$  хизмат турларига вектор параметрларида берилган мухимлик коэффициентлари бўйича энг яқин бўлган хизмат турларини синфларга ажратган ҳолда танлаш вазифасини бажаради.

Фойдаланувчига хизматларни танлашга кўмаклашувчи операторни математик ифодаси  $E|_X \xrightarrow{F} S$  ва ИАМ архитектураси бўйича эса қуидагича (2.10-расм):



2.10-расм.

Энди масалани ечиш учун юқоридаги берилган векторлардаги асосий параметр қийматларини аниқлаштириб оламиз. Яъни:

- вазифалар вектори иккита параметри билан биргаликда  $H$  массиви ҳосил қилинади.  $H$  массиви  $h' \times h'$  ўлчами ва бош диагонали бир ҳил қийматдан иборат бўлади. Умумий ҳолда массив 3 та қиймат, яъни  $O$  – яқинлик йўқ,  $X$  – асосий ва  $Y$  – яқин вазифаларни ўзида аск эттиради;
- фойдаланувчининг тизимдаги асосий ва асосий бўлмаган вазифасини  $U$  массиви орқали белгиласак, унинг ўлчами  $h' \times u'$  га teng. Массив элементлари учта яъни:  $O$  – яқинлик йўқ,  $Y$  – асосий ва  $U$  – кўшимча вазифалардан иборат;
- Хизматлар тўплами эса  $E$  массивида берилиб, ўлчами  $e' \times h'$  га teng.

Пайдо қилинган массивларнинг барчасининг устунлари вазифалардан иборат бўлиб, узунлиги  $h'$  га teng бўлади. Ечимни аниқ мисол орқали кўрсатиб борамиз.

Даражалар

<b>H</b>	1	2	3	...	<i>h'</i>
1	X			...	x
2	x	X		...	
3		x	X	...	x
...	...	...	...	...	...
<i>h'</i>	x		x	...	X

Асосий ва құшиимча даражалар

<b>U</b>	1	2	3	...	<i>h'</i>
1	Y	Y	y	...	y
2	y		y	...	
3		Y		...	y
...	...	...	...	...	...
<i>u'</i>	y		y	...	

Хизматлар

<b>E</b>	1	2	3	...	<i>h'</i>
1	X	X		...	X
2	X		X	...	
3		X	X	...	X
...	...	...	...	...	...
<i>e'</i>	X		X	...	X

Шартли турда хизматларни танлаш учун ҳисоблаш мақсадида харфлар сонларга алмаштирилади,  $X=1$ ,  $Y=1$ , мос турда  $x=[1,2]$ ,  $y=[-1,0]$ .

Фойдаланувчига хизматларни танлашдаги ҳисоблаш амаллари 2 та қадамда амалға оширилади, яғни 1 – фойдаланувчи вазифаларни аниқлаш ва 2 – вазифаларға мос хизматлари аниқлаш.

**1-қадам.** Ҳисоблаш шундай амалға оширилады, бунда берилгандыктан векторидан танланған фойдаланувчининг вазифалари айрилади ҳамда ҳосил бўлган натижага 1 сони қўшиллади. Шунингдек, векторлардаги ҳар бир элемент мухимлилик коэффициентига кўпайтирилган ҳолда ҳисоблаш юритилади:

$$H - U_l + 1 = \bar{U},$$

бу ерда,  $\bar{U}$  фойдаланувчининг хизматлардан фойдаланиши мумкин бўлган хизматларнинг яқинлик даражалари массиви пайдо бўлади.  $\bar{U}$  массив қийматлари 0 ва [0,1], [1,2], [2,3], [3,4] оралиғдаги сонларидан иборат бўлиб, сонлар ўсими хизматга яқинлик даражасини англатади, аммо 0 қиймати бундан мустасно, яғни 0 қиймати хизмат тури йўқлигини билдиради.

**2-қадам.**  $\bar{U}$  фойдаланувчига кўрсатиладиган хизмат турларининг яқинлик даражалари массиви орқали аниқланган қаторлари элементларидан  $E$  – хизматлар массивининг мос устунлари элементларидан айрилади:

$$\bar{U} - E^T = \bar{S},$$

бу ерда,  $\bar{S}$  фойдаланувчига мос хизматлари массиви.  $\bar{S}$  массивнинг қийматлари ҳам 0 ва  $[0,1]$ ,  $[1,2]$ ,  $[2,3]$ ,  $[3,4]$  оралиғдаги сонларидан иборат бўлиб, сонлар ўсими хизматга яқинлик даражасини англатади, аммо 0 қиймати бундан мустасно, яъни 0 қийматига хизмат кўрсатилмайди. Натижада, хизматлар векторидан танланган хизматлар вектори пайдо бўлади. Фойдаланувчиларни танлаган хизматлари векторини ифодалаш  $\cup \bar{S} = S$  ( $S \in R^3$ ) кўринишда бўлади.

$$S = \left\{ s^k = \langle \bar{u}_{l_k}, \bar{e}_{m_k} \rangle, l_k = 1.. \bar{u}', m_k = 1.. \bar{A} \left( \bar{e}_{m_k} = \bar{e}_{j_k}^{i_k}, i_k = 1.. \bar{e}', j_k = 1.. \bar{e}'_{i_k} \right) \right\},$$

бу ерда,  $k$  – танланган хизматлар сони ( $k \leq A \times u'$ ),  $\bar{A}$  – танланган  $\bar{e}_{m_k}$  хизмат турлари сони ( $\bar{A} \leq A$ ),  $u'$  – хизмат турларини танлаган фойдаланувчилар сони ( $\bar{u}' \leq u'$ ),  $s^k$  – танланган хизмат тури. Шунингдек юкорида келтирилган  $S$  фойдаланувчиларни танлаган хизматлари вектори қуидаги шартларни қаноатлантиради:

$$\begin{aligned} \bigcup S|_U &\subseteq H, \quad \bigcap S|_U = \emptyset, \\ \bigcup S|_E &\subseteq E, \quad \bigcap S|_E = \emptyset. \end{aligned}$$

Фойдаланувчига хизматларни самарали танлаш жараёнида қарор қабул килишга кўмаклашувчи механизм хизматларни мухимлигини юқорилигига қараб ёки шартда аниқ берилган бўлса, ушбу кўрсаткичдан юкори бўлган хизмат турларини камайиш тартибида синфлашган ҳолда таклиф қиласди.

Фараз қиласлик берилган тўплам элементи параметрларидаги эксперталар томонидан бериладиган  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  коэффициентларнинг барчаси 1 қийматига эга бўлсин. У ҳолда дастлабки берилган қуидагича бўлади:

- $H = \{h_i, \bar{h}_{j_i}, i = \overline{1, h'}, j_i = \overline{1, \bar{h}_i}\};$
- $\Re = \{q_i, i = \overline{1, q'}\};$
- $\Im = \{g_i, i = \overline{1, g'}\};$

- $U = \{u^i = \langle \tau_i, \bar{\tau}_i \rangle, i = \overline{1, u'}\};$
- $E = \{e^{i,j} = \langle \tau_{m1_j}, q_{m2_j}, g_{m3_j} \rangle, i = \overline{1, e'}, j = \overline{1, e'_i}, m_j^* = \overline{1, m^{*j}}\}.$

Бундан берилган масаланинг хусусий ҳоли келиб чиқади. Шунингдек вектор элементларидағи ҳарфли қийматни сонларга алмаштирганда оралиқлар йўқотилади. Яъни,  $X=1, Y=1, x=2, y=-1$ . Мисол тарикасида 1-қадамдаги амаллар бажаришда 3 рақамли фойдаланувчини оладиган бўлсак, натижа кўйидагича бўлади:

*Даражалар*

$H$	1	2	3	...	$h'$
1	1			...	2
2	2	1		...	
3		2	1	...	2
...	...	...	...	...	...
$h'$	2		2	...	1

*Асосий ва қўшимча даражалар*

$U$	1	2	3	...	$h'$
1	1	1	-	...	-
2	-		-	...	
	1		1		
3		1		...	-
				1	
$u'$	-		-	...	
	1		1		

*Хизмат кўрсатилиши*

$U$	1	2	3	...	$h'$
1					...
2	2	1			...
3					...
...	...	...	...	...	...
$h'$	4		4	...	2

*Хизмат**кўрсатилиши*

$U$	1	2	3	...	$h'$
1				...	
2	2	1		...	
3				...	
...	...	...	...	...	...
$h'$	4		4	...	2

*Хизматлар*

$E$	1	2	3	...	$h'$
1	1	1		...	1
2	1		1	...	
3		1	1	...	1
...	...	...	...	...	...
$e'$	1		1	...	1

*Танланган**хизматлар*

$E$	1	2	3	...	$h'$
1		2		...	4
2					
3		1		...	4
...	...	...	...	...	...
$e'$				...	2

Берилган масаланинг хусусий ҳолидаги фойдаланувчига хизматларни танлаш жараёнида қарор қабул қилишга кўмаклашувчи механизм юкоридаги каби бўлиб, унда хизматларни танлаш фақатгина 4 даражага ажратиб таклиф этилади.

Мисол:

- $H = \{h_i, \bar{h}_{j_i}, i = \overline{1, h'}, j_i = \overline{1, \bar{h}_i'}\};$
- $\mathfrak{R} = \{q_i, i = \overline{1, q'}\};$
- $\mathfrak{I} = \{g_i, i = \overline{1, g'}\};$
- $U = \{u^i = \langle \tau_i, \bar{\tau}_i \rangle, i = \overline{1, u'}\};$
- $E = \{e^{i,j} = \langle \tau_{m1_j}, q_{m2_j}, g_{m3_j} \rangle, i = \overline{1, e'}, j = \overline{1, e'_i}, m_j^* = \overline{1, m^{*'}_j}\}.$

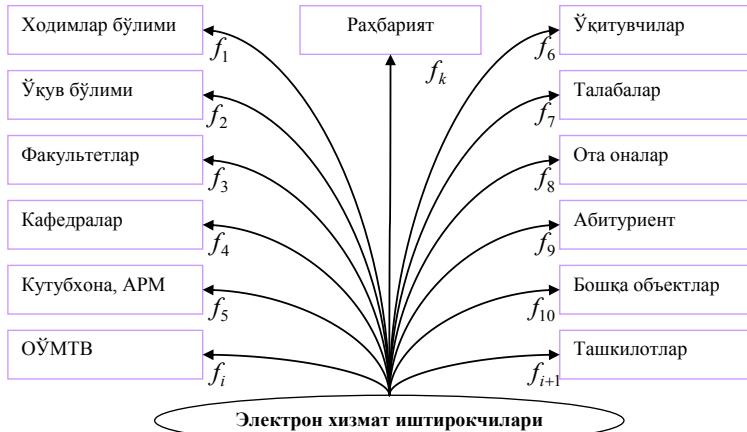
Вазифалар  $H$  куйидагича бўлсин:

№	Фаолия түри	№	Яқин вазифалар
1	Вазир	1.1	Вазирни ўринбосари
2	Вазирни ўринбосари	1- 2.1	Вазир
		2.2	Ректор
3	Ректор	3.1	проеректор
		3.2	Декан
4	Декан	4.1	Проректор
		4.2	Декан ўринбосари
		4.3	Ўқув бўлими
5	Кафедра мудири	5.1	Ўқитувчи
		5.2	Ўқув бўлими
		5.3	Декан ўринбосари

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, қараб чиқилган параграфда ахборот мухитларида кўрсатиладиган электрон хизматлар базасидан фойдаланувчининг вазифасини инобатга олган ҳолда хизматларни автоматик таклиф этиш учун дастурий алгоритм ишлаб чиқилди ва ундаги жараёнлар таҳлил этилди.

### 3.6. Таълим тизимида электрон хизматларни баҳолаш усуллари

Ушбу параграфда ОТМлар мисолида ИТМ орқали фойдаланувчиларга кўрсатиладиган ЭХ турлари ҳолатини баҳолаш моделлари ва усуллари кўриб чиқилади. Айтайлик, таълим тизимида ЭХлар кўрсатилувчи обьектлар мажмуаси иерархик дараҳт кўринишида берилган бўлсин (3.11-расм).



3.11-расм. ЭХлар мажмуасининг иерархик дараҳт.

Иерархик дараҳт кўринишидаги обьектлар мажмуаси асосида, таълим тизими автоматлаштирилиб, ЭХлар кўрсатувчи ДТ яратилади. ДТнинг асосий ҳусусиятларидан бири таълим тизимида ЭХларни ташкил этиш, бошқариш ва хизматлар ҳолатини баҳолаб боришдан иборат [61, 80, 98, 105, 136, 141, 210].

ИТМнинг  $M$  та обьектига кўрсатиладиган хизматлар ҳолатини аниқлаш қўйидаги 3 та йўналишдаги фаолият параметрлари орқали амалга оширилади:

$X$  – тизимнинг ички фаолиятини белгиловчи ўзгарувчи;

$Y$  – тизимнинг ташқи фаолиятини белгиловчи ўзгарувчи;

$Z$  – тизимнинг қўшимача хизматларни белгиловчи ўзгарувчи.

Үз навбатида, тизим фаолиятини аниқловчи  $X, Y, Z$  лар ҳам ички обьектларига эга:

$$x \in X, x = (x^1, \dots, x^{N_1}) \in R^{N_1},$$

$y \in Y, y = (y^1, \dots, y^{N_2}) \in R^{N_2},$

$z \in Z, z = (z^1, \dots, z^{N_3}) \in R^{N_3},$

$N_1 + N_2 + N_3 = N, X \cap Y \cap Z = \emptyset,$

бу ерда,  $R^N - N$ , ўлчовли евклид метрикаси киритилган фазодир.

ИТМнинг ички фаолият обьектлари  $x = (x^1, \dots, x^{N_1})$  кўринишида ифодаланиб,  $x$  – евклид фазосида жойлашган  $N_1$  ўлчамли вектор. Қаралаётган ҳар бир вектор, албатта фаолият турлари билан боғлиқ:

$$\underbrace{x_1^1, \dots, x_1^{t_1}}_{f_1\text{-фаолият тури}}, \underbrace{x_2^1, \dots, x_2^{t_2}}_{f_2\text{-фаолият тури}}, \dots, \underbrace{x_M^1, \dots, x_M^{t_M}}_{f_M\text{-фаолият тури}}, N_1 = \sum_{i=1}^M t_i$$

Ички фаолият обьектлари ҳолатини аниқловчи функция

$$f_j(x_j) \text{ бўлиб, у}$$

$$\begin{cases} f_1(x_1) = \alpha_1^1 \cdot x_1^1 + \alpha_1^2 \cdot x_1^2 + \dots + \alpha_1^{t_1} \cdot x_1^{t_1} \\ f_2(x_2) = \alpha_2^1 \cdot x_2^1 + \alpha_2^2 \cdot x_2^2 + \dots + \alpha_2^{t_2} \cdot x_2^{t_2} \\ \dots \\ f_M(x_M) = \alpha_M^1 \cdot x_M^1 + \alpha_M^2 \cdot x_M^2 + \dots + \alpha_M^{t_M} \cdot x_M^{t_M} \end{cases}$$

ёки  $f_j(x_j) = \sum_{k=1}^{t_j} \alpha_j^k \cdot x_j^k, j = 1..M$  (1)

формула билан ифодаланади. Бу ерда,,  $\alpha$  вектор компоненталари  $x$  вектор компоненталарини мухимлилик даражасини билдирувчи катталик ва улар одатда мутахассис-экспертлар томонидан аниқланади [53].

Шунингдек ИТМнинг ташки фаолияти обьекти деганда  $y = (y^1, \dots, y^{N_2})$  вектор тушунилиб,  $y$  –  $N_2$  ўлчамли евклид фазосида жойлашиб, у фаолият турлари билан боғлиқ, яъни:

$$\underbrace{y_1^1, \dots, y_1^{d_1}}_{g_1\text{-фаолият тури}}, \underbrace{y_2^1, \dots, y_2^{d_2}}_{g_2\text{-фаолият тури}}, \dots, \underbrace{y_M^1, \dots, y_M^{d_M}}_{g_M\text{-фаолият тури}}, N_2 = \sum_{i=1}^M d_i$$

Ташки фаолият обьектлари ҳолатини аниқловчи функция  $g_j(y_j)$  бўлиб, у

$$\begin{cases} g_1(y_1) = \beta_1^1 \cdot y_1^1 + \beta_1^2 \cdot y_1^2 + \dots + \beta_1^{d_1} \cdot y_1^{d_1} \\ g_2(y_2) = \beta_2^1 \cdot y_2^1 + \beta_2^2 \cdot y_2^2 + \dots + \beta_2^{d_2} \cdot y_2^{d_2} \\ \dots \\ g_M(y_M) = \beta_M^1 \cdot y_M^1 + \beta_M^2 \cdot y_M^2 + \dots + \beta_M^{d_M} \cdot y_M^{d_M} \end{cases}$$

ёки  $g_j(y_j) = \sum_{k=1}^{d_j} \beta_j^k \cdot y_j^k, j = 1..M$  (2)

формула билан ифодаланади. Бу ерда,  $\beta$  вектор компоненталари, худди  $\alpha$  вектор компоненталаридек, у вектор компоненталарининг муҳимлилик даражасини билдирувчи катталиқдир.

Мухитнинг қўшимча фаолият объектлари деганда  $Z$  – объектлар мажмуаси тушунилиб, унда мажмуа объекти  $z = (z^1, \dots, z^{N_3})$  хисобланади. Юқоридаги каби  $z$  векторнинг ҳар бир параметри  $N_3$  ўлчамли евклид фазосида жойлашади ҳамда қўшимча фаолият турлари билан боғлиқ, яъни:

$$\underbrace{z_1^1, \dots, z_1^{h_1}}_{p_1\text{-фаолият тури}}, \underbrace{z_2^1, \dots, z_2^{h_2}}_{p_2\text{-фаолият тури}}, \dots, \underbrace{z_M^1, \dots, z_M^{h_M}}_{p_M\text{-фаолият тури}}, N_3 = \sum_{i=1}^M h_i$$

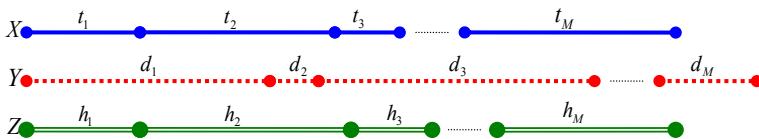
Қўшимча хизмат кўрсатиш фаолият турлари ҳолатини аниқловчи функция  $p_j(z_j)$  бўлиб, у

$$\begin{cases} p_1(z_1) = \gamma_1^1 \cdot z_1^1 + \gamma_1^2 \cdot z_1^2 + \dots + \gamma_1^{h_1} \cdot z_1^{h_1} \\ p_2(z_2) = \gamma_2^1 \cdot z_2^1 + \gamma_2^2 \cdot z_2^2 + \dots + \gamma_2^{h_2} \cdot z_2^{h_2} \\ \dots \\ p_M(z_M) = \gamma_M^1 \cdot z_M^1 + \gamma_M^2 \cdot z_M^2 + \dots + \gamma_M^{h_M} \cdot z_M^{h_M} \end{cases}$$

$$\text{ёки } p_j(z_j) = \sum_{k=1}^{h_j} \gamma_j^k \cdot z_j^k, j = 1..M \quad (3)$$

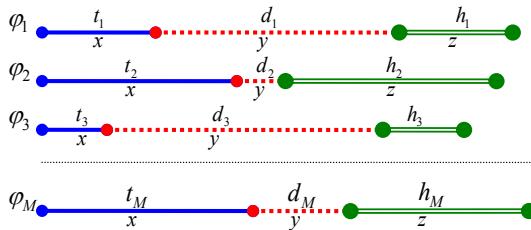
формула билан ифодаланади. Бу ерда,  $\gamma$  вектор компоненталари  $z$  вектор компоненталарининг муҳимлилик даражасини билдирувчи катталиқ.

ИТМнинг  $M$  обьектидаги 3 та йўналишдаги хизмат фаолияти турлари сонини кесмаларда куйидагича ифодалаш мумкин.



Ҳар бир обьект учун кўрсатиладиган фаолият турларини куйидагича ифодаласак бўлади:

$$\varphi_i = \sum_{j=1}^{t_i} \alpha_j^i \cdot x_j^i + \sum_{j=1}^{d_i} \beta_j^i \cdot y_j^i + \sum_{j=1}^{h_i} \gamma_j^i \cdot z_j^i, i = 1..M \quad (4)$$



бу ерда,,  $N = \sum_{i=1}^M (t_i + d_i + h_i)$ .

Юқоридаги тизим фаолиятларини ҳисобга олган ҳолда, интерактив хизмат күрсатиш тизими ҳолати баҳоси ушбу формула билан аниқланади:

$$F(\Omega) = \sum_{j=1}^{N_1} \Omega_j f_j(x, y, z) + \sum_{j=N_1+1}^{N_1+N_2} \Omega_j f_j(x, y, z) + \sum_{j=N_1+N_2+1}^{N_1+N_2+N_3} \Omega_j f_j(x, y, z) \quad (5)$$

бу ерда,,  $x \in X, y \in Y, z \in Z$ .

$$\begin{aligned} \Omega_j &= (\alpha_j^1, \alpha_j^2, \dots, \alpha_j^{N_1}, \beta_j^1, \beta_j^2, \dots, \beta_j^{N_2}, \gamma_j^1, \gamma_j^2, \dots, \gamma_j^{N_3}) = \\ &= (\omega_j^1, \omega_j^2, \dots, \omega_j^{N_1}, \omega_j^{N_1+1}, \omega_j^{N_1+2}, \dots, \\ &\quad \omega_j^{N_1+N_2}, \omega_j^{N_1+N_2+1}, \omega_j^{N_1+N_2+2}, \dots, \omega_j^{N_1+N_2+N_3}) = \\ &= (\omega_j^1, \omega_j^2, \dots, \omega_j^N), N = N_1 + N_2 + N_3. \end{aligned}$$

$F(\Omega)$  – тизим ҳолати функционали деб атайдыз. Бу ерда,,  $N$  – тизим фаолияти турлар сони,  $\Omega_j = (\lambda, \mu, \eta)$  – тизим фаолиятининг салмок коэффициенти ( $j$ -фаолиятнинг мұхимлилік даражаси).

Үз навбатида  $X, Y, Z$  ларнинг бир-бирига бөглиқ бўлмаганини ҳисобга олсан, у ҳолда тизим ҳолати функционалини қуидагича ифодалаш мумкин:

$$\begin{aligned} F(\Omega) &= \sum_{j=1}^{N_1} \lambda_j f_j(x) + \sum_{j=1}^{N_2} \mu_j f_j(y) + \sum_{j=1}^{N_3} \eta_j f_j(z) = \\ &= \sum_{j=1}^N \omega_j f_j(x, y, z) \end{aligned} \quad (6)$$

ИТМ хизматларини баҳолашда қуидаги оптимизация масаласини каралади.

$$\left\{ \begin{array}{l} F(\Omega) \rightarrow \max \\ \Omega \in \Lambda^\Omega, l = l_1 + l_2 + l_3, N = N_1 + N_2 + N_3 \end{array} \right. \quad (7)$$

Келтирилган масаладиги  $\Omega$   $N$  – ўлчовли вектор. Агар унинг компоненталари 0 ёки 1 қийматини қабул қиласидиган бўлса, у

холда  $\Omega$  векторни ўз ичига олувчи  $\Lambda^\Omega$  информатив компоненталар мажмуаси қўйидаги ҳолатларда, яъни:

$$\Omega(\lambda, \mu, \eta) \in \Lambda^\Omega = \left\{ (\lambda, \mu, \eta) : \sum_{j=1}^{N_1} \lambda_j = l_1, \sum_{j=1}^{N_2} \mu_j = l_2, \sum_{j=1}^{N_3} \eta_j = l_3 \right\}$$

дискрет ҳолатда,

$$\Omega(\lambda, \mu, \eta) \in \Lambda^\Omega = \left\{ (\lambda, \mu, \eta) : \sum_{j=1}^{N_1} \lambda_j \leq C_0^1, \sum_{j=1}^{N_2} \mu_j \leq C_0^2, \sum_{j=1}^{N_3} \eta_j \leq C_0^3 \right\}$$

узлуксиз ҳолатларда ўз ифодасини топади. Бу ерда,,  $C_0^1, C_0^2, C_0^3$  – олдиндан эксперталар томонидан ёки фойдаланувчи имкониятларидан келиб чиқсан ҳолда аниқланган катталиклар.

(6)-оптимизация масаласи ечимини чизиқли дастурлаш ёки буль дастурлаш усуллари билан ечилади. Олинган ечим мазмунан ЭХлар ҳолатини баҳолайди.

Энди  $(X, Y, Z)$  тизим объектларидаги фаолият турлари компонентлари –  $\Theta = (x, y, z)$ , сони –  $K = (t, d, h)$  ва муҳимлилик даражаси катталиклари –  $\Psi = (\alpha, \beta, \gamma)$  ларнинг қийматлари аниқлаш усулларини келтирамиз.

Фаолият турларининг дастлабки қийматлари ёки шаклларига қараб баҳолаш усуллари ҳам ҳар хил бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳисоблашларни қайси усул билан бажаришни белгилаб берувчи  $\xi_j = \{0, 1, \dots\}$  векторни киритамиз. Бу ерда,,  $\xi_j$  компонентларга қўлланиладиган усулнинг рақами, яъни:

$\xi_j = \{0\text{-берилган қийматлар ўзгаришисиз қабул қилинади}, 1\text{-қисман танлов усули}, 2\text{-тўла танлов усули}, 3\text{-барча объектларнинг мос компонентлари солишиши усули}, 4\text{-бошқа усуллар}, \dots\}$ .

Фаолият турлари компонентларини ҳисоблаш натижалари  $[0, 1]$  оралиқда олинади. Бу билан барча фаолият турлари баҳоларини солишиши усулида ҳар хил шаклларда ифодалаш мумкин бўлади. Энди ушбу усулларнинг айримлари билан танишиб чиқамиз.

$\xi_j = 0$  бўлган ҳолатда қайсиdir хизмат турини фойдаланувчилар овоз бериш йўли билан баҳолашади. Овоз бериш саволлари сони фаолият турига қараб ҳар хил ва улар ўзининг маълум сонли қийматларига эга бўлади. Мисол учун хизмат тури “Шахслар хақидаги маълумотномалар” бўлсин.

Унда:

<i>Овоз бериси</i>	<i>q<sub>a</sub> – қиймати</i>	<i>g<sub>a</sub> – овозлар сони</i>
<i>маълумот киритилмаган</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>маълумотлар тўлиқ эмас</i>	<i>1</i>	<i>10</i>
<i>маълумотлар тўлиқ</i>	<i>2</i>	<i>15</i>
<i>кўшимча маълумотлар ҳам мавжуд</i>	<i>3</i>	<i>20</i>
<i>интерактив алоқалар мавжуд</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Бундай хизмат турини баҳолаш учун фойдаланувчи берган овозлар ва уларнинг қийматларидан фойдаланамиз, яъни:

$$\frac{q_a * g_a}{\sum q_a * g_a}$$

Агар бошланғич маълумот, яъни компонентлар параметрлар кесимида кўрсатилаётган хизматнинг якуний кўриниши ҳамда аниқ ҳозирги ҳолати кўринишида ифодаланган бўлса, у ҳолда ушбу компонентлар учун қисман танлов усулини ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

### $\xi=1$ . Қисман танлов усули

Юкорида келтирилган  $\Psi = (\alpha, \beta, \gamma)$  обьектлардаги фаолият турларига бериладиган мутахассис – эксперт томонидан аниқланадиган мухимлилик коэффициентлари олдиндан аниқлаб берилган деб хисоблаймиз. Демак, бу мухимлилик катталиклари билан (1)-(3) фаолият турларини ифодаловчи функциялар қийматларини таҳлил этадиган бўлсак, куйидаги шарт бажарилади, яъни: *агар қайсидағи фаолият турига бериладиган мухимлилик катталиги юқори ва реал фаолият турни максимумга интилаётган бўлса, у ҳолда умумий обьект фаолият турлари ифодаловчи функция қиймати ҳам максимумга интилади.*

Биз бу оддий баҳолашдан келиб чиқсан ҳолда, эътиборни қайси фаолият турларига қаратиш лозимлиги аниқлаш учун “қисман танлов” усулини таклиф этамиз. “Қисман танлов” усулининг гояси умумий фаолият турлари кўрсаткичини teng салмоқлиликада максимумга интилтириш бўлса, хисоблаш усули оддий баҳолаш натижасидан келиб чиқиб, умумий йигиндиси бирни ташкил этувчи коэффициентларга яна 1 катталигини ўсиш фоизларини хисобга олган ҳолда тақсимлаб бериб ва яна умумий коэффициентлар йигиндисини бирга олиб келиб хисоблаш бўлади.

Фараз қилайлик, фаолият тури компоненти иккита қийматдан, яъни  $\Theta_j^+$  – қабул қиласидиган максимум қиймат ва  $\Theta_j^-$  – мавжуд (реал ҳолат) қийматлардан иборат бўлсин. Шу билан бирга салмоқ коэффициентларини  $\Psi_j$  каби белгилаб оламиз.

Фаолият қийматини ҳисоблашдаги  $\Psi_j$  салмоқ коэффициенти  $\Theta_j^+$  ва  $\Theta_j^-$  ларга боғлиқ функция бўлсин. У ҳолда,  $\Theta$  қийматини ҳисоблаш усули шундан иборатки, натижа  $[0,1]$  оралиқда бўлади.

**Шарт:**  $\xi_j = 1$  ( $j = 1..K$ ) бўлган ҳолларда ҳисоблашлар ўринли. Демак, ҳисоблашлар юритиладиган фаолият турлари сони –  $Q$  ( $Q \leq K$ ). Шу билан бирга  $\xi_j = 0$  бўлган ҳолларда  $j$  параметр қаралмайди.

**1-босқич.** Дастлаб  $\Psi_j$  қийматларини берилган  $[0,1]$  интервалга туширамиз ( $b_j$ ) ва берилган  $\Theta_j^+$ ,  $\Theta_j^-$  қийматлар нисбатини аниклаймиз ( $p_j$ ):

$$b_j = \frac{\Psi_j}{\sum_{m=1}^K \Psi_m}, p_j = \frac{\Theta_j^-}{\Theta_j^+} \quad (8)$$

**2-босқич.** Фаолият турлари тўлиқ бажарилиши лозим бўлган қисм аникланади ва  $\Psi_j$  қийматлари мос равища оширилади, яъни янги салмоқ коэффициентлари аникланади:

$$s_j = 1 - p_j, \tau_j = \Psi_j(1 + s_j) \text{ ёки } \tau_j = \Psi_j(2 - p_j) \quad (9)$$

**3-босқич.** (9) формуладан  $\Psi_j(\Theta)$  функция орқали  $\Theta_j$  нинг қийматлари ҳисобланади:

$$\Psi_j(\Theta) = \frac{\tau_j}{\sum_{m=1}^K \tau_m}, \Theta_j = \Psi_j(\Theta) \frac{\Theta_j^-}{\Theta_j^+} \quad (10)$$

Биз юқорида фаолият турларини ҳисоблашдаги қийматлар ўзгариши билан салмоқ коэффициентларининг ўзгариб боришини кўрсатдик. Агар салмоқ коэффициентларини ўзгармас деб қарайдиган бўлсан, у ҳолда фаолият тури қийматини ҳисоблаш қуидагича бўлади:

$$\Theta_j = \frac{\Psi_j}{\sum_{m=1}^K \Psi_m} \cdot \frac{\Theta_j^-}{\Theta_j^+} \quad (11)$$

Натижа сифатида фойдаланувчига ёки тизим бошқарувчисига қайси фаолият турларининг қайси компоненталарига эътибор бериши кераклиги кўрсатилади. Қисман танлов усули тизим ҳолатини баҳолаш учун бошланғич усул ҳисобланади. Чунки у

фақатгина юқорида баён қилинган компонентлар учун ишлатилиши мумкин.

Тизимнинг ҳолатини баҳолаш учун биринчи босқичда қисман танлов усули кўлланилса, иккинчи босқичда қолган параметрларни ҳисобга олган ҳолда тўла танлов усулидан фойдаланилади.

$\xi_j = 3$  объектларнинг мос компонентларини таққослаш усулида мавжуд компонентни баҳолаш бошқа объектларнинг компонентлари орқали баҳоланади. Бунга мисол сифатида “Объектнинг веб сахифасига кирувчилар сони” ёки “Рукилар сони” фаолият турларини баҳолашни кўрсатиш мумкин:

ЭХ кўрсатилувчи объектлар ( $f_j$ ) ва уларга кўрсатиладиган  $\{e_i\}$  хизмат турлари ҳамда уларни баҳолаш усулини танлашга доир мисол ўрнида кўйидаги жадвални келтириш мумкин.

$\varphi_1 = (x, y, z)$  ходимлар бўлими фаолият турлари кўйидагicha бўлсин:

$Tr$	<i>Кўрсатиладиган хизмат турлари</i>	$(x_t^1, y_d^1, z_h^1)$	$(\alpha_t^1, \beta_d^1, \gamma_h^1)$	$\xi_j$
<i>Маълумотларни киритши</i>				
1	ОТМ умумий маълумотларни киритиши	$x_1^1$	$\alpha_1^1$	1
2	Бўлимлар тўғрисидаги	$x_2^1$	$\alpha_2^1$	1
3	Факультетлар тўғрисидаги	$x_3^1$	$\alpha_3^1$	1
4	Кафедралар тўғрисидаги	$x_4^1$	$\alpha_4^1$	1
5	Мутахассисликлар тўғрисидаги	$x_5^1$	$\alpha_5^1$	1
6	Академик гурухлар тўғрисидаги	$x_6^1$	$\alpha_6^1$	1
7	Талабалар тўғрисидаги	$x_7^1$	$\alpha_7^1$	1
8	Профессор-ўқитувчилар тўғрисидаги	$x_8^1$	$\alpha_8^1$	1
9	Ходимлар тўғрисидаги	$x_9^1$	$\alpha_9^1$	1
<i>Тизим билан боғлиқ статистик маълумотлар</i>				
10	Ходимлар тизимда рўйхатдан ўтиши	$y_1^1$	$\beta_1^1$	1
11	Мурожаатномаларга жавоб бериш	$y_2^1$	$\beta_2^1$	1
12	Келган хатларга жавоб бериш	$y_3^1$	$\beta_3^1$	1

13	Тизимдаги бўлим сайтининг янгиланиши	$y_4^1$	$\beta_4^1$	1
14	Бўлим сайтига кирувчилар сони	$y_5^1$	$\beta_5^1$	3
15	Сайтни баҳолаш	$y_6^1$	$\beta_6^1$	0
16	Рукилар сони	$y_7^1$	$\beta_7^1$	3
17	Рукиларга берилган изоҳлар сони	$y_8^1$	$\beta_8^1$	3
<i>Рухсат этилган шахсларга, турли кесимларда маълумотномалар</i>				
18	Бўлим тўғрисидаги зарур маълумотлар	$z_1^1$	$\gamma_1^1$	2
19	Боғланиш (манзил)	$z_2^1$	$\gamma_2^1$	2
20	Бўлимдаги ходимлар ҳақида қисқача маълумот	$z_3^1$	$\gamma_3^1$	2
21	Штат бирликлари	$z_4^1$	$\gamma_4^1$	0
22	Ўқитувчилар маълумотномалари	$z_5^1$	$\gamma_5^1$	0
23	Ишчи ходимлар маълумотномалари	$z_6^1$	$\gamma_6^1$	0
24	Талабаларнинг маълумотномалари	$z_7^1$	$\gamma_7^1$	0

Ходимлар бўлимининг фаолияти турларига мос равища дастлабки қийматлари қуийдагича берилган бўлсин., Ҳисоблашлар тушунарли бўлиши учун мисолимизни MS Excel иловасида бажарамиз.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	хизмат турлари	қийматлар $\Theta_j^+, \Theta_j^-$	эксперт салмоғи	усул	D4/C4	E3/ \$E\$[27-30]	F3=1; E3*(2- G3);	I3/ \$I\$[27-30]	I3*F3	
3	$x_1^1$	10	10	3	0	1,00	0,18	1,00	0,34	0,34
4	$x_2^1$	8	8	1	1	1,00	0,03	1,00	0,03	0,03
5	$x_3^1$	10	10	1	1	1,00	0,03	1,00	0,03	0,03
6	$x_4^1$	30	30	2	1	1,00	0,07	2,00	0,05	0,05
7	$x_5^1$	25	25	2	1	1,00	0,07	2,00	0,05	0,05
8	$x_6^1$	250	100	4	1	0,40	0,14	6,40	0,16	0,06
9	$x_7^1$	5000	2000	4	1	0,40	0,14	6,40	0,16	0,06
10	$x_8^1$	600	400	4	1	0,67	0,14	5,33	0,13	0,09
11	$x_9^1$	400	200	3	1	0,50	0,10	4,50	0,11	0,06
12	$y_1^1$	10	8	3	1	0,80	0,10	3,60	0,09	0,07
13	$y_1^1$	30	10	1	1	0,33	0,03	1,67	0,04	0,01

14	$y_2^1$	50	40	2	1	0,80	0,07	2,40	0,06	0,05
15	$y_3^1$	50	10	2	1	0,20	0,07	3,60	0,09	0,02
16	$y_4^1$	600	200	1	3	0,33	0,13	0,33	0,18	0,06
17	$y_5^1$	10	7	2	0	0,70	0,12	0,70	0,24	0,17
18	$y_6^1$	7	6	2	3	0,86	0,25	0,86	0,46	0,40
19	$y_7^1$	6	4	5	3	0,67	0,63	0,67	0,36	0,24
20	$z_1^1$	10	6	3	2	0,60	0,60	0,60	0,26	0,16
21	$z_2^1$	10	9	1	2	0,90	0,20	0,90	0,39	0,35
22	$z_3^1$	5	4	1	2	0,80	0,20	0,80	0,35	0,28
23	$z_4^1$	5	0	1	0	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
24	$z_5^1$	5	2	4	0	0,40	0,24	0,40	0,14	0,06
27	0-усул			17	6	2,90		2,90	1,00	0,68
28	1-усул			29	12	8,10		39,90	1,00	0,58
29	2-усул			5	3	2,30		2,30	1,00	0,79
30	3-усул			8	3	1,86		1,86	1,00	0,69
31	Үртмача				<b>24</b>					<b>0,68</b>

Шундай кўринишда бошқа тизим объектларида фаолият турларининг барчаси компоненталарга ажратилиб, юкорида келтирилган усуллардан мос бирортаси танланади ҳамда баҳолаш хисоблашлари олиб борилади.

Биз ИТМда фаолият олиб борадиган объектларда ЭХларини баҳолаш усулларини келтириб ўтдик. Бунинг натижасида кўрсатиладиган хизмат турларига талаб ва эҳтиёжлар ва қайси бирига эътибор қаратиш лозимлигини аниқланади.

### 3.7. Фойдаланувчилик фойдаланувчилик таъминоти

ИТМ холатини мониторинг қилиш деганда фойдаланувчилик электрон хизматлар ва ресурсларига таъсирини инобатга олган ҳолда кўп меъзонли усуллар ёрдамида уларни баҳолашга, рейтингини аниқлашга ҳамда қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи дастурий модул назарда тутилади.

ИТМ фойдаланувчилик асосан икки тоифага ажратилиб (тизимга рўйхатдан ўтган ва ўтмаган), барча турдаги фойдаланувчиликарга мос хизматлар кўрсатилади. Интернет маълумотлари ва адабиётларда ахборот тизими ва ундаги хизматлар самарадорлигини аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб

борилган [137, 210]. Бизнинг олдимизга ахборот мухитларда кўрсатилаётган хизматлар ва ресурсларга нисбатан фойдаланувчиларини турларига қараб баҳолаш усувларини ва алгоритмларини ишлаб чиқиши масаласи кўйилган бўлиб, ҳозирда бундай баҳолаш модуллари йўқ. Фойдаланувчиларни ИТМдаги фаолиятини баҳолашда тизим элементлари ва кўрсатилаётган хизмат модуллари мухим аҳамият касб этади [182].

Максаддан келиб чиқкан ҳолда фойдаланувчиларни куйидаги параметрлар орқали баҳолаш ёки рейтинги аниқлаш мумкин:

- фойдаланувчиларни маълум вақт оралиғида умумий ҳолда ва турларга ажратилган ҳолда тизимга кириш сони ва умумий ишлаш бўйича;
- фойдаланувчиларни ИТМ руқнларга киришлари ва маълумотлардан фойдаланишлари, ўзиниг баҳосини бериши орқали;
- мухит ресурс (маълумот)ларига таъсиirlарини (кўчириш, таҳрирлаш, ўчириш, жойлаштириш) ҳамда форумларда фаоллигини баҳолаш;
- руқнларга ва тизим элементларига ўз фикр-мулоҳазаларини билдириши;
- тегишли шахслар ИТМ элементлари ва маълумотларини янгилаши, янги маълумотлар киритиб боришини баҳолаш;
- хизматларнинг вақтга боғлиқ ва бошқа параметрик хусусиятлари ва х.к.

Энди тизимда фойдаланувчиларни баҳолашни амалий томонига ўтамиз. Ихтиёрий ахборот тизимда фойдаланувчиларни тизимга кириб-чиқиши вақтини қайд этиб бориш мумкин. Бунинг учун тизим маълумотлар базасига янги User\_Times жадвал киритилади.

```
USER_TIME (id, usr_id, begin_time, end_time, ip,
           home)
```

Маълумки, тизимга кираётган фойдаланувчини аутентификация қилишини бошқарувчи ва назорат қилувчи маҳсус файллари мавжуд (одатда, фойдаланувчи ўзининг логин пароли ёзib, “**Кириш**” тугмасини босганда локал манзилдаги uni\_auth.php файл логин-парол текширади, агар тўғри бўлса унинг бошқа параметрларини аниқлаб, маълумотларни

вақтнчалик хотирага олади). Кириш-чикиш вақтларини рўйхатга (User\_Times жадвалга) олиш амалларини аудентификация қилувчи (uni\_auth.php) файлига қўшимча ўзгартиришлар киритиш орқали амалга оширилади. Тизимга кирган фойдаланувчининг барча маълумотлари виртуал хотирада сақланади.

Аудентификация қилувчи файлига фойдаланувчини кириш вақти ва компьютер IP манзилини User\_Times жадвалига қайд этувчи дастур коди киритилади. Бу куйидагича:

```
$date=date('Y-m-d H:i:s'); //Жорий вақтни аниқлаш
$ip = getRealIpAddr(); //Компьютернинг IP манзилини аниқлаш функцияси
//Тизимни қайси URL манзилидан туриб кираётганини аниқлаш
$home = $_SERVER['HTTP_HOST'] . $_SERVER['REQUEST_URI'];
// user time жадвалига қайд этувчи сўров тузиш
$zap = "INSERT INTO user_time (usr_id, begin_time,
end_time, ip, home) VALUES ($USER['usr_id'],
$date,$date, $ip, $home)"
$res = mysql_query ($zap); //Сўровни бажариш
//Сессияда жорий (кейинги) киритилган маҳсус кодни сақлаш
$_SESSION['UserUTI'] = mysql_insert_id();
```

Худди шунингдек, фойдаланувчи тизимдан чиқиб кетаётган вақтини User\_Times жадвалидаги id майдони бўйича (\$\_SESSION['UserUTI']) end\_time майдонига тизимдан чиқиши вақти кийматига янгиланади, яъни:

```
$dt=date('Y-m-d H:i:s');
$z = "UPDATE user_time SET end_time=$dt WHERE id =
$_SESSION['UserUTI'];
$res = mysql_query ($z);
```

IP манзилларини аниқлашда маҳсус getRealIpAddr функциядан ишлатилади:

```
function getRealIpAddr() {
    if (!empty($_SERVER['HTTP_CLIENT_IP']))
// IP ни аниқлаш
    {$ip=$_SERVER['HTTP_CLIENT_IP'];}
    elseif (!empty($_SERVER['HTTP_X_FORWARDED_FOR']))
// Агар фойдаланувчи прокси орқали кираётган бўлса IP
    ни аниқлаш
```

```

{$ip=$_SERVER['HTTP_X_FORWARDED_FOR'];
else {$ip=$_SERVER['REMOTE_ADDR'];}
return $ip;
}

```

Юқорида, фойдаланувчини тизимга кириш-чикиши вақтларни (User\_Times) жадвалига қайд қилувчи дастур киритдик. Натижада жадвалида тизимга киргандар барча фойдаланувчиларни тизимда ишлаш вақтлари түпланиб, маълумотлар омбори ҳосил бўлади.

Ушбу маълумотлардан фойдаланган тизимга энг охирги киргандар фойдаланувчилар бўйича ўсиш тартибида киргандар вақти, ишлаш вақти, тизимда жами ишлаш вақти ва унда шу пайтгача сарфлаган вақтини аниқлаш мумкин.

#### **Фойдаланувчиларни ИТМда ишлаш вақти бўйича ҳисобот**

№	ФИО	Лавозим	Кейинги вақт	Жорий	Киришлар	Жами
1	Норматов Ш	Ўқит.	2017-04-16 14:06:20	Go...	89	55:09:45
2	Бабаджанов Э	Ходим	2017-04-16 12:03:53	01:07:00	38	79:07:01

**1-масала.** Фойдаланувчиларни тизимдаги ахборот ресурсларига тасир холатини баҳолаш. Натижада фойдаланувчилар кесимида ахборот ресурслари турларга ажратиб, уларга тасирларини (ресурс киритиш, ўзгартириш, кўчириш ёки ўчириш каби) вақтга боғлиқ статистик ҳисоботлар шакллантирилсин.

**Ечим.** Талаб қилинган натижани чиқариш учун биз дастлаб ИТМда фойдаланувчиларни ахборот ресурсларига таъсирини сакловчи жадвал (Down\_Up) яратиш керак. Бу жадвал асосан фойдаланувчи махсус коди, ресурсга таъсир вақти, ресурс тури, ресурсга таъсир тури ва ресурснинг тизим базасидаги махсус коди майдонларидан иборат бўлади:

```

Down_Up(id, usr_id, data timestamp, type_resurs,
down_up, id)

```

Жадвалидаги type\_resurs майдони чекли сондаги қийматларни қабул қилиб, фойдаланувчи қайси ресурслари билан

ишилаётганини билдиради. Мисол сифатида ОТМдаги ИТМда ахборот ресурс турларига электрон кутубхона, фанларнинг ўкув-услубий мажмуалари (ЎУМ) кабилар киради (масалан, 1-кутубхона, 2-ЎУМ, 3-фан адабиётлари ва х.к.). down\_up майдони эса фойдаланувчи ахборот тизимидағи ресурслар билан ишлашини характерлайди, яъни: 1 – downloads (кўчириб олиш); 2 – upload (янги ресурс жойлаштириш); 3 – update (қайта янгилаш); 4 – delete (ўчириш); 5 – link\_insert (ресурс манзилига йўл); 6 – link\_delete (файл манзилини кўчириш).

Ахборот мухитида барча ресурс турларига фойдаланувчи таъсирини Down\_Up жадвалига қайт этиб бориш бир хил бўлади. Шунинг учун аниқ мисол сифатида факат ўқитувчига тегишли ўкув фанларини ЎУМ ресурслари билан ишлашини кўриб ўтамиз [196].

5330200 - Информатика ва ахборот технологиялари <-->					
	1-семестр	2-семестр	3-семестр		
<b>Намунавий дастур:</b>	<b>Тип:</b> Коракаллопк 2011 Size: 87kb <a href="#">[1]</a>	<b>Тип:</b> Узбек AT Size: 2Mb <a href="#">[2]</a>	<b>Тип:</b> Узбек Янги 2001 Size: 87kb <a href="#">[3]</a>		
<b>Ишчи дастур:</b>	<b>Тип:</b> Узбек Ишчи дастур Size: 168kb <a href="#">[4]</a>	<b>Тип:</b> Узбек ИУР лотин Size: 185kb <a href="#">[5]</a>			
<b>Маъруза матни:</b>	<b>Тип:</b> Коракаллопк Маъруза Size: 3Mb <a href="#">[6]</a>	<b>Тип:</b> Узбек AT Size: 3Mb <a href="#">[7]</a>			
<b>Амалий иш:</b>	<b>Тип:</b> Коракаллопк Амалиёт Size: 2Mb <a href="#">[8]</a>	<b>Тип:</b> Узбек Амалий Size: 2Mb <a href="#">[9]</a>			
<b>Лаборатория иши:</b>	<b>Тип:</b> Коракаллопк Таҳкиба нашгувлотлари Size: 10Mb <a href="#">[10]</a>	<b>Тип:</b> Узбек Лаб 1 Size: 10Mb <a href="#">[11]</a>	<b>Тип:</b> Узбек Таҳкиба иши учун услубий курсматга Size: 2Mb <a href="#">[12]</a>		
<b>Курс иши:</b> <b>Семинар:</b> <b>Мустақил таълим:</b> <b>Тест саволлари:</b>					
<b>Назорат саволлари:</b>	<b>Тип:</b> Узбек Тест Size: 59kb <a href="#">[13]</a>	<b>Тип:</b> Узбек 108 тест Size: 175kb <a href="#">[14]</a>	<b>Тип:</b> Узбек Тест Size: 59kb <a href="#">[15]</a>		
<b>Тақдимот материал:</b> <b>Масала ва машиклар:</b> <b>Реферат навзулари:</b> <b>Таъиин конспект:</b> <b>Фойдали манбалар:</b>	<b>Тип:</b> Узбек 2011 Size: 40kb <a href="#">[16]</a>	<b>Тип:</b> Узбек AT Size: 40kb <a href="#">[17]</a>			
		<b>Тип:</b> Рус Справка: нестоположение команд Word 2003 в Word 20	<b>Тип:</b> Рус Справка: расположение команд Access 2003 в Access	<b>Тип:</b> Рус Найти в Excel 2007 то, что было в Excel 2003	

ИТМда фаннинг ЎУМлари жойлашган ойнада ихтиёрий танланган фаннинг ресурслари ва унинг атрибуллари жойлашган. Мисол учун ўқитувчи фанга тегишли агар бирор ресурсни юклаб олмоқчи бўлса, ушбу интерфейсни тақдим этаётган тизим файлига қўшимча код киритиш лозим. Бу код жорий

фойдаланувчини ресурс устида бажараётган амалини Down\_Up жадвалига қайд этади.

```
$usr = $_SESSION['usr_id'];
$date=date('Y-m-d H:i:s');
mysql_query ("INSERT INTO down_up (usr_id, data,
type_resurs,
down_up, id) VALUES ($usr, '$date', 2, 1, $idd)");
```

Кодга эътибор килсак, бу ерда, фойдаланувчи фаннинг ЎУМдаги ресурсни кўчириб олаётганилиги учун Down\_Up жадвалига янги ёзув киритувчи сўровда type\_resurs майдонига **2** ва down\_up майдонига **1** қийматлари берилмоқда.

Худди юқоридаги каби ИТМнинг ресурслари турларини тақдим этувчи модуллари (электрон кутибхона, фан ЎУМ)даги дастурний кодларга down\_up жадвалига қайд қилувчи қўшимча код киритилиб борилади. Бу ерда, фақат Down\_Up жадвалидаги type\_resurs, down\_up, id майдонларидағи қийматлар мос ресурс турига ва дастурний модулига қараб турли қийматларни қабул қиласди. Фойдаланувчини ресурсларга таъсири ИТМ МБдаги Down\_Up жадвалида тўпланиб борилади:

Натижани экранга чиқарувчи дастур кодида фойдаланувчини ресурсларга таъсири сонини аниқлашдаги маълумотларни шакллантирувчи сўров мураккаб бўлади. Яъни Down\_Up жадвалида down\_up майдони бўйича сонини алоҳида-алоҳида битта сўровда чиқариш учун SQLни маҳсус оператордан фойдаланамиз.

```
CASE WHEN жадвал майдони = қиймат THEN жадвал майдони
ELSE NULL END
```

Бу оператор орқали майдонларни қийматлари бўйича бир нечта устунларга, яъни кесилишувчи сўров ҳосил қилинади. Фойдаланувчи маҳсус коди бўйича гурухланади, MAX функцияси орқали мос фойдаланувчини энг охирги ресурсларга таъсири аниқланиб, умумий таъсирлар сони бўйича камайиш тартибда сўровни чиқариш учун COUNT функцияларидан фойдаланамиз.

```

SELECT
    P.id_pasport AS usr, P.fio,
    MAX(D.data) AS vaqt,
    COUNT(CASE WHEN D.down_up = 1 THEN D.down_up ELSE
    NULL END) AS d1,
    COUNT(CASE WHEN D.down_up = 2 THEN D.down_up ELSE
    NULL END) AS d2,
    .....
    COUNT(CASE WHEN D.down_up = 6 THEN D.down_up ELSE
    NULL END) AS d6,
    COUNT(*) AS son
FROM
    Pasport P INNER JOIN down_up D ON (P.id_pasport =
    D.usr_id)
GROUP BY usr
ORDER BY son DESC;

```

Ушбу дастур коди ИТМнинг статистика бўлимига жойлаштирилади.

#### Фойдаланувчиларни электрон ресурлар билаш ишлаш кўрсатгичи

№								
1	Норматов Ш.	Ходим	2017-04-10 15:41:14	8	5	2	1	3
2	Бабажанов Э	Ўқитувчи	2017-03-21 14:17:47	4	0	0	0	0

Биз юқорида фойдаланувчиларни тизим ресурсларига таъсиrlари бўйича камайиш тартибида рейтингни чиқардик. Худди шу алгоритм асосида **down\_up** жадвалидан фойдаланувчиларни тизимдаги ресурс турларига таъсиrlарини ҳам шакллантирилади.

**2-масала.** ИТМдаги электрон хизматларга фойдаланувчиларнинг таъсирини мониторинг ёки ҳолатини баҳолаш. Натижа фойдаланувчилар кесимида хизматларга тасирларини (хизматда янги маълумот киритиш, таҳрирлаш, ўчириш, файлли ресурслар билан ишлаши) вақтга боғлиқ статистикасини аниқлаш лозим бўлсин.

**Ечими.** Талаб қилинган натижани чиқариш учун биз дастлаб ИТМда фойдаланувчиларни ахборот ресурсларига таъсирини сақловчи жадвал (User\_Ex) яратилади. Бу жадвал

фойдаланувчи коди, электрон хизмат коди ва таъсир тури, кириш-чикиш вақти, файл киритиш ёки ўчириш ва хизматни баҳолаши каби майдонларидан иборат. Унинг тузилмаси куйидагича:

```
User_Ex(id, usr_id, beg_time, end_time, ins, upl,
        del, file, id_ex)
```

Бу жадвал фойдаланувчининг ИТМдаги харитасини аниқловчи бўлиб, қачонки фойдаланувчи хизматдан фойдаланган ҳолатда унга маълумот қайд этилади. Аксинча, хизматни очиб унга таъсир қиласа, у хизматдан фойдаланилмаган хисобланади.

ИТМда хизматлар базаси мавжуд бўлганлиги сабабли, фойдаланувчига хизматлар “бир нуқта” тамойилида амалга оширилади. Электрон ресурсларни баҳолашдаги каби ИТМнинг дастурий архитектурасидаги турли дастурий кодларга ўзгаририш киритмасдан туриб, “бир нуқта” тамойилида хизматлар учун умумий битта дастурий код киритилади. Чунки хизматлардаги маълумот ва ресурслар билан ишлашда ягона бошқарув файлidan фойдаланиб, факат уларни кўринишлари турлича бўлади.

Фойдаланувчининг хизматлардан фойдаланиши тўғрисидаги батафсил маълумотлар User\_Ex жадвалига тўпланиб боради. Мазкур маълумотлар орқали биз ИТМ учун хисоботларни шакллантиришимиз мумкин.

Умумий ҳолда фойдаланувчиларни тизимдаги фаолиятини баҳолашнинг яна бир қанча кўринишларини келтириш мумкин. Булар

- фойдаланувчиларни бошқа фойдаланувчилар орқали баҳолаш ва унинг асосида умумий рейтингини аниқлаш;
- фойдаланувчи жойлаштирган ресурсларини баҳолаш орқали фойдаланувчи фаолиятини баҳолаш;
- ИТМда маҳсус аноним сўровнома ёрдамида профессор-ўқитувчиларни талабалар томонидан баҳолаш;
- талабаларни баҳолаш ва х.к.

ИТМда фойдаланувчиларининг фаолиятини баҳолаш усувларини юкоридаги каби давом эттириш мумкин. Бунинг учун албатта баҳоланувчи параметрга мос жадваллар яратилади ва улар маълумотлар билан тўлдирилиши ҳамда тизим интерфейси учун дастурий таъминот ишлаб чикиш талаб этилади.

**Фойдаланувчиларни электрон хизматлардан фойдаланиш  
кўрсаттичи**

No			Электрон хизмат	Охириги ишилган вақти	Жами вақт				
1	Бабажанов Элмурод	Ўқитувчи	Давомат киритиш	2017-04-10 14:04 2017-04-10 16:00	07:27		5	108	3
2	Кенжаев Хамдам	Ўқитувчи	Давомат киритиш	2017-04-08 10:04 2017-04-08 10:09	07:27		5	108	3
3	Тайров Бахтиёр	Декан мувонини	Дарс жадвали	2017-04-11 09:00 2017-04-11 14:07	24:54	1	4	0	0
4	Ядгаров Шерзод.	Ўқув бўлими	Юклама режаси	2017-04-11 09:00 2017-04-11 14:07	17:27	30	411	189	67
5	Бабажанов Элмурод	Ўқитувчи	Талабалар рейтинг	2017-02-20 10:13 2017-02-20 10:39	03:13	4	79	727	2

Юқорида таъкидлаб ўтганимиздек, ИТМ ҳолатини мониторинг қилиш учун албатта фойдаланувчиларни хизматлар ва ресурсларга барча таъсиirlарини МБнинг маҳсус жадвалларида сақлаш лозим бўлади. Демак, бизда кайта ишиш учун мавжуд бўлган маълумотларга тури замонавий мониторинг қилиш усувларини қўллаб қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи ҳисоботлар тайёрлаш мумкин. Шунинг билан бирга фойдаланувчими тизимдаги харитасини яратиш натижасида ахборот ресурсларига, электрон хизматларга бўлган хавфсизликни таъминлашга ҳамда энг асосийси фойдаланувчининг тизимдаги фаолиятига жавобгарликни ортиради. Бу эса ИТМнинг, яъни таълим самарадорлигини ортишида асосий омил бўлиб хизмат қиласди. Тадқиқ қилинган фойдаланувчини мониторинг қилиш

дастурий таъминоти алгоритмини куриш натижасида яратилган харита жадваллари асосида электрон хизматларни ва ахборот ресурсларини ҳам баҳолаш имкониятлари юзага келади. Таклиф этилаётган дастурий алгоритмни нафақат таълим ахборот тизимларида, балки барча хизматлари ва ресурслари мавжуд тизимларга жорий этиш мумкин.

### **3.8. Интерактив таълим муҳитини татбиқи**

Ушбу параграфда юқорида тадқиқ этилган ИТМни куришдаги математик моделлар ва алгоритмлар асосида шакллантирилган электрон хизматлар кўрсатувчи айрим модуларнинг татбиқи ва имкониятлари қаралади.

#### ***3.8.1. Интерактив “иичи ўқув режса” тақсимоти модули***

ОТМларида таълим жараёнини ташкил этишдаги мутахассислик ИЎР асосий хужжатлардан бири ҳисобланиб, улар билан фақат “Ўқув бўлими” ходимлари ва рухсат этилган маҳсус фойдаланувчилар ишлайди. Чунки ИЎР мутахассисликка бериладиган бутун билимлар мажмуаси ҳисобланганлиги сабабли ундаги фан ҳажмлари ва унинг тақсимотлари тўғри бўлиши лозим. ИЎРлар тақсимотига қўйилган талаблар ундаги тақсимот алгоритмлари 2.2-параграфда тадқиқ этилган эди. Энди ИЎР тақсимоти модулининг интерактивлиги ҳақида тўхталамиз.

Барча ОТМлар миқёсида олиб қаралганда, мутахассисликлар ИЎРдаги фан номларнинг аксарияти бир-бирига ўхшаш бўлади. Шунинг учун фойдаланувчи қайсиdir мутахассислик ИЎР билан ишлаш мобайнида, яъни унга янги фан киритиши вақтида маҳсус фан майдонига янги фанни дастлабки символларини ёзиши билан унга тизим автомат шаклда базадан киритилган символларга мос фанлар рўйхатини танлашни таклиф қилиб боради. Агар киритилаётган фан базада мавжуд бўлмаса, фойдаланувчи янги фан номини тўлиқ киритиши зарур. Бу фан номлари базасини мавжудлиги, фан номларини танлашда фойдаланилади.

РУЙХАТДАН МУТАХАССИСЛИКЛАРДАН БИРИНИ КУРСАТИНГ: АТФ 5521900-Информатика ва ахборот технология

Тўқув блоклари ва фанларининг номи											Жами	Маър	Амал	Лабо	Семи	Курс	Муст.Сенес	dt1	dt2	dt3	Кафедра	Edit		
1 Гуманитар												1760	318	400	0	266	0	776						
1	Ўзбекистон тарихи	126	34	0	0	32	0	60	1	2	2	0	УТ											
2	Хукукшислик. Узбекистон Республикаси Конституусини.	118	36	0	0	32	0	50	2	2	2	0												
3	Фалсафа (этика, эстетика, науки)	144	52	0	0	32	0	60	3	3	2	0												
4	Маънавийт асослари. Динишунослик	90	34	0	0	16	0	40	4	2	1	0												
5	Маданиятишучунослик	56	16	0	0	16	0	24	4	1	1	0												
6	Иктисолидат назарияси	Гумк	34	0	0	32	0	50	5	2	2	0	АКЭ											
7	Социология	56	16	0	0	16	0	24	6	1	1	0	Фалсафа											
8	Педагогика. Психология	118	34	0	0	32	0	52	6	2	2	0												
9	Минтий гов: асосий тушунча ва тақойинлар	58	16	0	0	16	0	26	7	1	1	0												
2	Математика	1766	422	314	140	0	18	872																
3	Умумиқасбий	2226	554	272	224	0	54	1122																
4	Иктинослик	564	130	56	72	0	16	290																
5	Кушичча	580	162	144	0	0	0	274																
6	Танлов	432	128	48	48	0	0	208																
7	Амалиёт	0	0	0	0	0	0	0																
8	Малакавий	0	0	0	0	0	0	0																
9	Аттестация	0	0	0	0	0	0	0																
Ўқув ва фанларининг номи												блок	Маър	Амал	Лабо	Семи	Курс	Муст.Сенес	dt1	dt2	dt3	Кафедра		
												Гумк	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	АКЭ	Киритиш

КАФЕДРАЛАРГА ЎЮКЛАМАЛАРНИ ТАҚСИМЛАШ

Фан номлари такрорланмаслиги тизим учун муҳим аҳамиятга эга. Мисол учун, бирор фаннинг ОТМлар мутахассисликлар кесимида талабаларнинг ўзлаштириш салоҳиятини аниқлашда ёки бирор талаба бошқа мутахассисликка кўчириш вақтида ўзлаштирган фанлар фарқини аниқлашда фойдаланилади.

ИЎРдаги фанлар мавсумий бўлса, уни семестрлараро тақсимлашда фойдаланувчи хатоликларга йўл қўймаслиги олди олинади. ИЎРдаги фанларни киритиш ва таҳрирлаш блоклар асосида амалга оширилиб, ундаги аксарият маълумотлар рўйхатдан танлаш орқали бажарилади. Энг асосийси фан машғулот тури ҳажми хисобга олинган ҳолда, битта ўқув ҳафтасида ўтиладиган дарслар сони аниқланиб, таклиф этилади.

Фанлар киритилиши натижасида фан машғулот турлари гурухлашаро тизим автоматик шаклда тақсимланиб борилади. Фан параметрлари мослигини хисобга олинниб, “гуруҳ бирлашмалари”, “академик гуруҳ” ва “гуруҳ бўлиннишлари” бўйича тасқимланади ва натижада ОТМнинг умумий юклама базаси ҳосил бўлади.

Ушбу модулда ИЎРда мавжуд фанлар ОТМга тегишли кафедралараро тақсимланиб, кафедраларни умумий юкламаси шакллантирилади. Бундан кафедралар тегишли фанларни

машғулот турлари бўйича профессор-ўқитувчиларга тақсимлаши билан уларнинг йиллик юкламаларини ишлаб чиқарилади.

ОТМ ИЎРлардаги бир номли фанни бир нечта кафедрага тақсимланган бўлиши мумкин Шунинг учун тегишли фан машғулот турларини тақсимлашда тизим ушбу фан ўқитиладиган мутахассисликларни семестрлараро гурухларга ажратилиб мос гурухлар танланаб олинади.

Информатика ва ахборот технологиялари <---

I-семестр							
Тип	Дарс шакли	Поток\Булиниш	Гурух	Сони	Соат	Уқитувчи	Аудитория
Узбек	Маъруза	1-поток	1 716-11 ИТ у 2 736-11 Xk у	50	126	Бирханов Шайхамед	Маъриза зали
	Амалий		3 716-11 ИТ у 4 736-11 Xk у	25	72	Бирханов Шайхамед	Амалий машҳот
			5 716-11 ИТ у 6 716-11 ИТ у	25	90	Бирханов Шайхамед	Ихтиёрий...
	Лаборатория	1-гурухча 2-гурухча	7 736-11 Xk у	25	90	Бирханов Шайхамед	Компьютер зали
			8 718-11 ИТ р 9 738-11 Xk р	30	126	Уқитчевчини танланг...	Маъриза
Рус	Маъруза	1-поток	10 718-11 ИТ р 11 738-11 Xk р	30	72	Уқитчевчини танланг...	Ихтиёрий...
	Амалий	1-бирикма	12 718-11 ИТ р	15	90	Уқитчевчини танланг...	Компьютер зали
			13 738-11 Xk р	15	90	Уқитчевчини танланг...	Ихтиёрий...
Коракалпок	Маъруза	1-поток	14 717-11 ИТ кк 15 737-11 Xk кк	50	126	Уқитчевчини танланг...	Маъриза зали
	Амалий		16 717-11 ИТ кк 17 737-11 Xk кк	25	72	Бабзаков Зленирад Бесинбаев Жұмандебет	Ихтиёрий...
			18 717-11 ИТ кк	25	90	Бирханов Шайхамед Марлейнова Зульфия	Компьютер зали
	Лаборатория	1-гурухча	19 737-11 Xk кк	25	90	Махабетов Полат Мажеев Бердах	Компьютер зали
II-семестр							
Тип	Дарс шакли	Поток\Булиниш	Гурух	Сони	Соат	Уқитувчи	Аудитория
Узбек	Маъруза	1-поток	20 716-11 ИТ у 21 736-11 Xk у	50	126	Пирназарова Мехрибан Сабирова Гаяр	Ихтиёрий...
	Амалий		22 716-11 ИТ у	25	72	Четиев Нийтбай	Ихтиёрий...
			23 736-11 Xk у	25	72	Уқитчевчини танланг...	Ихтиёрий...
	Лаборатория	1-гурухча 2-гурухча	24 716-11 ИТ у 25 716-11 ИТ у	25	90	Уқитчевчини танланг...	Ихтиёрий...
			26 736-11 Xk у	25	90	Уқитчевчини танланг...	Ихтиёрий...

Тақсимот шаблонида фан машғулот турига қараб автоматик гурухлар шакллантирилади, яъни:

- маъруза бўлса, гурух бирикмалари аниқланади ва бирлаштирилади;
- амалиёт бўлса, гурухлар сонига қараб бириктирилиши мумкин;
- агар тажриба иши бўлса, катта сонли академик гурухлар бўлинади.

Фойдаланувчига каферда фанларини ўқитувчиларга тақсимлаш интерфейсида тегишли машғулот турига мос ўқитувчини рўйхатдан танланади. Агар машғулот тури олдиндан ўтилиши талаб этилган аудитория турига (компьютер хона, устахона ва х.к.) мансуб бўлса, у ҳолда тегишли аудитория турини ҳам танлаши мумкин. Бу

эса “дарс жадвали”ни тузишда қатый инобатта олинади. Кафедра фан машғулот турларига мос ўқитувчиларни кўрсатилиши натижаси ОТМ умумий юкламасига ёзилди ва у орқали профессор-ўқитувчиларнинг йиллик юкламалари шакллантирилади. Таксимот натижасида “дарс жадвали” шакллантирилиши, профессор-ўқитувчилар тегишли фанларига ЎУМсини киритиши ва таълим берувчи гурухлари билан ишлаш имкониятлари пайдо бўлади.

### **3.8.2. Ярим автомат интерактив “Дарс жадвали” ва “Давомат” модуллари**

“Дарс жадвали” таълим муассасаларида ўқув жараёнини ташкил этилганини ҳамда таълим фаолиятини кўрсатувчи энг асосий компоненталаридан бири ҳисобланади.

Факультет: Ахборот технологиялари --> Мутахассислик: Информатика ва ахборот технологиялари (тармоклар бўйича)



Мутахассислик ишчи ўқув режаси

**Дарс жадвали**      **Дарс жадвали**

Талабаларнинг давомат журнали

Мутахассисликга тегиши академик гурухлар

Мутахассислик номи: Информатика ва  
ахборот технологиялари (тармоклар  
бўйича)

Бугун 2012-01-31 ўқув хафта №=23

1-курс 716-11 ИТ у {Ўзбек} ▾

21-укув хафта 2012-01-16 - 2012-01-21 ▾

Дарс жадвали

Поток булиши мумкун бўлган гурухлар --> 716-11 ИТ у --> 736-11 Хк у

1-семестрада 19 та фан турни утилади

Кун	Пара	Фанлар	Ўқитувчи	Курсатилган аудитория
1	1	M: Ўзбекистон тарихи [736-11 Хк у]	доц. Утемуратов Б.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	2	A: Информатика ва ахборот техно	доц. Бурханов Ш.	Ихтиёрий 102 Компьютер залі ▾
	3	A: Физика	.	Ихтиёрий 102 Компьютер залі ▾
	4	A: Мутахассисликга кириш [736-11 Хк у]	проф. Утеулиев Н.	Ихтиёрий 102 Компьютер залі ▾
	5	C: Ўзбекистон тарихи	доц. Утемуратов Б.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
2	1	T: Физика	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	2	T: Физика	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	3	A: Жисмоний мадданият ва спорт *	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	4	A: Чет тили	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	5	A: Ўзбек (рус) тили	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
3	1	M: Мутахассисликга кириш [736-11 Хк у]	проф. Утеулиев Н.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	2	M: Физика	.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	3	M: Информатика ва ахборот техно	доц. Бурханов Ш.	Ихтиёрий 101 Компьютер залі ▾
	4	T: Олий математика	.	
	5	T: Олий математика	.	
4	1	A: Олий математика [736-11 Хк у]	.	
	2	M: Олий математика [736-11 Хк у]	.	
	3	M: Информатика ва ахборот технологиялари [736-11 Хк у]	.	

2.2.2-параграфда “Дарс жадвали”ни ташкил этиш алгоритми ва унга бўлган талаблар келтирилиб, 2.1.2-параграфда қаралган МБ инфологик моделини деярли барча турдаги маълумотлари бевосита “дарс жадвали” билан боғлиқлиги кўрсатилган. Бундан “Дарс жадвали” орқали таълим тизимини фаолиятини тўлиқ бошқариш ва назоратни олиб бориш мумкинлиги келиб чиқади.

Энди биз ярим автоматлаштирилган интерактив “Дарс жадвали”нинг дастурий таъминоти ва у билан ишлашни усуллари ҳақида батафсил танишиб чиқамиз. Ярим автоматлаштирилган интерактив дейилишига сабаб, модул дарс жадвалини шакллантириш учун очик шаблонли интерфейс фойдаланувчига беради. Лекин шаблонда таклиф этиладиган маълумотлар танланган гурухга мос ҳолда автоматик равишда сараланиб чиқарилади. Маълумотларни танлаш шаблоннинг бошка майдонларига таъсир қиласи ва бошқа танлашларга таклифлар беради.

“Дарс жадвали” билан ишлаш хукуки асосан факультет декани мовунилари ёки ўқув бўлимини тегишли ходимларига берилиб, улар тақдим этиладиган академик гурухлар рўйхатидан бирортаси танлаши орқали модулда ишлаши мумкин. Модул билан ишлаш учун дастлаб, “Дарс жадвали” шаблонида айрим белгилашларни киритайлик, яъни:

$k$  - ҳафта ўқув кунлари;

$p$  - ҳафта кунларида ўтилиши мумкин дарс жуфтликлари;

$R_{k,p}$  - фан номи ва машгулот турини шаблонга жойлаштириш майдони;

$A_{k,p}$  - “аудитория” танланган фанга мос аудиторияларни танлаш майдони;

$F_{i,j}$  – академик гурухга ўтилиши лозим бўлган фанлар;

$FH_{i,j}$  – фан машгулот турини хафтасига ўтишлар сони.

Бу ерда,  $i$  академик гурухга ўтиладиган фанлар,  $j$  ушбу фанларни машгулот турларини билдиради. Демак ихтиёрий  $R_{k,p}$  майдонда  $F_{i,j}$  рўйхатини тизим шартлари асосида таклиф этилади. Бу шартлар қуидагилардан иборат:

1.  $F_{i,j}$  сони  $FH_{i,j}$  дан кам эканлиги;

2.  $F_{i,j}$  га мос шакллантирилган гурух талабалар сони ва кўрсатилган аудиторияларга мос аудиториялар мавжуд бўлса (бу ерда, бирлашмалар ёки бўлинишлар назарда тутилган);
3. Агар  $F_{i,j}$  гурух бирлашмали (поток) ёки бўлинувчи бўлса, бирлаштирилувчи ёки бўлинувчи гурухларнинг  $(k, p)$  вақтдаги дарслари очик бўлиши;
4. Профессор-ўқитувчининг бошқа  $(k, p)$  вақтдаги дарслари очик бўлиши;
5.  $F_{i,j}$  нинг ЎУМ мавжудлиги.

Ушбу шартларнинг барчаси бир вақтнинг ўзида бажарилса, фойдаланувчига  $R_{k,p}$  майдонида  $F_{i,j}$  ларни танлаш имконияти берилади. Шуни таъкидлаш керакки, “Дарс жадвали” шаблонидаги ҳар бир  $R_{k,p}$  учун ушбу шартлар алоҳида-алоҳида бажарилади. Фойдаланувчи танланган гурух “дарс жадвали”дан бошқа бирлашма ташкил этувчи гурухлар билан ҳам бир вақтда ишлаш имконияти мавжуд.

Натижада профессор-ўқитувчиларнинг “Дарс жадвали”ни кузатиш, академик гурхлар ва курслар кесимида, кафедралар ва факультетлар кесимида мониторинг юритиш ҳамда ўкув жараёни фаолиятни баҳолаш мумкин бўлади.

“Дарс жадвали” шакллантирилиши ва даврийлаштириш билан талабаларнинг дарсга қатнашиш давоматини юриши мумкин. “Давомат” бевосита “Дарс жадвали” асосида кундакли олиб борилади. Давоматни юритиш, яъни унга маълуот киритиши факултъет деканати маҳсус ходимларига, фан ўқитувчисига ва рухсат этилса академик гурух сардори томонидан олиб борилиб, маълумотлар ОТМ базасидаги “Давомат” журналига ёзилиб борилади. Бу ерда, академик гурух танланиб, ундаги талабаларнинг дарсга қатнашмаганлари киритилади. Фан ўқитувчиси факат ўзининг фан машғулотида талабаларнинг давоматини, гурух сардори эса ўзига тегишли гурухни давоматини, факультет деканати эса бутун факултъет бўйича давоматни киритиши мумкин.

Факультет: Акбортот технологиялари --> Мутахассислик:  
Телекоммуникация



Мутахассислик ишчи ўхув режаси

Дарс жадвали **Дарс жадвали**

**Талабаларнинг давомат журнали**

Мутахассисликга тегишили академик гурухлар

Мутахассислик номи: Телекоммуникация

Бугун 2012-01-31 укув хафта №=23

2-курс 743-10 Ту {Чэбек}

23-укув хафта 2012-01-30 - 2012-02-04

Талабаларнинг дасрға катнаши ДАВОМАТ журнали

КЕЧИРАСИЗ! 2012-01-31 санага давонат киритилмаган

Тр	ФИО	1-пара	2-пара	3-пара	4-пара	5-пара
1	Жалекеев Мирбек	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
2	Йўлдашев Азамат	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
3	Рейимбаева Дилноза	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
4	Хаджиев Тимур	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
5	Бекбосинова Зарафшан	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
6	Бекдуллаев Закиржан	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
7	Бекниязов Руслонжон	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос
8	Джумануратова Наргиза	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос	<input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос <input checked="" type="radio"/> Б <input type="radio"/> Ой <input type="radio"/> Ос

Ўзгаришларни сақлаш

Натижада гурухлар кесимида, курслар кесимида, факультет кесимида ва фанлар кесимида турли шакллардаги хисоботлар шакллантирилади ҳамда талабаларнинг қайта ўзлаштиришлари автоматашган шаклда олиб борилиади.

### 3.8.3. “Вақт меъёрлари” мониторинг модули

ИТМдаги ОТМ профессор-ўқитувчиларининг ўкув йилидаги шахсий иш режасини бажарилишини тизимли мониторинг юритувчи “Вақт меъёрлари” модули кўп фойдаланувчили ва даврийлик, техник ва дастурий мослашувчанлик ҳусусиятига эга. Модулда фойдаланувчи шахсий иш столи қуидагича кўринишида.

**ФИО:** Камилжанов И.Ж.  
**Факультет:** Компьютер инженернің  
**Кафедра:** Ахборот технологиялари  
**Лавозим:** Катта уқытұучы (1 ставкада)  
**Илмий даражасы:** техника фанлары номзоды

РАСМ

Маълумотнома

Үқув юклама

Шахсий иш режа

Илмий ишлар

**ШАХСИЙ ИШ РЕЖА**

	Иш түрләри	Режа	Амал
<b>I. Үқув ишләрі</b>			
1	Бакалавриат ва магистратура босқичларыда маързуза үқиши, лаборатория ишләрі, амалий ва семинар машғулотларини үтказыш	20	10
2			

**II. Илмий-услубий ишлар****III. Илмий-тәдқиқтәр ишләрі****IV. Ташибилдік-методик ишлар****V. Маънавий-ақлоқый ва тарбиявий ишлар**

BLOK жадвалидан олади.  
Агар босилса, шу бўлими тегишли бандлар чикарилади

BAND жадвали.  
Агар босилса, AMAL жадвалидан шу ўқитувчининг шу банди очиб кўрсатилади

REJA жадвали.  
Агар тизимдаги ўқитувчи бўлса, шу ердаги река соатини ўзгартира олади

AMAL жадвали. Амал жадвалидаги тегишли банддаги соатлар суммаси. Агар тизимдаги ўқитувчи бўлса, босилганда МОДАЛ формада AMAL жадвални таҳрирлаш мумкин

“Вақт меъёрлари” модулининг фойдаланувчилари ҳуқуқий имкониятларига эга бўлган ОТМ профессор-ўқитувчилар, кафедра мудири, факультет декани, үқув-методик бўлими, ходимлар бўлими ва ички назорат бўлими, шунингдек, йўналишлари бўйича назорат қилувчи жавобгарли шахслар бўлиб ҳисобланиб, уларни модулдаги имкониятлари қўйидагилар:

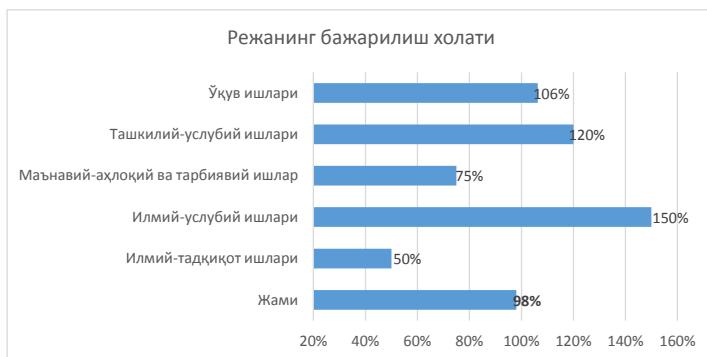
**Ўқув бўлими:** Таркибий бўлимдаги шахслар асосан “Вақт меъёрлари”даги асосий бандларни ҳамда бандлардаги ҳисоблашларни киритиши ва таҳрирлаши, шунингдек, ИЎР билан ишлайди. Профессор-ўқитувчилар ва кафедраларда “Вақт меъёрлари”ни бажарилиши бўйича умумий ҳисоботларни тайёрлайди.

**Профессор-ўқитувчилар:** “Вақт меъёрлари”нинг хар бир банди бўйича йилнинг бошида ўз шахсий режасини шакллантиради. Ўқув йили давомида мазкур режанинг

бажарилиши бўйича бандлар бўйича маълумотларини киритиб боради. Ярим йиллик, йиллик ҳисоботларни шакллантириш имкониятига эга бўлади. Шунингдек, шахсий “Маълумотнома”, “Илмий ижодий фаолияти” каби ҳисоботларни автоматик шакллантириши мумкин.

*Кафедра:* Кафедра ОТМни асосий ячейкаси ҳисобланади. Унинг таркибида кафедра мудири, муовини, профессор-ўқитувчилар ва ёрдамчи ишчи ходимлар. Кафедра мудири кафедра таркибига кирувчи профессор-ўқитувчиларнинг йиллик шахсий юкламасини бажарилишини назорат қиласи. Шунингдек, кафедра кесимида кафедранинг йиллик юкламасини бажарилишини мониторинг қилиши, карорлар кабул килишга кўмаклашувчи ҳисоботлар шакллантириши имкониятига эга бўлади.

Ахборот тизимда танланган профессор-ўқитувчининг “Вақт меъёрлари”даги ҳар бир бандлар бўйича режалаштирилган ишлари автоматик ҳисобланади. Мониторинг қилиш натижаси фаолият турлари бўйича йигининдиси дистограмма кўринишида бўлади.



Юқорида қараб ўтилган “Вақт меъёрлари”ни мониторинг қилувчи модули куйидаги имкониятларга эга:

- 1) ўқитувчилар йиллик шахсий юкламаси “вақт меъёрлари” бўйича режалаштириш;
- 2) режани бажарилишини асословчи ҳужжатларни ўқув йилида киритиш;

- 3) шахсий иш режасини бажарилиши бүйича автоматик равища да вактлар кесимида хисобот тайёрлаш;
- 4) ўқытувчилар шахсий маълумотномасини, илмий услубий ишларини таҳрирлаш, тегишли шакл ва андозада хисоботларни DOCX форматига экспорт қилиш;
- 5) ўқытувчилар, кафедралар кесимида “вакт меъёrlари”ни бажарилиши бүйича турли хисоботлар тайёрлаш ва мониторинг қилиш мумкин.

Биз юқорида тадқиқ этилаётган ИТМ таркибидаги электрон хизматлар кўрсатувчи модуллардан айримларини билан танишиб чиқдик. Умумий ҳолда айтадиган бўлсак, таклиф этилган ИАМ архитектураси ва ундағи хизматлар кўрсатувчи барча модуллар турли техник воситаларда ишлаши билан бирга улар фойдаланувчилар учун интерактивлик имкониятлариги эга.

### **3.9. Интерактив таълим мұхитини бошқа соҳаларга қўллашга мослаштириш**

Биз бутун қаралган тадқиқот иши давомида интерактив ахборот мұхитида электрон хизматлар кўрсатиш тизимини яратиш ғояси асослари ва назарияси, моделлари ва дастурий таъминот тузилмалари хусусида батафсил танишиб, масалани ОТМлар таълим тизими доирасида ўрганиб чиқдик.

Энди ишлаб чиқарилган интерактив таълим мұхитидаги хизматларни таълим тизимининг бошқа бўғинлари (академик лицей, касб-ҳунар коллежи, мактаб каби) хамда фаолияти таълим тизимидан тубдан фарқ қиласидиган (яъни бошқарув органлар, ишлаб чиқариш соҳалари каби) ташкилотларда қўлланиши муаммосига тўхталамиз.

Ташкилот деганда, бошқарувчи раҳбар, ходимлар, одамлар гурухидан иборат бўлган, аниқ бир мақсадли моддий ресурслар ишлаб чиқарувчи, битта тизимга келтирилган бутун объект, яъни моддий ресурслар билан ишловчи объект тушинилади. ИТМни фаолиятини бошқа ташкилотларга мувофиқлаштириш учун амалга ошириш босқичлари қўйидагилардан иборат бўлади.

**1-босқич.** ИТМда қўлланилган айрим сўзларни ташкилотларда қўлланиладиган teng кучли сўзлар билан алмаштирамиз.

ОТМ	Ташкилот
ОЎМТВ	Соҳа тегишли вазирлик ёки фаолияти бир хилликни ташкил этувчи ҳудудий ташкилотлар бошқармаси
факультет	агар ташкилотларда мавжуд бўлса, бир нечта ички бўлимларни бирлаштирувчи бўлим
кафедра, бўлим	ташкилот тузлмасидаги ички бўлим
талаба	ташкилот таълим соҳасига тегишли бўлмаса шарт эмас
ота-она	ишли ходимнинг ташкилотдаги фаолиятидан хабардор бўлишига ҳуқуқ берилган шахс

**2-босқич.** Юқорида келтирилган 1.4-параграфга асосан, ҳар қандай турдаги ташкилотнинг ягона тузилмали ахборот динамик мухитини яратиш мумкин ҳамда уни яратишдаги максади ва вазифалари бир хил бўлади. Чунки биз ташкилотлар моддий ресурслар ишлаб чиқарувчи ва қайта ишловчи объект сифатида қаралади.

**3-босқич.** Давлат ташкилотлари фаолияти қандай бўлишидан қатъий назар, у қайсиdir бошқарув объектига тегишли бўлади. Бундан ташкилотларни умумий ахборот динамик мухити тузилиши жиҳатдан ОТМлари каби тизимли погоналардан туради ва улар қуидагилар:

1-погона. Ташкилот тегишли бўлган бош органи ёки вазирлик;

2-погона. Ташкилотнинг ўзи;

3-погона. Ташкилотга тегишли ички бўлимлар;

4-погона. 1-3 погоналарда (мухитда) фаолият олиб борувчи шахслар.

**4-босқич.** Мухит ягона тузилмага эгалигини ҳисобга олган ҳолда унинг ҳам дастурий иловалари ишлаш а иерархияси ўзгаришсиз колади.

**5-босқич.** Тизим фойдаланувчилари ташкилотдаги фаолиятидан келиб чиқсан ҳолда унга яратиладиган АИЖлари ва тизимга рўйхатга ўтиш, тизимда электрон ҳужжат айланиш ва уларни тасдиқлаш моделлари ҳам ўзгаришсиз қолади (4.1).

**6-босқич.** АБТ модулли архитектурага асосланган. Ташкилотлар миқёсида модулларнинг “Умумий маълумотларни киритиш”, “Хисобга олиш”, “Автоматлашган иш жойи”, “Рўйхатдан ўтиш”, “Бахолаш” ва “Администратор” модуллари ўзгаришсиз олинади. Лекин “Кафедра”, “Факультет” модуллари ташкилотнинг бўлимларига мослаштирилиб олинади.

**7-босқич.** Тизимни мувофиқлаштиришнинг асосий қисми бўлиб, бунда бўлим тизимда фаолият кўрсатиши таъминланиши зарур. Бўлимларнинг асосий фаолиятини белгилаб берувчи вазифа ва хужжатларини биз стандарт хизматлар деб атаган эдик. Одатда барча турдаги хизматларни тизим администратори томонидан киритилади ва жорий этилади. Шунинг учун энди биз стандарт хизматлар ва интерактив хизматлари бирлаштириб, кейинги ўринларда хизматлар деб юритамиз.

Биз ОТМ учун яратилган ИТМни ихтиёрий давлат ташкилотига қўллаш учун мослаштириш босқичларини келтирдик. Энди ИТМдаги ЭХлар кўрсатишин кўрамиз. Ташкилотлардаги ЭХлар кўрсатиши 3.1-параграфдаги келтирилгани каби, хизматларни шакллантириш модели ва дастурий таъминоти бир хилликни ташкил этади. Фарқли томони шундан иборатки, бунда тизим администратори нафақат талаб-эҳтиёжлар асосида хизматларни шакллантириши, балки, бўлимлар учун зарур бўлган ва бўлимлар фаолиятини кўрсатувчи стандарт хизмат турларини дастлаб киритиш талаб этилади. Мувофиқлаштирилган тизимни турли мезонлар асосида баҳолаш модел ва усуслари 3.6-параграфдаги каби бўлиб, факат таълим соҳасига алоқадор параметрлар олиб ташланади. Буни ҳам тизим администратор ахборот мухитида худди бирор хизмат турини шакллантиргани каби, талаблар асосида турли мезонларни қўллаб баҳолашни юритади.

ИТМни мувофиқлаштиришдан ташкилотлар қуйидагиларга эга бўлади:

- Ягона тузилмали ахборот мухитига эга бўлади;
- Ташкилот тузилмасидаги барча поғоналар алоҳида веб сайтига;
- Ходимлар ҳақидаги маълумотлар ва уларни қайта ишлаш имконияти;

- Ташкилот хужжатларни юритиш ва хисобга олиш осонлашади;
- Тизим ходимлари учун автоматлашган иш жойлари яратилади;
- Электрон хужжат алмашиш тизимиға эга бўлади;
- Реал вақт маълумотлари асосида турли ҳисботларни шакллантиради;
- Эҳтиёж-талаблари асосида тизим хизматларидан фойдаланиш;
- Тизим ва фойдаланувчилар фаолиятини баҳолаш имконияти;
- Тизим билан ишлашда кулагай интерактив интерфейс мавжудлиги ва ҳ.к.

Келтирилган параграфда ОТМ ИТМда ЭҲлар кўрсатишнинг тизимини бошқа соҳа ташкилотларига қўллаш учун мослаштириш ва унинг босқичлари келтирилди. Бундан ташкилотнинг эришадиган фойдали натижалари билан танишиб чиқдик.

## IV БОБ. АХБОРОТ ТАЪЛИМ ТИЗИМЛАРИ МУАММОЛАРИ ВА ҚЎШИМЧА ДАСТУРИЙ МОДУЛЛАР

### **1. Ахборот тизимлари учун “Хизматлар портали”**

Бугунги кунда ташкилот фаолиятида ахборот тизимлар, мижозлар билан интерактив мулоқотлар олиб бориши, электрон ресурслар алмасиши ва электрон почта каби хизматлар анъанавий ҳолатга айланиб қолган. Ҳукуматимиз томонидан аҳоли ва тадбиркорлик субъектларига ягона ойна тамойилида қулай давлат электрон хизматларини кўрсатиш мақсадида 2013 йил 1 июль куни Ягона давлат интерактив хизматлари портали<sup>32</sup> ([my.gov.uz](http://my.gov.uz)) ишга туширилди. Мазкур портал фукаролар мурожаатларини қабул қилиш, қайта ишлаш ва мониторинг олиб боришнинг марказлашган тизими бўлиб, унда барча давлат ва хўжалик бошқарув органларининг тармоқлашган базаси шакллантирилган. Ишлаш технологияси мурожаатларни марказлашган ҳолда тармоқ бўйича тегишли ташкилотларга узатилади ва ташкилотлар эса инсон омили ёрдамида ҳар бир мурожаатга алоҳида жавоб беради. Бу тизимни худди хабарни йўналтирувчи коммутаторга ўхшатиш мумкин, яъни савол берувчи ва жавоб берувчи томонларда инсон туриб, уларни ўзаро мулоқотини ташкил қилиб берувчи воситаси портал хисобланади.

Шунингдек, АКТни самарали кенг жорий этишда ишлаш фаолияти жиҳатдан бир хилликни ташкил этувчи ташкилотларнинг ахборот тизимларини қуришдаги номутаносиб ёндашувлар сабабли турлича тузилмали тизимлар юзага келмоқда. Бу тизимлараро интеграция ўрнатилмаганлиги, ҳисботлар тайёрлаш учун ташкилотларга жўнатиладиган жадваллар (модемаграмма) ҳам файл кўринишида олиб борилаётганлигини яна инсон меҳнатнинг ортишига сабаб бўлади [191].

Глобал тармоқда кўрсатилаётган хизматларни бирхиллигини таъминловчи ягона ахборот мухитини барпо этишда электрон хизматлар портали (ЭХП) аҳамияти катта. ЭХП мақсади ахборот

<sup>32</sup> Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Мажхамасининг 2012 йил 30 декабрдаги №378 «Интерактив давлат хизматлари кўрсатишни хисобга олган ҳолда интернет тармогида Ўзбекистон Республикасининг ҳукумат портали фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» карори асосида 2013 йилни 1 июль куни «Ягона давлат интерактив хизматлари портали» ([my.gov.uz](http://my.gov.uz)) ишга туширилди.

мұхитларига очық кодли электрон хизматларни тақдим этиш ва хизматлар транзакциясини амалға ошириш натижасида инсон мәннәтини камайтиришdir. Бундай мақсадға эришишда қуидаги вазифалар қаралади:

- күрсатилувчи электрон хизматларнинг базасини шакллантириш;
  - маълумотлар базаси билан боғланган хизматлар учун дастурый андозалар, модуллар, турли электрон шакллар ва х.к. яратиш;
  - эҳтиёжлар асосида хизматларни шакллантириш ва синфлаштириш;
  - портал маълумотлар базаси билан унга боғланган ахборот тизимларда күрсатиладиган хизматларнинг маълумотлар базасини интеграциялаш;
  - портал мижозлари ахборот тизимлар бўлганлиги сабабли хизматларни уларнинг талаб-эҳтиёжлари доирасида шакллантириш;
  - шахсларга танлаган хизматлари бўйича шахсий кабинет яратиш;
  - хизматларда интерактивлик ва интеллектуалликни намоён қилиш;
  - хизматлардан фойдаланишда очиқлик ва тенгликни сақлаш.
- ЭХПнинг ишлаш архитектураси 4.1-расмда келтирилган.



4.1-расм. Электрон хизматлар портали модели.

Демак, ўрганилиши лозим бўлган ЭХП ахборот тизимларининг электрон хизматларга бўлган эҳтиёжларини қаноатландирувчи хизматларни шакллантириш ва тақдим этиш тизимиdir. Мазкур тизим асосан иккита базадан, яъни, эҳтиёжлар базаси ва уни қаноатландирувчи хизматлар базасидан иборат. Жадаллик билан кенгайиб бораётган глобал тармоқдаги фойдаланувчиларга ягона шакл ва ойнада электрон хизматларни кўрсатишда, ахборот тизимларни ўзаро интеграциясини таъминлаш ва хизматлар бир хиллигини таъминлашда бундай ахборот тизимларни ягона электрон хизматлар билан таъминловчи портални амалиётга жорий этиш муҳим аҳамиятга эга.

## **2. Фойдаланувчилар учун “Электрон хизматлар жавони”**

Тараққий этаётган ахборотлашган жамиятда ОАВ, давлат ва нодавлат ташкилотлар фаолиятини электрон турда олиб бориши билан бирга фойдаланувчилараро (ахолининг барча қатламлари) маълумотлар алмашинуви ҳам онлайн амалга оширилмоқда. Статистика бўйича 2016 йил якунига қадар UZ миллий сегментда 26 мингдан ортиқ веб-сайтлар жойлашган бўлиб, улар давлат бошқарув органлари, ташкилотлар, ахолига хизмат кўрсатувчи порталлар ва шахсий сайтлардир. Бугунги кунда из сегментидаги миллий ахборот тизимларининг функцияси жихатидан фойдаланувчилар учун интерактив хизматлар бўлими ҳамда барча давлат ташкилотларидаги хизматларини умумлаштирувчи ЯДИХП ([my.gov.uz](http://my.gov.uz)), шахсий тармоқда маълумотлари сақлашига мўлжалланган тизимлар ([UzDisk.uz](http://UzDisk.uz)) ҳамда электрон почта тизимлари ([uMail.uz](http://uMail.uz)) йўлга кўйилган. Фойдаланувчи кўпгина ахборот тизимларидан фойдаланиши учун рўйхатдан ўтади ва тизимга киришда аутентификация жараёни олиб борилади. Глобал тармоқдаги турли ахборот тизимлардан фойдаланиш учун албатта уларга аутентификациялашнинг бирор усули қўлланилади (одатда даслаб тизимдан олдин рўйхатдан ўтади ва кейинги киришлар бажарилади) [189].

Кейинги йилларда амалиётга жорий этилган ID, ESI, One ID – фойдаланувчиларни ягона идентификациялаш тизимлари “Электрон ҳукумат” лойиҳаларини қўллаб-қувватлаш билан бирга кўпчилик миллий ахборот тизимларга киришни бир жойдан амалга оширишни таъминлайди. Мисол учун, ID орқали [gov.uz](http://gov.uz),

*my.gov.uz, data.gov.uz, lex.uz, e-kommunal.uz, railway.uz, uzairways.com, ziyonet.uz, umail.uz* ва х.к. тизимларга кириш мумкин.

Ахборот тизимларни функционаллигидан қатъий назар, уларда умумий жиҳатда фойдаланувчига кўрсатиладиган хизматларни  $S$  билан белгиласак, ушбу  $S$  хизматларни қуидагича синфлаш мумкин бўлади:

$$S = \bigcup_{i=1}^n X_i$$

$S$  – хизматлар тўплами,  $n$  – хизмат турлари сони;

$X_1$  – тизимдаги статистик маълумотлар;

$X_2$  – электрон ресурслар;

$X_3$  – фойдаланувчини тизимдаги функционал вазифа хизматлари;

$X_4$  – интерактив электрон хизматлар;

$X_5$  – эҳтиёжлар бўйича интеллектуал хизматлар;

$X_6$  – почта хизматлари;

$X_7$  – очиқ маълумотлар;

$X_n$  – ахборот тизимларда бошқа турдаги хизматлар.

Синфлаштирилган хизматларни инобатга олиб, хар қандай ахборот тизимини фойланувчиларга нисбатан қуидагича ифодалаш мумкин бўлади:

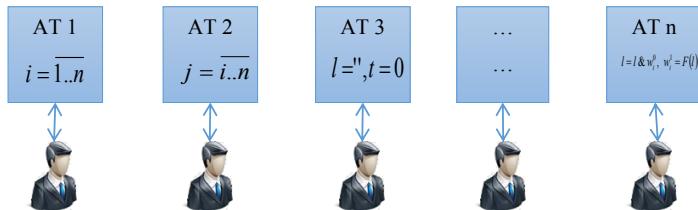
$$F^l(U_k) \rightarrow S_k^l.$$

Бу ерда,  $F^l$  – ахборот тизимлари;  $U_k$  – фойланувчилик,  $S_k^l$  – фойдаланувчига тегишли хизматлар. Ушбу ифода фойдаланувчиларга ахборот тизимлари орқали кўрсатиладиган хизматларни билдиради.

Бизга маълумки исталган ахборот тизимлари кўп фойдаланувчили бўлиб, ўз ўрнида фойдаланувчиларнинг ҳақ-хукуклари (рол) бўйича даражаларга ажратилади. Мисол сифатида оддий статик веб-сайтларни админ панели ва сайт кўринишини келтириш мумкин.

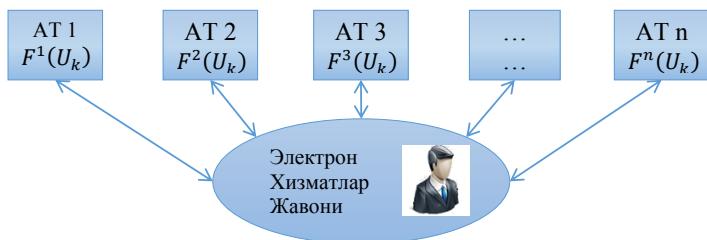
Глобал тармоқда фойдаланувчи фаолияти давомида бир нечта ахборот тизимларидан фойдаланади. Жумладан, буларга ташкилот ахборот тизимдаги иш фаолияти, турли тизимлардаги тегишли хизматлар, маълумотномалар, ахборот ресурслари,

электрон почта ва бошқа динамик, статик ахборот тизимларини киритиш мумкин.



Ахборот маконини табора кенгайиши, яъни ахборот тизимлари ва уларнинг имкониятлари ортиши фойдаланувчидан турли тизим электрон хизматларининг манзилларини доимо билишини талаб этади. Бу ўз ўрнида фойдаланувчининг тизимлараро хизматларга ўтиши учун доимо билим кўникмага эга бўлиши ва вактдан ютказишига сабаб бўлади.

Шунинг учун “Электрон ҳукумат” доирасида фойдаланувчилар учун умумий вазифага эга бўлган «Электрон Хизматлар Жавони» (ЭХЖ) дастурий таъминотини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ. ЭХЖ модули барча ахборот тизимлари билан интеграциялашган бўлиб, мақсади фойдаланувчи учун UZ сегментидаги барча электрон хизматларни мужассамлаштириш бўлиб ҳисобланади (4.2-расм).



4.2-расм. «Электрон Хизматлар Жавони» портали архитектураси.

Агар бундай ЭХМ модули яратилса, фойдаланувчи қуйидагича имкониятларга эга бўлади:

- бир нечта ахборот тизимларига манзиллари билан алоҳида алоҳида кириш вақтини тежалиши;
- исталган ахборот тизимдаги хизматларни ЭХМ тизимиға бириктириши ва шу жойнинг ўзида (битта ойнадан) фойдаланиши;
- бириктирилган тизимларга маҳсус интерактив, интеллектуал ва бошқа турдаги хизматларни буюртма қилиши ёки турли хизматлар кўрсатиши;
- бириктирилган хизматлардаги ўзгаришлардан хабардор бўлиши;
- ижтимоий тармоқ каби ЭХМ аъзолари ва бириктирилган ахборот тизим фойдаланувчилари билан гурухли ёки якка мулоқот қилиши, мухокамалар олиб бориш ҳамда хабарлар алмашиши ва бошқа фойдаланувчиларни излаши;
- ижтимоий тармоқ ўрнида фойдаланиши;
- электрон хужжатлар ва ресурслар алмашиши;
- почта хизматларидан фойдаланиши;
- бириктирилган тизим блокларига изохлар бериши;
- фойдали Интернет ресурсларига йўлларни саклаши;
- шахсий маълумотлари ва турли электрон ресурсларини саклаши;
- изланувчи маълумотларини киритиш ва уларга жавоб олиши;
- иш фаолияти бўйича буюртмалар бериши ёки олиши каби хизматлардан фойдаланиши мумкин.

Ишлаб чиқарилиши таклиф этилаётган ЭХМ тизимида бириктирилаётган ахборот тизимнинг номи, манзили, ушбу тизимга кириш усувларидан бирортасини танлаши ҳамда мазкур тизим хизматлари модулига руҳсатлар олдиндан киритилиши зарур. Яъни, тизимни амалиётга жорий этиш учун бириктирилаётган ахборот тизими администраторининг дастурий интеграция қилиш ишлари амалга оширилади.

Фойдаланувчилар учун «Электрон Хизматлар Жавони» каби дастурий таъминотларини амалиётга жорий этилиши «Электрон хукумат» тизимини янада ривожланишида ва фойдаланувчиларни глобал тармоқдаги фаолияти унумдорлигини ортишига сабаб бўлади десак асло муболага бўлмайди.

### 3. Ягона сертификатлаштириш ахборот тизими

Бизга маълумки, ҳар қандай таълим берувчи маскан ўз ўкувчисига таълим берганидан кейин албатта унга таълим олганлигини тасдиқловчи қандайдир гувоҳнома беради. Мисол сифатида мактаб учун шаҳодатнома, касб-хунар коллежи ёки лицей ёки олий таълим учун диплом, малака ошириш муассасалари учун эса сертификат каби гувоҳномаларни келтириш мумкин (кейинги ўринларда барчасини гувоҳнома деб юритамиз). Ушбу гувоҳномалар ўз ўрнида давлат стандартлари асосида ишлаб чиқилган маҳсус бичимда тасдиқланган қонуний ҳужжатлардир. Шу билан бирга ҳар бир гувоҳнома ноёб рақам, вақт, манзил, билим тури каби бир канча маълумотларни ўз ичига мужассамлаштиради. Бугунги ахборот асрида таълим олувчига берилаётган гувоҳномалар тўғрисидаги маълумотларни тўплаш, архивларни ташкил этиш, тезкор топиш, статистикаларини шакллантириш бир мунча қийинчиликларни, яъни ортиқча меҳнат, вақт, сарф-ҳаражат бўлишига олиб келиши мумкин.

“Электрон ҳукумат” тизимига ўтиш даврида ягона гувоҳномалар ва сертификатлаш тизимини ишлаб чиқиши ва амалиётга жорий этиш муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун биз республикада барча таълим берувчи муассасалар томонидан таълим олувчига бериладиган гувоҳномаларни ягона базасини яратиш, шакллантириш ва уни электрон турда тақдим этишини тизимини яратиш муаммосини қараймиз [194].

Масалага ойдинлик киритиш учун гувоҳномалардаг кўрсатилиши мумкин бўлган маълумотларни қарайлик. Уларга куйидагилар киради:

- Гувоҳнома бичими (қаттиқ, юмшоқ ва ҳ.к.);
- Андозаси (фон, градиент ва ҳ.к.);
- Курс номи (мутахассислик, йўналиш, ном ва ҳ.к.);
- Серия ва рақам;
- Берилган сана;
- Тингловчи шахснинг исми шарифи;
- Тақдим этувчи ташкилот, шахс, имзо, муҳир ва ҳ.к.

Гувоҳномалар ҳакида келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, яратиладиган ахборот тизимининг ишлаш модели 4.3-расмдаги кўринишда бўлади.



4.3-расм. Сертификатлашириши ахборот тизим модели.

Тингловчи таълим муассасасига маҳсус ўқув курсига келади. Курс тутатилгандан кейин унга ушбу курснинг тегишли андозаларига эга гувоҳнома тўлдирилиб тақдим этилади. Масалани умумийроқ карайдиган бўлсақ, географик жиҳатдан жойлашуви турлича бўлган таълим муассасаларида турли йўналишдаги ўқув курсларини олиб боради. Ҳар бир ўқув курсига бериладиган гувоҳномалар кўриниши ва ички тузилиши ҳам ўзига хосликни ташкил қиласиди. Шуни ҳам эътиборга олиш лозимки, гувоҳнома беришда ундаги маҳсус рақами ноёб бўлади. Демак, сертификатлаш тизими функционаллик жиҳатдан шакли, таълим муассасаси, курс тури, вақти бир хил бўлганда уларнинг маҳсус рақами ўсувчи кетма-кет сонлардан турувчи ноёблигини таъминлаши керак.

Таклиф этилаётган ахборот тизим онлайн веб интерфейсда яратилиб, унинг маълумотлар базасида республикадаги барча таълим муассасалари тўғрисидаги маълумотлар, сертификат андозалари ва бичимлари, йўналишларга ажратилган ҳолда курс турлари, тингловчилар тўғрисидаги тўлиқ маълумотлар, тингловчининг қачон, қаерда ва қайси турдаги курсда ўқиганлиги ҳакидаги тўлиқ маълумотларни олдиндан киритилади. Барча маълумотлар тузилмаси ва унга маълумотлар киритилгандан кейин, гувоҳнома берувчи тегишли шахс учун гувоҳномани шакллантирувчи, яъни генерация қилувчи дастурий таъминот ишлаб чиқиласиди. Шакллантирилган гувоҳнома рақамлари қайта маълумотлар базасига кайд этилади. Тизимда автоматик рақамлашириш шундай жойлашадики, унда

ушбу рақам орқали мутахассислик тури, соҳаси, ўқиган муассасаси каби кодлар бирлаштирилади.

Ягона сертификатлаштирувчи ахборот тизим асосан гувохнома берувчи ва олувчи томонлар учун умумий онлайн тизим ҳисобланади. Демак унда тингловчилар гувохномаларини электрон шаклда олиш имконияти пайдо бўлади. Шунингдек, тизимда фойдаланувчининг бир нечта ўкув курслари бўйича ўқиганлиги тўғрисидаги архив маълумотлар жойлашади Фойдаланувчи гувохномани юклаб олишда тизимда ўзининг паспорт серия ва раками ёки СТИР (ИНН) каби рақамларидан фойдаланади. Гувохномани юклаб олишда дастурининг бажарилиш технологияси 4.4-расмдаги каби амалга оширилади:



4.4-расм.

Энди мазкур генерациялаш чизилмасидаги объектлар ва уларнинг вазифалари билан батафсил танишамиз. “*Маълумотлар*” – гувохнома олувчи ва берувчи томонларнинг ташкилоти, шахси, ўкув курси номи ва саналари, махсус гувохнома рақами каби маълумотлар МБдан танлаб олинади. “*Координаталар*” – маълумотларнинг кўрсатилган текислик ўлчамдаги қофозда жойлашув ўринларини сакланувчи маълумотлар. “*Объектлар*” – гувохнома учун зарур бўлган градиентлар, фон ва турли тасвирий форматдаги расм файллар. “*Генерация*” – юкоридаги З та кирувчи объект маълумотларини биринкириб файл пайдо қиласидан дастурий таъминот. “*Файл*” – натижা сифатида фойдаланувчига электрон гувохномалар PDF каби форматдаги файлларда тақдим этилади.

Кўзланаётган ягона сертификатлаш тизимини ишлаб чиқишдан кўйидаги самараадорлик ва қулайликларга эришилади:

- барча таълим гувохномалар ҳақида маълумотлар битта тизимда туради;

- маълумотлардан турли кесимларда ҳисоботлар тайёрлаш;
- қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи таклифлар ишлаб чиқиши;
- таълим тизимидағи талаб-эҳтиёжларни аниқлаш, муаммоларни ўз вақтида бартараф қилишга кўмаклашиш;
- гувоҳномалар сўраладиган жойларига маълумотномалар бериш;
- мутахассисларни тайёрлаш ва ишга жойлаштириш бўйича таълим тизимини бошқарувчи ташкилотлар билан иш берувчи идоралар ўртасидаги муносабатларининг самародорлигини ортиши;
- меҳнат бозорида ракобатнинг ривожланиши, иш ўринларга кулай таклифлар бериш ва мутахассисларни излаш;
- тингловчилар ўзига тегишли гувоҳномаларини исталган жойда туриб электрон шаклда олиши каби афзалликларга эга бўлади.

Таклиф этилган тизим бугунги кунда Тошкент ахборот технологиялари университети ва унинг худудий филиалларида ташкил этилган “Электрон хукумат” ўқув марказларининг Республика бўйича ягона сертификатлаштириш ахборот тизимида жорий этилган ([inter-edu.uz](http://inter-edu.uz)). Бундай тизимларни ишлаб чиқиши, имкониятларини кенгайтириш, бошқа тизимлар билан интеграциясини йўлга кўйилиши албатта “Электрон хукумат” тизимини янада ривожлантиришда ўз ўрнига эга ахборот тизимларидан ҳисобланади.

#### **4. Электрон хужжат айланиши модели**

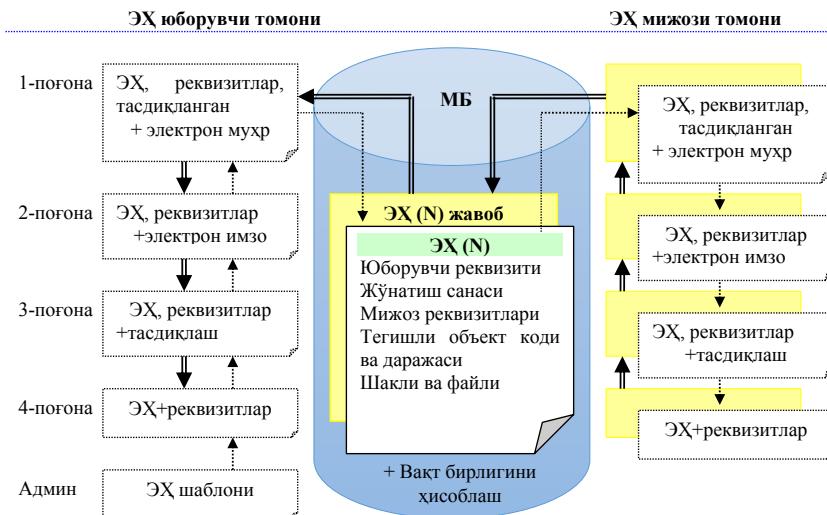
АКТ кўллаб-қувватлайдиган воситалар ёрдамида инсон ёки техника учун қулай шаклда тайёрланадиган, сақланадиган, қайта ишланадиган, узатиладиган ва уни таниб олишга имкон берадиган реквизитларга эга электрон воситалардаги ахборотни – **электрон хужжат** (хужжат деб юритамиз) дейиш мумкин.

Электрон хужжатларнинг реквизитларини икки гурухга ажратамиз, яъни: жўнатувчи (**Ж**) ва қабул қилувчи мижоз (**М**) реквизитлари бўлиб, уларнинг параметрларига қуйидагилар киради [209]:

- (Ж) хужжатни тайёрлаган юридик шахс маълумотлари (эгаси);
- (Ж) электрон манзили;
- (Ж) тасдиқланганлиги;
- (Ж) хужжат ишлаб чиқарилган, жўнатилган ва жавоб бериш санаси;
- (Ж) хужжатнинг даврийлиги ва унинг янгиланиш муддати;
- (Ж) хужжат тури (оддий, шаблон);
- (Ж) хужжат шаблонини ташкил этувчи маълумотлар (ёки файли);
- (М) хужжат юборилиши лозим бўлган манзил;
- (М) хужжат фойдаланувчиларини реквизитлари:
  - руҳсат этилган ташкилот коди ( org);
  - руҳсат этилган бўлим коди ( otdel);
  - руҳсат этилган фойдаланувчилар даражаси ( type);
  - руҳсат этилган фойдаланувчилари ( User);
  - фойдаланувчи тасдиқлаши (электрон имзо);
- (М) агар жавоб бериш шарт бўлса, унинг муддати;
- (М) жавоб берилган сана;
- (М) хужжатнинг тўғрилигини тасдиқлаш (электрон имзо ёки муҳр).

Жўнатилган хужжат реквизитидаги мижоз (М) фойдаланувчининг тегишли бандларига  белгисини ўрнатиши билан шу турдаги барча фойдаланувчиларга тегишли эканлигини билдиради.

АБТда шаблонли ва автомат ишлаб чиқариладиган хужжат ларни тизим администраторлари фойдаланувчи талаблари асосида яратади, аммо, электрон хужжат реквизитларини фойдаланувчиларнинг ўзлари киритади. Шундай қилиб, иккита ташкилот доирасида электрон хужжат айланиш модели 4.5-расмдаги каби кўринишга эга бўлади.



4.5-расм. Ташикотлар ўртасида ЭХ айланиши модели.

Электрон хужжат айланиш моделининг асосий хусусиятларидан бири, унда хужжат ва уларнинг реквизитлари олдиндан тайёрланиб МБга киритиб қўйилади. Тизим автоматик шаклда вақти келганда мижозга маълумотни кўришга руҳсат этади ва зарурат бўлса хужжатни блокка туширади ёки яшириб қўяди.

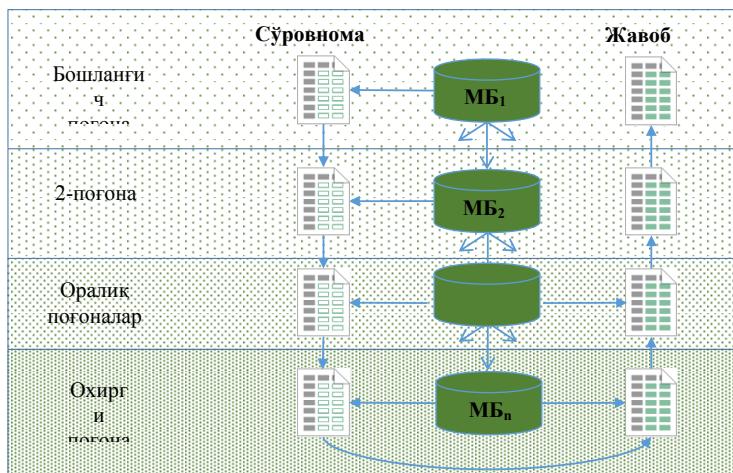
Ахборот тизимларда ишлаб чиқарилган хужжатлар маълум вақт оралиғида тайёрланиши ва тасдиқланиши лозим. Тасдиқланган хужжатлар фиксируланиб (ўзгармас холатга келтирилиб), бошқа объектларга жўнатилиади. Бу хужжатларни тасдиқлаш технологияси қўйидаги параметрларга боғлиқ; вақт; тайёрланиш ҳолати назорати; хужжатни тасдиқлаш; тескари алоқа; тасдиқлашни давом эттириш; вақти келганда тизимнинг хужжат билан ишлашга руҳсат этиши; қайта шакллантиришга руҳсат ва ҳ.к.

Юкорида андозали электрон хужжат алмашиш тизимининг тоғисини келтириб ўтдик. Андоза бу электрон хужжатнинг онлайн тўлдиришга ёки машина таниб оладиган маълумот форматларига эга бўлган файллар бўлиши мумкин. Фараз қиласлик электрон хужжат алмашинувчи томонларнинг ягона тармоқ маълумотлар базасига эга ахборот тизимлари мавжуд, шунингдек, сўровнома

жүйнатувчи томон жавоб берувчи томонга йўллаган электрон хужжати жадвал шаклида бўлсин. Одатда жавоб берувчи томон тегишли дастурий воситалар ёрдамида қабул қилинган хужжат жадвалини ахборотлар билан тўлдиришда мавжуд маълумотларга (мисол учун тизим МБга) таянади. Мисол учун Халқ таълим вазирлиги (ХТВ) вилоятларидан мактабларни таъмир талаб ҳолатини куйидагича жадвал шаклда сўраган бўлсин:

№	Вилоят	Туман	Мактаб рақами	Сифими	Таъмир талаб (%)	Зарур маблағ
1	2	3	4	6	5	

Фаолият доирасига кўп погона ва бўғинлардан иборат кўплаган муассасаларни қамраб олувчи соҳаларни катта масштабли ташкилот деб юритилади. Демак, юқоридаги қараётган мисол хам катта масштабли ташкилотdir. Агар ХТВ ўз масштаби доирасида ягона ахборот тизимиға эга бўлса, у ҳолда талаб этилаётган жадвалнинг 2-5 майдонлари маълумотлари тизим МБда мавжуд. Шундай экан инсон фаолияти самарадорлигини оширишда сўралаётган анзозаланаётган жадвал майдонларини тизим МБга боғлаш, яъни мавжуд маълумотлар билан автомат тўлдирилиб, зарур маълумотларни киритиш учун очиқ майдонлардан иборат интерактив жадвал яратиш ва уни ички тузилмасига узатиш лозим (4.6 расм).



4.6-расм.

Тизим МБдан унумли фойдаланишда администратор яратилаётган хужжат шаблонини таҳлил қилади. Бу шаблонни шакллантириш икки усул билан, яъни:

- хужжатни ташкил этувчи маълумотлар МБда мавжудлигини аниқлаш, агар маълумотлар мавжуд бўлса, у ҳолда шаблонга мос қайта шакллантириш;
- МБда мавжуд бўлмаган маълумотларни МБда янгидан ташкил этиб, жойлаштириши ва электрон хужжат шаблонини шакллантириши зарур.

Бундай хужжат алмашинуви тизимини яратилиши катта масштабли ташкилотлараро хужжат айланнишини формаллаштирилиши, хужжат айланувини вақтини ҳамда маълумотларнинг бутунлигини, ишончлиги ва ягоналигини, шунингдек, инсон меҳнатининг камайишига олиб келади.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсақ, келтирилган моделлар ва технологиялар билан нафақат таълим муассасалари бошқарув тизими, балки барча турдаги ташкилотларнинг ахборот тизимлари электрон хужжатларни юритиш, шахсларга масофавий фаолият юритишига қўллаш мумкин.

## **5. Ахборот мухитлараро маълумотларни интеграциялаш масаласи**

Сир эмаски, давлат бошқарув органлари ва ташкилотлар фаолиятида қўлланувчи ахборот тизимларни ишлаб чикувчилари, ахборот мухити, дастурий воситалари ва технологиялари турличадир. Шундай экан турли мухит ва технологияга эга ахборот тизимлар ўртасида маълумот алмашинуви долзарб муаммолардан ҳисобланади. Бу ташкилотлараро маълумот алмашинув муаммоси тор маънода “электрон хужжат алмалиш (ЭҲА)” каби тизимлар орқали ўз ечимини топган десак муболага бўлмайди. Замонавий катта масштабли ЭҲА каби тизимларни “инсон-компьютер” технологияси асосида курилишига кўра бир томонлама тизимлар сирасига киради. Чунки ушбу тизимлар марказий маълумотлар базасидан самарали фойдаланмасдан, хатлар ва жавоб ҳисоботлари инсон томонидан ишлаб чиқилган электрон файлларда ўз аксини топган.

Энди биз юқорида келтирилган муаммони икки томонлама ечимини топиш усулинни қараймиз. Биринчидан катта масштабли ахборот тизимларда хужжатлар алмашинувни имкон қадар “инсон-компьютер” тамойилидан узоклаштириш ва иккинчидан турли ахборот тизимлар ўртасида маълумотлар кўприк интеграцияловчи модуллар (ИМ) куришдир [57, 84, 95, 96, 109, 216].

Маълумки, давлат бошқарув органларининг деярли ҳаммаси соҳалар бўйича погоналарга ажратилиб, синфлаштирилади. Шу билан бирга бир соҳани ихтиёрий битта погонасиги тегишли бўлган ташкилотлар мақсад ва вазифаларига кўра фаолияти ҳам бир хил бўлади. Бундай катта масштабли погонали ташкилотларни фаолиятида ахборот оқими юқоридан пастга ёки пастдан юқорига томон харакатда бўлади. Кўпчилик ҳолатларда юқори погона сўровларига жавоблар қуийи погона маълумотларининг жамланган ёки қайта ишланган ҳисботлардан иборат. Аммо ҳозирги кунда ахборот тизимлари ўрнатилган ташкилотлардаги юқори погонага жўнатилаётган жавоб ҳисботлар аксарият ҳолларда автоматик равишда амалга оширилмайди. Чунки, бунга сабаб ташкилотлардаги ахборот тизимлар ва уларнинг маълумотлар тузилмаси турличалигидир.

Фараз қиласайлик, бир соҳага тегишли погонали ташкилотларда турли хил ахборот тизимлар ўрнатилган ҳамда бу ахборот тизимларнинг маълумотлар базаси реляцион моделда қурилган бўлсин. Мақсад ихтиёрий погонадаги **A** ахборот мухити билан бошқа погонадаги **B** ахборот мухитини ИМ ишлаб чикиш. Яъни:

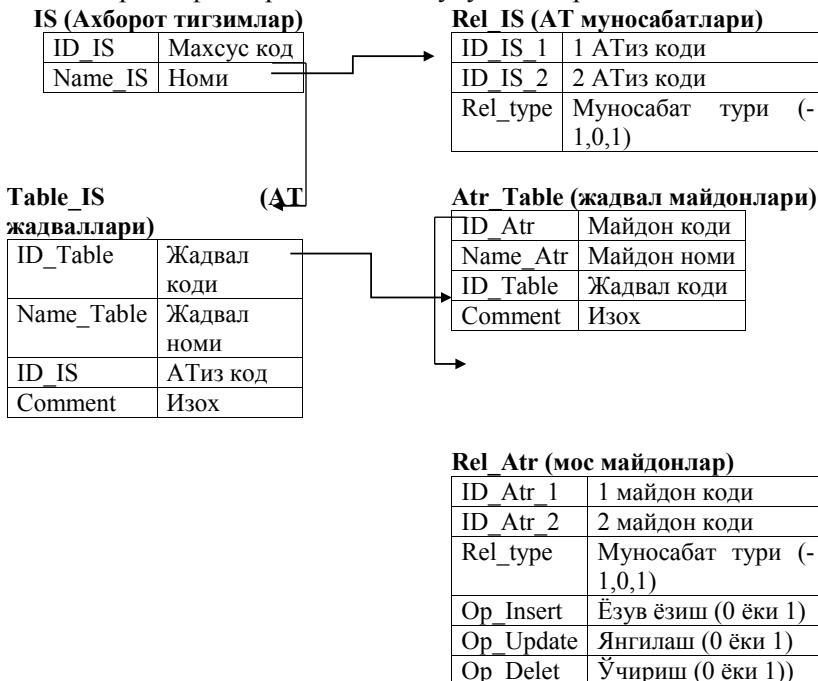
$$A \xrightarrow{x} B \text{ ва } B \xrightarrow{y} A, (X = \bar{Y}, Y = \bar{X}),$$

бу ерда, **X**, **Y** операторлар, яъни мос равишида 2 та тизим маълумотларини интеграцияловчи кўприк. Бу операторлар куйидаги босқичларда амалга оширилади:

- Агар **A** мухитда келтирилган **a** аттрибут (маълумот тури) **B** мухитдаги **b** аттрибутга (маълумот турига) мос келса, бундай ҳолатларда **a** ва **b** аттрибутларнинг ёзувлари (кортеж) ўртасида бир-бирини тўлдириш ишлари (репликация) амалга оширилади. Бу ерда, **X** оператор реляцион модел маълумотларида ишлатилувчи SQL тилини *Insert*, *Update*, *Delete* каби буйруқларидан иборат.

- Агар **A** мухитда **a** аттрибут мавжуд бўлиб, **B** мухитда шунга мос **b** аттрибут мавжуд бўлмаса, у ҳолда **B** мухитда мос жадвалга (ёки янги жадвалга) **b** аттрибут пайдо қилинади. Бунда **X** операторда *SQL* тилини *Alter, Create* каби буйруқлари ишлатилади. Ундан сўнг 1-босқичга ўтилади.
- Агар **A** мухитда **a** аттрибут **B** мухитдаги мос **b** аттрибут қайта ишлаш ёки жамланган каби мавжуд бўлса, у ҳолда кўйидагилардан бирортаси, яъни:
  - **A** мухитда ҳам **b** каби **a** маълумот турини қайта ишловчи ёки жамловчи тенология қўллаб, унинг натижасини **A** мухитда сақлаш;
  - **B** мухитдаги **b** маълумот турини **a** каби очиқ (ёйилган ёки кенгайтирилган) кўринишида пайдо қилиб бажарилиб 1-босқичга қайтиш.

Биз юқорида **A** ва **B** мухитлар ўртасида интеграциялаш босқичларини фақат реляцион МБ учун келтирдик.



Энди интеграцияловчи ИМ базасини ташкил қилишни қарайлик. Куриладиган базада асосан ахборот тизимлар ва уларнинг маълумотлар базаси тузилмаси ўз аксини топи лозим. Яъни ИМ базасини қўйидагича келтирамиз.

Бу ерда, муносабат туридаги (-1,0,1) қийматлар шуни билдирадики, қаралаётган обьектларнинг бир-бираига нисбатан амаллардаги салмоғи, яъни агар -1 биринчи обьект катта, 0 иккаласи ҳам бир хил, 1 иккинчи обьект катта.

Юқорида турли хил ахборот мухитларида маълумотларни ИМ ишлаш фояси ва базасини келтирдик. Давлат бошқарув орғанларида ахборот тизимлари барпо этилаётган даврда улар ўртасида маълумот алмашинувни автоматлаштириш учун келтирилган ИМ фоясини қўллаш мақсадга мувофиқ.

## **6. Кенг тармоқли ва қўп қатламли фуқароларни маҳсус ўқув курслари орқали малакасини ошириш ахборот тизимини яратиш**

Маълумки, жаҳоннинг давлатлари орасида, электрон хукуматнинг амалиётга жорий қилиниш ва унинг сифат кўрсаткичи борасида маҳсус мониторинг ва рейтинг тизими юритиб боради. Мазкур рейтингни шакллантиришда БМТ томонидан, муайян давлатдаги электрон хукумат тизимининг ривожланганлик даражаси қўйидаги 3 асосий мезон, яъни: кўрсатилаётган интерактив давлат хизматларнинг миқёси ва сифати; АКТ инфраструктурасининг ривожланиш даражаси; инсон капитали – аҳолининг АКТ саводхонлиги ва кадрлари бўйича баҳоланади

Бутун дунё давлатлари ўртасида “Электрон хукумат” тизимини жорий этилиши борасида ҳар 2 йилда рейтинг олиб борилади. Айтиш жоизки, кейинги йиллар мобайнида Жанубий Корея Республикаси етакчилик қилиб келмоқда.

Давлатимизда ҳам «Электрон хукумат» тизимини ривожлантириш ва рейтингни нуфузли ўринларга чикариш борасида кенг миқёсда самарали ислоҳотлар олиб борилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 27 мартағи 73-сонли “Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари ходимларининг ахборот-коммуникация технологиялари соҳаси бўйича малакасини

оширишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида" қарорида Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари ходимларининг малакасини турли дараҷа ва мутахассисликлари бўйича 10-38 соатлик ўқув курсларда ошириши бунга яққол мисол бўлади.

Мазкур қарор асосида давлат ва хўжалик бошқарув органлари, маҳаллий давлат ҳокимияти ва барча ташкилот ходимларининг компьютер саводхонлигини орттириш мақсадида ҳудудларни ўзида ўқув курслари ташкил этиш кўзда тутилган. Ушбу курсларни кенг тармоқли ва кўп қатламли ўтказилишини таъминлаш, АҚТ соҳаси мутахассисларини жалб этган ҳолда тингловчиларга сифатли билим бериш, тингловчилар билимини синовдан ўтказиш, тингловчиларни марказлашган ҳолда сертификатлаш, шунингдек ўқув режалар, мустақил ўрганишга мўлжалланган мультимедияли кўлланмалар ва ресурсларни олдиндан ишлаб чиқиш лозим.

Бундан кўринадики давлат бошқарув органлари ходимлари билан биргаликда оммавий аҳолининг АҚТ саводхонлиги каби ўқув курслари орқали малакасини ошириш ҳамда уларга марказлашган ҳолда маҳсус ўқув курсларини тугатганлари ҳақида сертификатларни бериш тизимларини жорий этиш буғунги кунда муҳим ўрин тутади. Ўқув марказлари фаолиятини самарали ташкил қилишда бундай катта ҳажмдаги ахборотларни тўплаш ва уларни қайта ишлаш ўз навбатида самарадорликни таъминлайди. Назарда тутилаётган ахборот тизимини яратиш дастлаб мақсадли маълумотлар базасини қуриш ҳамда уни бошқарувчи онлайн интерфейс яратиш лозим [195].

Кўзланган мақсадни амалга ошириш учун куйидаги илмий назарий ва амалий вазифаларни бажариш лозим:

- Бошқарув ва хўжалик органлари, маҳаллий давлат ҳокимяtlари, ишлаб чиқариш, тадбиркорлик, таълим, соғлиқни сақлаш, хизмат кўrsatiш, иқтисодий ва ижтимоий соҳаларда фаолият юритувчи ташкилотлар ва муассасаларни катологлаштириш, идентификациялаш ва улар тўғрисида маълумотлар базасини ташкил этиш.

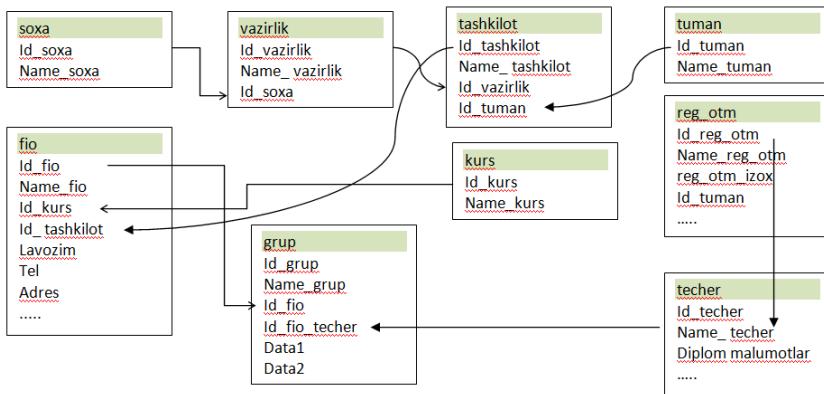
- Ўқув курсида малака оширадиган ташкилот ходимлари, ўқув аудиториялар, ўқытувчи-тренерлар, ўқув курслари ва материаллари маълумотлар базаси.
- Тингловчиларнинг танлаган курслари ва худудларини инобатга олган ҳолда автоматик гурухлаш модули.
- Тингловчиларнинг билимини баҳолаш учун тест модули.
- Онлайн шартномалар тузиш, автоматик далолатномалар тузиш.
- Ўқув курсларни мувафаққиятли туганғанларни сертификатлаш модули.
- Турли кесимларда статистик ҳисоботларни шакллантириш

Энди давлат соҳаларининг барча поғонасидаги ташкилотларнинг ходимларини турли хил ўқув курсларда малакасини оширишда кўмаклашувчи ягона ахборот мұхитли тизимни ишлаб чиқиши масаласини қараймиз.

Масаланинг маълумотлар базасининг тузилмасини аниқлаб олиш учун дастлаб ахборотларни тўплаш ва синфлаштириш зарур. Мисол учун тингловчининг ўқув курсидан ўтганлиги ҳақидаги маълумотнома қуидагича бўлсин:

Иванов Азиз – Кўнғирот Сода заводи бош мутахассиси. Унга КМУ Амалий математика кафедраси катта ўқытувчиси Ядгаров 2014 йилнинг 10-18 май кунлари 26 соатли АҚТ саводхонлиги курсини Кўнғирот туманидаги Иқтисод колледжида олиб борди. Курс сўнгига тингловчининг тест синови натижаси 90% ўзлаштириб, КР0012270 рақамли сертификат берилди.

Келтирилган мисолдаги маълумотномадан фойдаланиб, биз кўп такрорланувчи ахборотларини синфлаштириб, маълумотлар базаси реляцион моделига асосланамиз. Маълумотлар базасини ташкил этувчи жадвалларни оптималлаштирилиши ва намунавий инфологик модели 4.7-расмдаги каби бўлади. Кўриниб турган маълумотлар базасига маълумотларни киритиш ва таҳрирлаш ишларини юритищдаги дастурий таъминотни ишлаш муаммо туғдирмайди. Ахборот тизимни яратишдан мақсад, факат маълумот тўплаш ва қайта ишлашдан эмас, балки, фойдаланувчи ақлий меҳнатини камайтириш ва иш унумдорлигини оширишда кўмаклашувчи восита бўлиши керак.



4.7-расм

Қаралаётган масалада маълумотларни мантиқан учта синфга ажратиб оламиз, яъни: тингловчи – ўкув курси – ўқитувчи. Бу учта синфдаги маълумотларнинг бир-бирига боғланиши жараённи келтириб чиқаради ҳамда қолган маълумотлар жараёнлар ишлаб чиқилади ва йигилади. Масаладаги маълумотларни кўйидагича:

- 1) Ўкув курси:  $K$ –ўкув курси,  $L$ – ўкув курслари олиб бориладиган тиллар;
- 2) Ўқитувчи:  $O$ – ўқитувчи ишлайдиган ўкув юрти,  $M^0$  ўқитувчилар;
- 3) Тингловчи:  $S$ –соҳалар,  $N$ –худудлар,  $T_S^N$ –ташкилотлар ва  $U^T(k, l)$ – тингловчилар.

Жараённи ташкил этиш шундан иборатки, тингловчиларни ўкув курси, тили ва худудларини ҳисобга олган ҳолда гурухлаш ва уларга мос ўқитувчини бириктириш. Бу ерда, бирор ташкилотдаги ўкув курси ва тили бир хил бўлган тингловчиларни бир вақтда битта гурухга киритиш мумкин эмас. Чунки тингловчилар ишчи-ходимлар бўлганлиги сабабли уларни бир вақтда ҳаммасини ўқитиш имконияти йўқ. Шунинг учун ташкилотда бир хилликни ташкил этувчи тингловчилардан маълум сондагиси олиниб, бошқа ташкилотдаги мос тингловчилариги қўшилади. Гурухлаш шу тариқа олиб борилади. Шу билан бирга худудларда ўкув курслари ўтказиладиган жойлар ва ўқитувчилар сони чегараланган. Муаммо шундан иборатки гурухларни шундай оптималь жойлаштириш керак ва унда

Үқитувчи дарслари усма-уст тушмаган ҳолда йўл харажатлари минимал бўлсин, тингловчиларнинг ўкув курслари мос келсин ва уларнинг асосий фаолиятига халақит бермасин, гурухдаги тингловчилар сони стандарт берилган сонга яқин бўлсин.

Ушбу муаммони ҳал этишда мавжуд маълумотлардан фойдаланган ҳолда гурухлашга интеллектуал кўмаклашувчи, олдин гурухланган тингловчиларни бошқа гурухламайдиган модулини яратиш керак.

Tashkilot	Xususiyat shaxsiyatlari
"Коракалпок худудий электр тармоқлари кархонаси" ОАЖ (11)	<input checked="" type="checkbox"/> Кўшиш
"Коракалпок худудий электр тармоқлари кархонаси" ОАЖ (11)	
"УзЭлектрТармоқлари" ўнитар корхонасининг Магистрал Электр Тармакларини фойдаланни	
КР бўйича Газначилик бошқармаси (39)	
КР Архитектура ва курилиш давлат кумитаси (1)	
К.Убайдуллаев номидаги Республика педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини о	
«Кишиш курилиш банк»нинг Коракалпогистон минтакавий филиали (34)	
<b>AT "Ипотека банк"ning КF филиали (10)</b>	
КР Маданият ва спорт ишлари вазирлиги (2)	
Узбекистон Республикаси Божхона давлат кумитаси КР бошқармаси (73)	
Министерство юстиции Республики Каракалпакстан (11)	
Шимолий-гарбий Ҳалқаро ва давлат аҳамиятидаги автомобил йўлларни сақлашга истисос	
КР ИИВ хузуридаги Кўрикеш бошқармаси (17)	
КР Ийтисод вазирлиги (13)	
КР Статистика бошқармаси (26)	
"Коракалпок геология тасвирилаш-излаш экспедияси" давлат корхонаси (2)	
Нукус шахри бўйича газначилик бўлинмаси (9)	
КР Стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаш бошқармаси (1)	
<input checked="" type="checkbox"/> Ботова Ирина Михайловна	
<input checked="" type="checkbox"/> Гаррыбаев Куанышбай Арызубекович	
<input type="checkbox"/> Курбанов Азамат Пархатович	
<input checked="" type="checkbox"/> Уразбаев Баҳадыр Джангабаевич	

**Маълумотни сақлаш**

Маълумки, ҳар қандай фаолият натижаси хисоботлар кўринишида берилади. Демак, яратиладиган ахборот тизим тингловчилар жалб қилиниши ва уларнинг ўзлаштиришлари тўғрисида турли кесимларда хисоботларни шакллантириши керак. Ушбу тизим ТАТУ Нукус филиали хузуридаги «Электрон хукумат» ўкув маркази томонида ишлаб чиқилиб, амалиётга жорий этилган ([inter-edu.uz](http://inter-edu.uz)).

Таклиф этилган кенг қамровли ўкув курси нафақат «АКТ саводхонлиги», балки, «Инглиз тили»ни оммавий ўрганиш, шунингдек мутахассисликлар бўйича малакасини ошириш каби ўкув курсларини анъанавий усувлар билан бирга масофавий

таълим шаклларда ташкиллаштириш, уларга бериладиган малака ошириш тўғрисидаги маҳсус хужжатларни ягона онлайн базасини куриш ва энг асосийси самарали натижага эришишда малака ошириш курслари фаолиятни юритишига мўлжалланган онлайн автоматлаштирилган бошқарув тизими ишлаб чиқиши ва амалиётга жорий этиш муаммоларини ечишга кўмаклашади.

Бундай ахборот тизимларини яратишдан мақсад, факат кўзланган мақсадли фаолият самарадорлигини ошириб қолмасдан, шундай ўқув курси каби ахборот тизимлар ўртасида интеграциялаш орқали ихиёрий шахс ҳақида таълим маълумотномаларини шакллантириш имконияти мавжуд бўлади. Бундай мақсадли ахборот тизимларни ишлаб чиқиб, жорий қилиш Давлатимизнинг “Электрон хукумат” тизимида ўтишида муҳим омилларидан ҳисобланади.

## **7. Электрон кутубхоналар учун илмий ижодий иш маълумотлар базаси**

Ҳозирги кунда кўпгина давлат ташкилотлари, таълим муассасалари ва кутубхоналар учун электрон ресурслар базаси кенг татбиқи йўлга қўйилган. Асосан электрон ресурсларнинг базалари стандарт шаклдаги тузилмавий жадвалларнинг боғланишидан иборат. Мисол учун электрон ресурсларни каталог ва турларга ажартиш ҳамда улар ўртасида ўзаро алоқаларни кўрсатиб берувчи маҳсус калит майдонларни келтириш мумкин.

Аммо, шундай ахборот ресурслари ҳам мавжудки, уларни ўзига хос ҳусусиятларини ифодаловчи маълумотларини мазкур стандарт базага жойлаштириш мумкин эмас. Жумладан, илмий ижодий ишларни (ИИИ) каталогглаштириш ва у орқали таҳхиллар юритиш, стандарт ресурслар базасига киритиш имконияти йўқ. ИИИ деганда биз инсон томонидан ижод қилиб, бирор масалани қандайдир бир қисмини таҳхил қилиб, ўзининг ижодий меҳнатини кўшган илмий асарни тушунамиз. Булар қаторига докторлик, номзодлик магистрлик диссертациялар, битирув малакавий ишлар, курс ишлар ва х.к. киради.

Биз ИИИ базасини мавжуд электрон кутубхона (ЭК) МБга ўзгартиришлар киритиш орқали яратишни лозим топдик. Чунки, қаралаётган ишдан мақсад ҳам ЭК учун ИИИ киритиб мавжуд МБни такомиллаштиришдир [192, 193].

Стандарт ЭК МБ ресурсларини бўлимлари (**L1**), бўлимга тегишли ресурсларни катологлари (**L2**) ва ресурс турлари (**L3**) жадваллари мавжуд бўлсин. Шунинг учун биз **L1** жадвалиги “**ИЛМИЙ ИЖОДИЙ ИШ**” ёзувини ва шунингдек **L1**, **L2** жадвалиги ИИИнг турларини киритамиз.

													<b>id_spes</b>	<b>spes_name</b>	<b>id_lec</b>
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	Аппаратное обеспечение	1
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Базы данных	1
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	101	Докторлик иши	4
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	102	Номзодлик иши	4
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	103	Магистрлик иши	4
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	104	Бакалавр иши	4
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	105	Курс иши	4
<input type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	106	Реферат	4

ЭКдаги **L4** жадвалида электрон адабиётлар тўғрисидаги маълумотлар сақланади. Ушбу жадвалнинг тузилмасига илмий ижодий ишларнинг параметрлари тўғри келмайди. Шунинг учун илмий ижодий ишларнинг тўлиқ ҳусусиятларини ифодалаб сақловчи алохида жадвал яратиш лозим. Бу жадвални **диссертация** деб номлаймиз ва параметрларига қуидагилар киради:

- диссертация тури (докторлик, номзодлик, магистрлик, БМИ ва ҳ.к.);
- диссертация мавзуси (ўзбек, рус, қорақалпоқ тилларда);
- диссертация муаллифи ва илмий раҳбари;
- диссертация бажарилган муассасаси ва кафедра;
- йили, матн тили.

Кейинги жадвал диссертация асосини яъни унинг мазмунномаси, мундарижаси, олинган натижалар ва фойдаланилган адабиётларни кўрсатиб беради. ЭК МБда айрим диссертация ишларини электрон нусхалари, тақдимот материаллари ва диссертацияга берилган тақриз ёки фикрлар каби ресурслар ҳам бўлиши мумкин.

ЭК МБга янгидан киритган ИИИ жадваллари ўртасидаги ўзаро боғланиш тузилмаси қуидагича тасвиранади.

Table: L1

Имя	Тип
<b>id_lec</b>	int(11)
<b>name_lec</b>	varchar(50)

Table: L2

Имя	Тип
<b>id_spes</b>	int(11)
<b>spes_name</b>	varchar(150)
<b>id_lec</b>	int(11)

Table: L3

Имя	Тип
<b>id_adab</b>	int(11)
<b>adab_name</b>	varchar(150)
<b>id_spes</b>	int(11)

Table: III\_full

Имя	Тип
<b>id_dissert</b>	int(11)
<b>type_dissert</b>	int(2)
<b>uz_dissert</b>	varchar(200)
<b>ru_dissert</b>	varchar(200)
<b>en_dissert</b>	varchar(200)
<b>avtor</b>	varchar(50)
<b>raxbar</b>	varchar(50)
<b>id_otm</b>	int(3)
<b>mcode</b>	int(11)
<b>yil</b>	int(4)
<b>til</b>	int(2)
<b>kafedra</b>	varchar(100)

Table: Dissert

Имя	Тип
<b>id_dissert</b>	int(11)
<b>kommentar</b>	text
<b>mundarija</b>	text
<b>result</b>	text
<b>books</b>	text

Table: File

Имя	Тип
<b>id_dissert</b>	int(11)
<b>file_name1</b>	varchar(150)
<b>file_name2</b>	varchar(150)
<b>file_name3</b>	varchar(150)

ИИИ базаси билан ишлаш учун хам худди ЭКдаги каби амалга оширилади. ИИИ ҳам ўз навбатида бир нечта турга ажратилади. Мисол учун биз “**Илмий ижодий иш**” бўлимидан “**Бакалавр иши**” қисмига, ундан эса “**Битирув малакавий иш**”га ўтилади. Биз танлаган бўлимига мос равища натижа сифатида экранга **диссертация** жадвалидаги маълумотлардан мавжуд БМИлар рўйхатини, яъни БМИ номи, ёзилган йили ва унинг муаллифларини чиқаради.

№	Мавзуу	Йил	Муаллиф
1	Автоматлаштирилган бошқарув тизимлари фойдаланувчилигининг фаолиятини баҳолаш усуллари (INTER-VUZ тизими мисолида)	2013	Аллаяров Дауронбек
2	Разработка ПО составление расписания учебного процесса на основе алгоритма «BY»	2012	Тахиров Азим
3	Компьютер курилмалари ва ишлаш тамоилларини колледж талабаларига тушунтиришнинг интерактив ўқув қўлланмасини яратиш	2011	Бегимов Ниетбай
4	Электрон дарс жадвали базасида турли шаклдаги сўровлар дастурий таъминотини ишлаб чиқиши	2013	Юлдашев Кудрат
5	MS ACCESS бўйича электрон қўлланма яратиш	2011	Ўрозов Ф

Агар ЭК тизимга кирган фойдаланувчи ИИИни таҳирлаш хуқуки берилган бўлса, у ҳолда мавжуд ИИИни ўчириши, киритиш ва ўзгартериши имконияти мажуд. Фойдаланувчи ИИИ билан ишлаш ойнаси қўйидаги кўринишда:

**Илмий ижодий ишларни (Диссертация, БМИ, Курс иши ва рефератлар) киритиш**

Янги маълумотларни киритиш булими	
<b>Ижодий иш тuri va йили</b> Ишни тури: <input type="text" value="Бакалавр"/> <input type="button" value=""/> Тип: <input type="text" value="Узбек"/> <input type="button" value=""/> Йил: <input type="text" value="2013"/> <input type="button" value=""/> Мах.код: <input type="text"/>	<b>Ижодий иш мавзуси</b> Муаллиф: <input type="text"/> Рахбар: <input type="text"/> Кафедра: <input type="text"/>
<b>Ижодий иш мавзуси</b> Узбек: <input type="text"/> Рус: <input type="text"/>	
<b>Мундарижа</b> <input type="text"/>	
<b>Мазмуннома/Аннотация</b> <input type="text"/>	
<b>Хулоса ёки натижка</b> <input type="text"/>	
<b>Адабиётлар</b> <input type="text"/>	
Диссертация файли: <input type="button" value="Выберите файл"/> <input type="text" value="Файл не выбран"/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value="Базага киритиш"/>	

Янги маълумотларни киритишда тизим ҳар бир маълумотни МБ билан таққослаб чиқади. Яъни олдин киритилган ИИИ билан кейинги киритилаётгани солиширилади. Асосан ИИИнинг мавзусига катта эътибор қаратилади. Агар маълумотлар қайтариладиган бўлса, фойдаланувчига бу ҳақида эслатма чиқаради ва уни маълумотлар базасига киритмайди.

ИИИларнинг электрон нусхалари ҳам текширилади. Текшириш жараёни файл номи билан эмас балки унинг аттрибуллари ва ҳажми орқали амалга оширилади. Файлнинг номлари турли хил бўлиб унинг ҳажми бир хил бўлса, ёки вақти ва файл аттрибуллари бир хил бўлса, огоҳлантириш чиқарилади.

Файлларни киритиш технологияси шундан иборатки, унда файл номидаги айрим маҳсус символлардан тозаланади ва лотин ҳарфларга алмаштирилиб, файл номи стандартлаштирилади

ҳамда файл номига қўшимча маълумотлар, яъни ресурс тури, муассаса коди қўшилган ҳолда сервер хотирасига ёзилади.

Бундан кўринадики янги киритилаётган электрон ресурсларни сервер хотирасида қайтарилимаслиги таъминланади ва унинг номига қараб, ресурс қандай шаклда эканлиги ҳакида маълумот олса бўлади.

ИИИларнинг МБни яратиш орқали янгидан киритилган ИИИни қайтарилимаслиги ҳамда маҳсус алгоритмлар қўлланиш орқали уларнинг ўхшашлик даражаларини аниqlаш ҳамда турли кесимларда таҳлиллар олиб бориш имконияти пайдо бўлади. Шу билан бирга ИИИларни марказий ҳолда сақлаш ва ундан фойдаланиш имкониятлари пайдо бўлади.

## ХУЛОСА

“Электрон хукумат” тизимининг асосий бўғинларидан бири бўлган таълим соҳасининг комплекс ахборот тизими йўлга кўйилиши катта аҳамиятга эга. Жумладан, таълим тизими ва тегишли муассасаларни бошқаришда интерактив таълим мухити тузилмасини ягоналигга интилтириш, интеграциялаш ва ундаги ахборотлар оқимини бошқариш ҳамда уларни ўз эгаларига вақтида етказиш, электрон хизматларни шакллантирувчи интеллектуал дастурий тизимни яратиш ва мавжуд электрон хизматларни самарали танлашга қўмаклашувчи ахборот мухитларни амалиётга жорий этиш бугунги кундаги долзарб муаммолардан ҳисобланади. Монографияда “Маълумотлар базаси” каби ахборот технологиялар соҳаси учун янги йўналишлардан бири бўлган “Электрон хизматлар базаси”, “Эҳтиёжлар базаси” каби маҳсус базалар киритилган. Илмий ишда асосий ғояси шундан иборатки, катта масштабли бошқарилувчи таълим соҳасида фойдаланувчиларга (ўқитувчи, ходим, талаба, ота-она, ташқи мухитлар ва ҳ.к.) кўрсатиладиган электрон хизматларни бир хиллаштириш, ягона маълумотлар базасига интилтирувчи очик кодли хизматлар базасини шакллантириш, хизматларни интеллектуаллаштириш ва фойдаланувчига реал вактда тегишли хизматларидан мухимлиги бўйича самарали танлаш каби муаммоларни тадқиқ этишдан иборат.

Қараб ўтилган монография тузилиши жиҳатдан тўрт бобдан иборат бўлиб уларда куйидаги илмий-назарий-амалий тадқиқотлар олиб борилди:

- Интерактив таълим мухитини асослари, амалга ошириш босқичлари, таххиллар ва улар асосида талаблар, муаммолар ва мухитнинг ташкил этувчилари келтирилди.
- Интерактив таълим мухитининг ички моделлари, яъни маълумотлар базаси, ўқув жараёнини ташкил этиш ва “Вақт меъёрлари”ни мониторинг килиш моделллари ҳамда улардаги алгоритмлар ёритилди.
- Интерактив таълим мухитида хизматларни шакллантириш моделлари, яъни электрон хизматлар, электрон хизматлар базаси ва уни бошқариш моделлари, интеллектуал хизматларни шакллантириш, табиий тилдаги мантнни

компьютер тилига трансляция қилиш алгоритмлари, эхтиёжлар базаси ва билимлар базасини бошқариш масалалари, фойдаланувчига реал вақт бирлигиде хизматлар салмоғи бўйича самарали хизматларни интеллектуал танлаш механизми, электрон хизматлар ва фойдаланувчилик фаолиятини баҳолаш усуллари ишлаб чиқилди.

- Тўртингчи боб. “Электрон хукумат” тизимида замонавий турли кўринишида муаммоли масалалар кўрсатилди.

Тадқиқот обьекти қилиб интерактив таълим мухити, обьектлари: электрон хизматлар, маълумотлар базаси, электрон хизматлар базаси, билимлар базаси, бошқарув тизимлари, ахборот тизимлар ва уларнинг математик ҳамда дастурний таъминотлар олинган. Тадқиқ этилган ишда қуйидагича илмий амалий натижалар эришилди:

- интерактив таълим мухити архитектураси яратилди ҳамда унинг элементлари орасидагидаги ўзаро функционал мантиқий боғлиқликларни ифодаловчи ноанъанавий усуллар ишлаб чиқилди;
- интерактив таълим мухити учун электрон хизматлар, эхтиёжлар ва билимлар базаси шакллантирилди, уларни бошқариш технологиялари, модел ва алгоритмлар яратилди;
- интеллектуал хизматлар кўрсатишнинг математик дастурний асоси ишлаб чиқилди;
- ахборот мухитидан кўп мезони интеллектуал маълумот қидириш усуллар ва обьектлараро яширин боғлиқлигини аниқлашда “Контурга интилиш” алгоритми таклиф этилди;
- интеллектуал хизматлар учун сўров матни тузиш қоидалари ва калит сўзлар базаси шакллантирилди;
- ўзбек тилдаги сўров матнни формаллаштириш ва қатламлаштириш алгоритмлари яратилиб, унинг асосида сўров матнни SQL сўровига трансляция қилишнинг дастурний ечими олинди;
- интерактив таълим мухитида электрон хизматларни жорий вақтдаги мұхимлиги бўйича самарали танлаш механизми яратилди;

– электрон хизматлар ҳолатини ва фойдаланувчилар фаолиятини мониторинг қилишда “Қисман танлов” усули ишлаб чиқылди.

Умумий ҳолда, монографияда 200 дан ортиқ адабиётлар таҳлил қилиніб, улар түрттә гурухға ажратылып жойлаштырылған, яғни меъёрий-хуқуқий хужжатлар, ишга таллуқлы илмий назарий адабиётлар, муаллиф томонидан чоп этилған илмий асарлар ва интернет ресурслари. Мазкур адабиётлардан муаллиф томонидан чоп этилған 50 дан ортиқ мақолалардан фойдаланилди.

Ушбу монографияда қаралған илмий ишнинг обьекти олий таълим муассасалар бўлишига қарамасдан, натижалар умумий интерактив ахборот мухитлари учун олинган. Ундаги келтирилған илмий-назарий ва илмий-амалий натижалардан ахборот тизимларини лойиҳалаштирувчи, жумладан таълим тизимида фаолият олиб борувчи мутахассислар фойдаланишлари тавсия этилади.

## **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

### **Ўзбекистон Республикаси Қонунлари**

1. 1992 йил 13 январдаги «Алоқа тўғрисида» Қонун.
  2. 1997 йил 30 сентябрдаги «Таълим тўғрисида» ги Қонун.
  3. 1999 йил 20 августдаги «Телекоммуникация тўғрисида» Қонун.
  4. 2000 йил 31 августдаги «Почта алоқаси тўғрисида» Қонун.
  5. 2003 йил 11 декабрдаги «Ахборотлаштириш тўғрисида» Қонун.
  6. 2003 йил 11 декабрдаги «Электрон рақамли имзо тўғрисида» Қонун.
  7. 2004 йил 29 апрелдаги «Электрон тижорат тўғрисида» Қонун.
  8. 2004 йил 29 апрелдаги «Электрон хужжат айланиши тўғрисида» Қонун.
  9. 2014 йил 3 декабрдаги «Жисмоний ва юридик шахсларнинг мурожаатлари тўғрисида» Қонун.
  10. 2014 йил 5 майдаги «Давлат ҳокимияти ва бошқаруви органлари фаолиятининг очиқлиги тўғрисида» Қонун.
  11. 2015 йил 9 декабрдаги «Электрон хукумат тўғрисида» Қонун.
- Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармон ва Қарорлари**
12. 2002 йил 3 майдаги «Компьютерлаштириш ва ахборотлаштириш - коммуникацион технологияларни татбиқ этишни янада ривожлантириш ҳакида»ги VII-3080-сонли Фармони.
  13. 2005 йил 2 июндаги «Ахборот технологиялари соҳасида кадрлар тайёрлаш тизимини такомиллаштириш тўғрисида» ПҚ-91-сонли Қарори.
  14. 2005 йил 28 сентябрдаги «Ўзбекистон Республикасининг жамоат таълим ахборот тармоғини ташкил этиш тўғрисида» ПҚ-191-сонли Қарори.
  15. 2005 йил 8 июлдаги «Ахборот-коммуникация технологияларини янада ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ПҚ-117-сонли Қарори.
  16. 2012 йил 1 февралдаги «Жойларда компьютерлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини янада ривожлантириш учун шарт-шароитлар яратиш чора-тадбирлари тўғрисида » ПҚ-24-сонли Қарори.
  17. 2012 йил 16 октябрдаги «Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари

- давлат қўмитасини ташкил этиш тўғрисида» ПФ-4475-сонли Фармони.
18. 2012 йил 21 мартағи «Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-1730-сонли Қарори.
  19. 2013 йил 20 сентябрдаги «Мамлакатимизнинг дастурий таъминот воситалари ишлаб чиқувчиларини рафбатлантириши янада кучайтириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-2042-сонли Қарори.
  20. 2013 йил 27 июнги «Ўзбекистон Республикаси Миллий ахборот-коммуникация тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-1989-сонли Қарори.
  21. 2014 йил 3 апрелдаги «Иқтисодиётнинг реал секторида АҚТни янада жорий қилиш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-2158-сонли Қарори.
  22. 2015 йил 28 сентябрдаги «Тадбиркорлик субъектларига «Ягона дарча» тамойили бўйича давлат хизматлари кўрсатиш тартибини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-2412-сонли Қарори.
  23. 2015 йил 4 февралдаги «Ўзбекистон Республикаси Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлигини ташкил этиш тўғрисида» ПФ-4702-сонли Фармони.
  24. 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ПФ-4947-сонли Фармони.
  25. 2017 йил 16 февралдаги «Олий ўқув юртидан кейинги таълим тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида» ПФ-4958-сонли Фармони.

### **Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамасининг Қарорлари**

26. 2007 йил 17 декабрдаги «Интернет тармоғида Ўзбекистон Республикасининг ҳукумат порталини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 259-сон қарори.
27. 2007 йил 23 августдаги «Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органларининг ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда юридик ва жисмоний шахслар билан ўзаро ҳамкорлигини янада

- такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 181-сон Қарори.
28. 2008 йил 1 августдаги «Республика олий таълим муассасалари ходимлари меҳнатига ҳак тўлашнинг такомиллаштирилган тизимини тасдиқлаш тўғрисида»ги 164-сон Қарори.
29. 2011 йил 27 октябрдаги «Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари ходимларининг малакаси ва кўнимкамларини оширишга доир қўшимча чора-тадбирлар ҳамда уларни ишда компьютер техникаси ва ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш юзасидан аттестациядан ўtkазиш тартиби тўғрисида»ги 289-сон қарори.
30. 2012 йил 1 февралдаги «Жойларда компютерлаштириш ва ахборот-коммуникация технологияларини янада ривожлантириш учун шарт-шароитлар яратиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 24-сон Қарори.
31. 2012 йил 30 декабрдаги «Интерактив давлат хизматлари кўrsatiшни хисобга олган ҳолда интернет тармоғида Узбекистон Республикасининг ҳукумат портали фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 378-сон Қарори.
32. 2013 йил 16 сентябрдаги «Ўзбекистон Республикаси алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари давлат қўмитаси ҳузуридаги «Электрон ҳукумат тизимини ривожлантириш» маркази ҳамда «Ахборот хавфсизлигини таъминлаш» маркази фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 250-сон Қарори.
33. 2013 йил 31 декабрдаги «Ўзбекистон Республикасида ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш ҳолатини баҳолаш тизимини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 355-сон Қарори.
34. 2014 йил 2 декабрдаги «Қонун ҳужжатларининг тадбиркорлик фаолиятига таъсирини баҳолаш тизимини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 328-сон Қарори.
35. 2014 йил 27 мартағи «Давлат ва хўжалик бошқаруви, маҳаллий давлат ҳокимияти органлари ходимларининг ахборот-коммуникация технологиялари соҳаси бўйича малакасини

- оширишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги 73-сон Қарори.
36. 2015 йил 13 майдаги «Давлат хизматлари кўрсатиш ҳамда давлат органлари ва бошқа ташкилотларнинг идоралараро ахборот ҳамкорлиги тартибини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 120-сон Қарори.
37. 2015 йил 17 декабрдаги «Жисмоний ва юридик шахслар марказий маълумотлар базаларини шакллантириш ва «Электрон хукумат» тизими фойдаланувчиларини идентификациялашнинг ягона ахборот тизимини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 365-сон Қарори.
38. 2016 йил 2 июндаги «Электрон давлат хизматлари кўрсатиш тартибини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 184-сон Қарори.
39. 2016 йил 3 июндаги «Электрон хукумат тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикасининг қонунини амалга оширишни давом эттириш чора-тадбирлари ҳақида 188-сон Қарори.
40. Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирининг 2015 йил 9 сентябрдаги “Олий таълим муассасаси профессор-ўқитувчилар таркибининг ўқув, илмий-методик, илмий-тадқиқот, ташкилий-методик, маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишлар юкламасини аниқлаш қоидаларини тасдиқлаш тўғрисида”ги 5-2015-сон бўйруғи.
41. Агапонов С.В., Джалиашвили З.О., Кречман Д.Л., Средства дистанционного обучения. Методика, технология, инструментарий. Серия «Мастер решений» // СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 336 с.
42. Адаманский А. Обзор методов и алгоритмов полнотекстового поиска // Новосибирский государственный университет
43. Адамского А.И. Что такое качество образования? Под ред. // М.: Эврика. 2009. 272 с.
44. Алоев Р.Д., Сайфиев Ж.Ф. «Олий таълим муассасаларининг ягона электрон ахборот таълим тизими» ни яратиш ва жорий этиш концепцияси // Т., 2009. 32 б.
45. Амиров Д.М. ва бошқ. Ахборот-коммуникация технологиялари изоҳли лугати // БМТнинг Ўзбекистондаги ваколатхонаси. (undp.uz, ictp.uz) Т., 2010. 500 б.

46. Андреев А.А. Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация // М.: Изд. МЭСИ.– 1999. – 196 с.
47. Андреев А.А. Солдаткин В.И. Опыт использования Интернет в образовании. Аналитический обзор // М.: РИЦ «Альфа», 1999. – 95 с.
48. Анисимов А.М. MOODLE масофавий ўқитиши тизимида ишлаш. Таржима (таржимонлар: Нижанов А.Х., Анарбаева Ф.Ү.) // Ўкув кўлланма. 2-нашр. Харьков-ХНАГХ. – 2009. – 292 б.
49. Анодина Н.Н. Документооборот в организации // 3-е изд. Изд "Омега-Л". 184 с.
50. Арипов А.Н. ва бошқалар. Давлат бошқарувида ахборот-коммуникация технологиялари. Умумий тушунчалар. Жаҳон тажрибаси. Ўзбекистонда жорий этиш истиқболлари. UNDP Digital Development Initiative Programme. // Т., 2005. – 204 б.
51. Арлазорова В.Л. Управление информационными потоками // Сб. трудов ИСА РАН. М.: Едиториал УРСС. 2002. – 368 с.
52. Аткинсон, Леон., MySQL. Библиотека профессионала. // Пер. с англ. М.: Изд. "Вильяме", 2002. – 624 с.
53. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining // БХВ-Петербург. 2004. – 336 с.
54. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования: классификация и метаданные // М.: "Европейский центр по качеству", 2003. – 384 с.
55. Белошицкий Д.А. Интеграция данных в информационных системах // Молодежный научно-технический вестник. Изд. ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл №ФС77-51038.
56. Большакова Е.И., Клышинский Э.С., Ландэ Д.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика // М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.
57. Бубарева О.А., Попов Ф.А. Математическая модель процесса интеграции информационных систем на основе онтологий
58. Бурмистрова Е.В. Методы и алгоритмы мониторинга и оценки качества образовательных услуг ВУЗа // 05.13.10. Автореферат дис. к.т.н., Новосибирск. – 2007.

59. В. Г. Булыгин. Основы автоматизации процесса обучения // Научное изд. Йошкар-Ола. – 2003. – 190 с.
60. Васильева В.Н., Лисицыной Л.С. Интернет-технологии - образованию // СПб.: Питер. – 2003. – 464 с.
61. Васильева Е. Ю. Рейтинг преподавателей, факультетов и кафедр в вузе // Методическое пособие. РГПУ им. А. И. Герцена. – 2007. – 159 с.
62. Вирджиния Андерсон, Базы данных Microsoft Access. Проблемы и решения // Практ. пособ. Пер. с англ. ЭКОМ. 2001. – 384 с.
63. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных // М.: Мир. 1989. – 360 с.
64. Волконский В.Ю., Гимпельсон В.Д., Масленников Д.М. Быстрый алгоритм минимизации высоты графа зависимостей // Информационные технологии и вычислительные системы №3. 2004. 102 – 116 с.
65. Фуломов С.С. таҳрири остида. Олий таълим. Меъёрий хужжатлар тўплами // Т.: «Шарқ», 2001.
66. Гура В.В., Дикарев С.Б. Система проектирования электронных образовательных ресурсов // Ростов-на-Дону: ООО "ЦВВР", – 2003. 125с.
67. Гутник Г.В. Концептуальная модель управления качеством образования в регионе // Автореферат дис. к.пед.н. Екатеринбург, 2000. – 20 с.
68. Далека В.Д., Деревянко А.С. Модели и структуры данных. Учебное пособие // Харьков-ХГПУ. 2000. – 241с.
69. Дари К. и др. AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений // Санкт-Петербург – Москва. 2006. – 332 с
70. Дэйв, Паскарслло, Эрик, Джеймс, Даррен. Ajax в действии // Пер. с англ. М.: Изд. "Вильяме". 2006. – 640 с.
71. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. // "Вильямс". 2005. – 1328 с.
72. Дронов В.А. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов // БХВ-Петербург. 2011. – 416 с.
73. Дунаев В. Базы данных. Язык SQL // БХВ – Петербург. 2007. – 320 с.
74. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс // Питер. 2001. – 368с.

75. Евланов Л.Г. Экспертные оценки в управлении // Экономика. 1978. – 133с.
76. Журавлев Ю.И., Камилов М.М., Туляганов Ш. Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение // Изд. «Фан», 1974. – 120 с.
77. Зайнидинов Ҳ., Якубов М., Қорабоев Ж. Электрон хукумат // Тўлдирилган 2-нашр. ЎзР Президенти хузуридаги Давлат бошқаруви академияси, Т.: Akademiya. 2014. – 273 б.
78. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании //М.: Академия, 2003. – 192 с.
79. Зеленова Л.П. Формирование системы оценки качества образования: региональный, муниципальный уровень и уровень образовательного учреждения // УМК материалов для подготовки тьюторов. – М.: АПК и ППРО, 2007. – 84 с.
80. Иванова О.В. Проектирование системы оценивания профессиональных компетенций преподавателей и руководителей образовательных учреждений // 13.00.08. Автореферат дис. к.пед.н. – Калининград, 2011.
81. Камилов М.М., Фазылов Ш.Х., Нишанов А.Х. “Метод выбора признаков с использованием критерия информативности Фишеровского типа” // Узбекский журнал “Проблемы информатики и энергетики”. №2. – Т.: “Фан”. 1992.– 9 – 12 с.
82. Касимов Я.Х. Информационные технологии в управлении образованием // Высшая школа Украины. 2005. №9. – 54-56 с.
83. Клеванский Н.Н., Наумова С.В. Математическое моделирование учебных планов ВУЗа // XII Меж. конф. «Информационные технологии в образовании». Часть IV. М.: МИФИ. 2002. – С.193–194 с.
84. Когаловский М.Р. Методы интеграции данных в информационных системах // Третьей Всероссийской конференции “Стандарты в проектах современных информационных систем”. Москва. 2010. ([www.fostas.ru/library/show\\_article.php?id=127](http://www.fostas.ru/library/show_article.php?id=127)).
85. Кучерюк В.И. Системный анализ и математическое моделирование в образовании // Международный журнал экспериментального образования. №11. 2010.
86. Қосимов С.С. Ахборот технологиялари // Ўкув қўлланма. Т.: “Алоқачи”. – 2006, – 370 б.

87. Лаура Томсон, Люк Веллинг Разработка Web-приложений на PHP и MySQL // Пер. с англ. 2-е изд. ООО «ДиаСофтиОП». 2003. 672 с.
88. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы // М.: Высш. школа. 1991. 224 с.
89. Лешев А. Создание интерактивного web-сайта // Учебный курс. Питер. 2003. 544 с.
90. Ломонос Я.Г. Терминологическая разметка текста в автоматизированной системе интеллектуальной обработки текстовой информации // Журнал «Штучний Інтелект» №3. Украина. 2006. 537 – 547 с.
91. Луис Аргерих, Ванкиу Чой, Джон Когсхол Профессиональное PHP программирование // Символ-Плюс. 2003. 1042 с.
92. Луканин А.В. Автоматическая обработка естественного языка // учебное пособие. Челябинск: Изд. ЮУрГУ. 2011. 70 с.
93. Макушкина Л.А., Онашев А.С. Сравнительный анализ систем расчета рейтинга с использованием метода Саати // NovaInfo.Ru. 2017. №58
94. Малафеева Т.Н., Зубков В.П., Обработка запросов на естественном языке // «Вестник ИГЭУ» №4. 2005. 102-103 с.
95. Мигинский Д.С. Технология семантической интеграции баз данных в системной биологии // Вычислительные технологии Том 13. № 6. Новосибирск. 2008. 102-120 с.
96. Мигинский Д.С., Лабужский В.В. Технология семантической интеграции баз данных в системной биологии // Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской АН. Том 13. №6. 2008. 102-120 с.
97. Мирошниченко И.И. Формализованный анализ и моделирование информационно-образовательной среды учебного подразделения ВУЗа // 08.00.13. Автореферат дис. к.э.н. Ростов-на-Дону. 2010.
98. Моргунов Е. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение // Журнал "Управление персоналом". 2005. 550 с.
99. Морозов В.К., Рогачев Г.Н. Моделирование информационных и динамических систем // Изд. Академия. 2011. 384 с.
100. Найденова К.А., Невзорова О.А. Машинное обучение в задачах обработки естественного языка: обзор современного

- состояния исследований, Учён. зап. КазанГУ. Сер. Физ.-матем. науки, том 150. книга 4. 2008. 5-24 с.
101. Найханова Л. В., Дамбаева С. В., Методы и алгоритмы принятия решений в управлении учебным процессом в условиях неопределенности // Монография. Улан-Удэ. Изд. ВСГТУ. 2004. 164 с.
  102. Найханова Л.В. Методы и алгоритмы трансляции естественно-языковых запросов к базе данных в SQL-запросы // Монография. Улан-Удэ. Изд. ВСГТУ, 2004. 147 с.
  103. Найханова Л.В. Технология создания методов автоматического построения онтологий с применением генетического и автоматного программирования // Монография. Улан-Удэ. Изд. ВСГТУ. 2008. 243 с.
  104. Норматов Ш. Глобаллашув жараёнида ахборот хавфсизлигининг ўрни // Республика илмий-техник конференцияси. Қарши. ҚМИИ, 2014. 101-104 бет.
  105. Нуғаева К.Р. Информационная система поддержки принятия решений при управлении качеством образовательного процесса университета на основе онтологии // 05.13.10. Автореферат дис. к.т.н. Уфа. 2007.
  106. Овчинников А.А. Сетевые методы планирования и организации учебного процесса // М.: Высшая школа. 1972. 157с.
  107. Панюкова С.В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании // Учеб. пособие для студ. вузов. М.: Изд. «Академия». 2010. 224 с.
  108. Поляков И.В., Чеповский А.А., Чеповский А.М. Алгоритмы поиска путей на графах большого размера // М.: Изд «Открытые системы. Фундаментальная и прикладная математика. 2014. том 19. №1. 165-172 с.
  109. Порай Д.С., Тарханов И.А. Односторонняя интеграция информационных систем // Сборник трудов ИСА РАН. М.: УРСС. Т.29. 2007. 59-70 с.
  110. Потапов К.Б. Язык запросов при организации данных в виде графа. Общая концепция и ее реализация // Информационные технологии и вычислительные системы. №3. 2011. 27-37 с.
  111. Пруцков А.В. Генерация и определения форм слов естественных языков на основе их последовательных преобразований // Вестник РГРТУ. №1 (выпуск 27). Рязань, – 2009.

112. Раджапов Б.Ш. Ўқув жараёнини виртуаллаштириш тизимининг компоненталари ва дастурий таъминоти // Т.,ТАТУ хабарлари. – 2009. №3.
113. Речинский А.В. Оценка управления качеством учебного процесса (с использованием механизма нечетких логик) // 05.13.06. Автореферат дис. к.т.н. – Уфа. – 2008.
114. Роб П., Коронел К. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление // 5-е изд. – БХВ-Петербург, 2004. – 1040 с.
115. Самарский А.А. Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры // М.: Физматлиб. 2001. – 320 с.
116. Сербиновский Б.Ю., Оздоева А.М. Стратегия интеллектуального лидерства университета нового типа на рынке образовательных и научных услуг // Юж. федеральный ун-т. Новочеркасск. 2010. – 204 с.
117. Сергеева М. Обновление системы управления качеством образования на основе совершенствования ее информационного обеспечения // М.: 2005. ([www.ibrae.ac.ru-caf/UchPln.html](http://www.ibrae.ac.ru-caf/UchPln.html)).
118. Слуднева М. К. Исторические этапы развития массовых коммуникаций // Иркутский Государственный Университет Иркутск, 2003 (Электрон ресурс:).
119. Солонин С.И. Менеджмент качества образовательной услуги (руководство для преподавателей вузов) // Учебное пособие. – Екатеринбург. УГТУ-УПИ. 2010. – 190 с.
120. Столяренко А.В., Киселева Н.Н., Подбельский В.В. Механизмы интеграции баз данных и программ анализа // Бизнес-информатика. №4(14)–2010. – 60-66 с.
121. Суранова Д.А. Использование естественного языка для формирования запросов в биллинговых системах // Математическое обоснование и теоретические аспекты информационной безопасности. Доклады ТУСУРа, №1 (25), часть2, 2012. 216 – 219 с.
122. Сухов М.В. Разработка информационной системы повышения эффективности образовательного процесса // 05.13.01. Автореферат дис. к.т.н. – Алматы, 2010.

123. Трофимова О.К. Автоматизация процесса составления учебных планов ВУЗов // 05.13.10. Диссертация. к.т.н. – Москва, 1999.
124. Трусова П.В. Введение в математическое моделирование // Учебное пособие. – М.: Инжиниринг. 2000. – 336 с.
125. Угринович Н.Д. Исследование информационных моделей. Элективный курс// Учебное пособие. – М.: БИНОМ. 2004, – 183 с.
126. Усмонов А.И., Қорабоев Ж.Ф., Рахматуллаева Ш.Қ. Давлат ва ташкилот бошқарувида ахборот-коммуникация технологиялари. // Ўқув қўлланма. – Т.: Akademiya, 2009.
127. Федоров А.В. Медиаобразование и медиаграмотность // Учебное пособие для вузов. – Таганрог. Изд. "Кучма". 2004. – 340 с.
128. Федякова Н.Н. Совершенствование информационных систем управления Вузом // Интеграция образования. – 2016. Т.20, №2. – С. 198-210.
129. Хатаева Р.С. Эволюция автоматизированных систем управления в Вузах России // Мир науки. 2015. №2(51). С.226-229
130. Ҳамдамов Р., Бегимкулов У., Тайлоқов Н. Таълимда ахборот технологиялари (Олий таълим муассасалари учун) // Қўлланма (ИТД 17 - 069 “Олий таълим муассасаларининг ягона ахборот электрон тизими” лойихаси). – Т., 2010. – 120 б.
131. Ҳамдамов Р., Бегимкулов У., Тайлоқов Н. Электрон ўқув услугбий мажмуулар (Олий таълим муассасалари учун). Қўлланма (ИТД 17 - 069 “ОТМларининг ягона ахборот электрон тизими” лойихаси)/. ЎзМЭ давлат илмий нашриёти.-Т., 2009. – 144 б.
132. Ҳамдамов Р., Бегимкулов У., Тайлоқов Н. Электрон университет. Масофавий таълим технологиялари (ОТМ учун) // ЎзМЭ давлат илмий нашриёти. – Т., 2008. – 196 б.
133. Цибульский Г.М., Герасимова Е.И., Ерошин В.В. Модели обучения автоматизированных обучающих систем // Сетевой электронный научный журнал «Системотехника» №2. 2004.
134. Чернецкий В.И. Математическое моделирование динамических систем // Петрозаводск: ПГУ. 1996. – 432 с.
135. Шахгельдян К.И. Теоретические принципы и методы повышения эффективности автоматизации образовательных

- учреждений на основе онтологического подхода // 05.13.06. Диссертация. д.т.н. – Москва. 2010.
136. Шахгельдян К.И., Крюков В.В. Информационная система рейтинговой оценки деятельности преподавателя в Вузе // Информатизация образования и науки. 2009. №4. – 54-65 с.
137. Шахгельдян К.И., Крюков В.В. Методика оценки корпоративной информационной среды Вуза // НТ Ведомости. 2009. №2. – 213-217 с.
138. Шахгельдян К.И., Крюков В.В., Гмарь Д.В. Система автоматического управления доступом к информационным ресурсам вуза // Информационные технологии. 2006. №2. – 19-29 с.
139. Шахгельдян К.И., Садон Е.В. Проблемы развития и внедрения системы тестирования в Вузах // Открытое образование. 2006. №2. – 28-40 с.
140. Шидловский С.В. Автоматическое управление. Перестраиваемые структуры // Томск. – 2006. – 288 с.
141. Шимохина В.В. Оценка и совершенствование деятельности образовательного учреждения на основе критерия качества // 08.00.05. Автореферат. дис.к.э.н. – Санкт-Петербург. – 2009.
142. Элов Б.Б. «Олий ўкув юрти ўкув жараёни бошқаруви» информацион тизими // Бухоро: БухДУ. 2006. – 256 б.
143. Южакова О.В. Об определении образовательной услуги // Журнал «Право и образование». №5. 2005 ([www.lexed.ru/pravo/journ/](http://www.lexed.ru/pravo/journ/))
144. Юсавичене П. Теория и практика модульного обучения // Каунас:Швiesa. 1989. – 272 с.
145. Alan Tait, Editor, Perspectives on distance education: Quality Assurance in Higher Education // Selected Case Studies. – 1997.
146. Aleksic-Maslac K., Magzan M. ICT as a tool for building social capital in higher education" // CampusWide Information Systems, 2012. Vol.29 No4, 272-280 p. ([www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm](http://www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm)).
147. Andi Gutmans, Stig Sæther Bakken and Derick Rethans, PHP 5 Power Programming // Prentice Hall PTR. 2004. – 720 pag.
148. Anil M., Sanhita R., Meghana M. Patil & Pinki R. Natural language to sql conversion system // International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (IJCSEITR). Vol. 3, Issue 2, Jun 2013, 161-166 pag.

149. Aristovnik A. ICT expenditures and education outputs/outcomes in selected developed countries: An assessment of relative efficiency // Campus-Wide Information Systems, 2013. Vol.30 №3, 222-230 p. ([www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm](http://www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm))
150. Chei Sian Lee, Rujuta S. Kelkar. ICT and knowledge management: perspectives from the SECI model // The Electronic Library, 2013. Vol.31 №2, 226-243 p. ([www.emeraldinsight.com/0264-0473.htm](http://www.emeraldinsight.com/0264-0473.htm)).
151. Davarpanah S.H., Norouzifard M. Using Natural Language Processing in Order to Create SQL Queries // Proceedings of the International Conference on Computer and Communication Engineering. Kuala Lumpur, Malaysia. 13-15 May 2008. 600-604 pag.
152. Davison M. Distance Education in High Schools (Benefits, Challenges, and Suggestions) // Distance Education. Vol.78, №3. 105-108 p.
153. Enikuomehin A.O., Okwufulueze D.O. An Algorithm for Solving Natural Language Query Execution Problems on Relational Databases // International Journal of Advanced Computer Science and Applications ([www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)). Vol.3, №10. 2012. 169-175 pag.
154. Gauri R., Chanchal A. Natural language query processing using semantic grammar // International Journal on Computer Science and Engineering. Vol.2. №2. 2010. 219-223 pag.
155. Imran S.B., Shahzad M. Database Interfacing using Natural Language Processing // European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.20 №4 (2008), 844-851 pag.
156. Jasmeen K. Implementation of Query Processor Using Automata and Natural Language Processing // International Journal of Scientific and Research Publications ([ijrsp.org](http://ijrsp.org)), Vol.3, Issue 5, May 2013.
157. Javubar K., Jaya A. Natural Language to SQL Generation for Semantic Knowledge Extraction in Social Web Sources // Middle-East Journal of Scientific Research 22 (3). 2014. 375-384 pag.
158. Johannes M. Z. Marlon D. Service Interaction Modeling: Bridging Global and Local Views // Proceedings of the 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC'06).

159. Lai Ming Ling, Nurul Hidayah Ahamad Nawawi. Integrating ICT skills and tax software in tax education: A survey of Malaysian tax practitioners' perspectives // Campus-Wide Information Systems, 2010. Vol.27 No5, 303-317 p. ([www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm](http://www.emeraldinsight.com/1065-0741.htm))
160. Neelu Nihalani, Sanjay Silakari. Natural language Interface for Database: A Brief review // International Journal of Computer Science Issues (IJCSI.org Online), Vol. 8, Issue 2, March 2011. 600-608 pag.
161. Pranali P. Natural Language Statement to SQL Query Translator // International Journal of Computer Applications ([www.ijcaonline.org](http://www.ijcaonline.org)) Vol.82. №5. November 2013. 18-22 pag.
162. Prasun K., Saparja D. Automatic SQL Query Formation from Natural Language Query // Intern International Conference on Microelectronics, Circuits and Systems. MICRO-2014.
163. Richard Beer, Susann Gailus. Adobe Dreamweaver CS3: Webseiten entwickeln mit (X)HTML, Ajax, CSS, PHP und MySQL // Galileo Press. 2007. 645 pag.
164. Rukshan A., Prashanthi R., Sinnathamby M. Natural Language Web Interface for Database (NLWIDB) // Proceedings of the Third International Symposium, Seusl: 6-7 July 2013.
165. Sachin K., Ashish K. System and Methods for Converting Speech to SQL // Appeared In proceedings of International Conferenceon ERCICA. 2013. 291-298 pag.
166. Saravjeet Kaur, Rashmeet Singh Bali. SQL generation and execution from natural language processing // International Journal of Computing & Business Researc. 2012. ISSN (Online): 2229-6166.
167. Steve Holzner. Ajax For Dummies // Wiley. 2006. 384 pag.
168. Sultan M. ICT education in library and information science programs: An analysis of the perceptions of undergraduate students // Emerald Group Publishing Limited 0024-2535. Vol. 60 No. 9, 2011. 773-788 p. ([www.emeraldinsight.com/0024-2535.htm](http://www.emeraldinsight.com/0024-2535.htm)).
169. Tanja Mitrovic. A Natural Language Database Interface For SQL-Tutor // Honours Project by Seymour Knowles. November 1999. 35 pag.
170. Thomas Powell. Ajax: The Complete Reference // McGraw-Hill. 654 pag.

171. Tondeur J., Forkosh-Baruch A., Prestridge S., Albion P., Edirisinghe S. Responding to Challenges in Teacher Professional Development for ICT Integration in Education // Educational Technology & Society, 2016. 19 (3), 110–120 p.
172. Tooba N. Automated Translation of SBVR to SQL Queries // International Journal of Emerging Sciences 4(1). March 2014. 38-51 pag.
173. United nations E-government survey 2014. E-Government for the Future We Want // United Nations, New York, 2014. 284 p.
174. Vikram Vaswani. MySQL Database Usage & Administration // The McGraw-Hill. 2009. 269 pag.

**Муаллиф томонидан чоп этилган илмий ишлар**

175. Nishanov A., Babajanov E.S., Kalimbetov N. Mathematic Model of Automated Interactive Services in Information Environment // International scientific journal «Science and world» Volgograd, № 4 (20), 2015, Vol. I, – 71-76 с
176. Nishanov A., Babajanov E.S., Kalimbetov N. Mathematical model of the system of intellectual interactive service in the content of Information Environments // International Journal of Current Research, India Vol. 7, Issue, 04, – pp.14405-14411, April, 2015
177. Nishanov A., Babajanov E.S., Kalimbetov N. Methods of searching intellectual data in the sphere of information // Journal of «European Applied Sciences», Number №6-2, 2013, 34-37 vol.
178. Бабаджанов Э.С. Ахборот тизимларида самарали электрон хизматларни танлаш // «Кимё технологиялари» журнали. – Тошкент, 2017, №4
179. Арипов М.М., Бабаджанов Э.С. ОТМлар ахборот-ресурсларини бирлаштириш // « Ал Хоразмий – 2009» Халқаро конференция. – Тошкент, ЎзМУ. – 2009, 178-179 б.
180. Бабаджанов Э.С. “Бўш иш ўринлар” хизмат кўрсатиш тизимини лойиҳалаш // Xудудий илмий-амалий конференция. – Нукус, НДПИ. 2014. – 280-285 б.
181. Бабаджанов Э.С. Автоматлаштирилган ОТМларда шахслар хукуқ даражаларини аниqlаш ва хизмат кўрсатиш модели // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. – 2011.

182. Бабаджанов Э.С. Ахборот тизимларида фойдаланувчилар фаолиятини назорат қилиш // Республика илмий-амалий конференция. ТАТУ Самарқанд филиали. – 2017 йил.
183. Бабаджанов Э.С. ОТМ автоматлаштирилган ўқув жараёнини бошқариш моделининг таҳлили «ТАТУ хабарлари» журнали, Тошкент, 2011, №4, 101-109 б.
184. Бабаджанов Э.С. Табиий тилдаги матнли сўровномаларни SQL тилига трансляция қилиш алгоритми (Ўзбек тили мисолида) // “Информатика ва энергетика муаммолари” журнали, Тошкент, 2017. №4.
185. Бабаджанов Э.С., Алланазаров А.Б. Графдаги берилган чўккилар ўртасидаги киска боғланиш йўли учун “Контурга интилиш” алгоритми // Республика илмий-техник конференцияси. – Тошкент, ТАТУ. 2015. 4 Том, 279-282 б.
186. Бабаджанов Э.С., Алланазаров А.Б. Табиий тилдаги матнни компьютер тили учун формаллаштириш // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. 2015. 4 Том. 271-274 б.
187. Бабаджанов Э.С., Кенжаев Х.Б. «Электрон ҳукумат» тизими – демократиянинг гарови // Республика илмий-амалий конференция. – Қарши, ТАТУ Қарши филиали. 2016 йил, 101-104 бет.
188. Бабаджанов Э.С., Кожаметов А. Т. Интеллектуализация поиска сведений в информационной системе // XVI Международная конференция DSMSI, Киев 2013, май 29-31, 400 б.
189. Бабаджанов Э.С., Кожаметов А.Т. Электронная ресурсная база для пользователей // XVI Международная конференция, DSMSI, Киев 2015, май 27-29, 335-336 б.
190. Бабаджанов Э.С., Менгтўраев Ф.З., Хасанов У.Х. Мустакил таълим олиш ва билимларни баҳолашнинг интеллектуал дастурий таъминоти // “Таълим технологиялари” журнали. – Тошкент, 2014, №3.
191. Бабаджанов Э.С., Тилепова А.А. «Портал услуг» для информационных систем // XXIX международной научно-практической конференции «Перспективы развития информационных технологий». – Новосибирск: Изд. ЦРНС, 2016 (<http://elibrary.ru/>).

192. Бабаджанов Э.С., Тилепова А.А. «Электрон ҳукумат» тизимида ОТМ профессор-ўқитувчиларининг йиллик шахсий иш режасининг бажарилишини тизимли мониторинг юритувчи дастурий таъминоти аҳамияти // Республика илмий-назарий ва амалий конференция. – Нукус, НДПИ, 2016 йил, 4 қисм.
193. Бабаджанов Э.С., Тилепова А.А. Электрон кутибхоналар учун илмий ижодий иш маълумотлар базаси // Республика илмий-назарий ва амалий конференция. – Нукус, НДПИ, 2016 йил, 4 қисм.
194. Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С. Ягона сертификатлаштириш ахборот тизимининг ишлаш технологияси // Республика илмий-техник конференция. – Нукус, ТАТУ Нукус филиали. 2015. 1-қисм. – 26-29 б.
195. Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Кенг тармоқли ва кўп қатламли фуқароларни маҳсус ўқув курслари орқали малакасини ошириш ахборот тизимини яратиш // Худудий илмий-амалий конференция. – Нукус, ҚДУ. 2014. – 260-262 б.
196. Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С. Автоматлаштирилган ОТМ ўқув жараёнини ташкил этишда ўқув-услубий мажмууларнинг аҳамияти // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ.2014. 4 Том. 101-103 б.
197. Каипбергенов Б.Т., Калимбетов Н.И. Таълим тизимини глобаллаштириш масалалари // Худудий илмий-амалий конференция. – Нукус, ҚДУ. 2014. – 260-262 б.
198. Каипбергенов Б.Т., Калимбетов Н.И., Бабаджанов Э.С. Иссиқлик энергияси сарфини бошқариш бўйича қарорлар қабул қилиш учун тавсия бериш мақсадида иситиш тизими маълумотларини йиғиш ва қайта ишлаш бўйича дастурий мажмуя // ЎзР ИМА Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги Гувохнома, № BGU 02350, 18.11.2011.
199. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Ахборот тизимларидан ўзбек имлосидаги маълумотларни қидиришни интеллектуаллаштириш // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. 2013, I том. – 65-66 б.

200. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Интеллектуал хизматлар учун сўров матнни формаллаштириш алгоритми // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2017. №1.
201. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Интерактив ахборот мухитида самарали электрон хизматлар танлашни алгоритми // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2016. №1.
202. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Интерактив хизматларни шакллантиришнинг дастурий таъминоти // «BEST SOFT UZBEKISTAN 2011» Ўзбекистон дастурчиларининг миллий форуми. – Тошкент, 2011.
203. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. ОТМ “Вақт меъёrlари”даги илмий-тадқиқот ишлари бўлимини дастурий модули // XI илмий-амалий конференция. – Самарқанд, ТАТУ Самарқанд филия.. 2016 йил, сентябрь.
204. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Табиий тилдаги матнни SQL сўровига айлантиришнинг математик-дастурий ечими // Республика илмий-техник конференция. – Нукус, ТАТУ Нукус филиали. – 2015. 1-қисм. 36-40 б.
205. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Таълим муассасаларида ўкув жараёнини ташкил этишнинг концептуал модели хақида // «ТАТУ хабарлари» журнали. – Тошкент, 2011, №4, 117-122 б.
206. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Таълимда интерактив хизматларни ташкил этиш ва уни бошқариш масалалари // «Информатика ва энергетика муаммолари», Ўзбекистон журнали. – Тошкент, 2011, №2, 73-78 б.
207. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Ўзбекистон Республикаси таълим тизимида интерактив хизматларни шакллантириш босқичлари, хозирги ҳолати ва келажаги // «ТАТУ хабарлари» журнали. – Тошкент, 2011, №2, 104-109 б.
208. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Ахборот мухитида эҳтиёжларга кўра интерактив хизматларни шакллантириш модели // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2012., №4.
209. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Бошқарув тизимида масофавий иш ўрни ва электрон ҳужжат айланиш

- модели // ТАТУ Хабарлари. – ТАТУ: “Алоқачи”, 2012, №1, 71-79 б.
210. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Модель оценки уровня интерактивных услуг в образовании // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2012, №6.
211. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Таълим тизимини бошқаришда маълумотларини ноанъанавий функционал боғланиш модели // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2013, №5-6. – 99-107 бет.
212. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Таълимда интерактив хизматларни бошқариш муаммолари // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. 2012, I том. – 65-66 б.
213. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг қўйилиши // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. 2017 йил 5-6 апрель.
214. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг ечими // Республика илмий-техник конференция. – Тошкент, ТАТУ. 2017 йил 5-6 апрель.
215. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Ягона ахборот динамик мухити модели // ТАТУ Хабарлари. – ТАТУ: “Алоқачи”, 2012, №2, 67-73 б.
216. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Курбанов Х.М. Турли ахборот мухитлар ўртасида маълумотларни интеграциялаш масаласи // Худудий илмий-амалий конференция. – Нукус, ҚДУ. 2014. – 203-205 б.
217. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Эргашев А.К. Таълимда интерактив хизматлар кўрсатиш ҳолатини баҳолаш модели // ТАТУ ва филиаллари профессор-ўқитувчиларининг услубий конференцияси. – Тошкент, ТАТУ. 2012, III том. – 100-104 б.
218. Нишанов А.Х., Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Inter-VUZ тизимида олий таълим муассасалари фаолиятини ташкил этишни лойихалаш // ЎзР ИМА Маълумотлар базасини расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувохнома № BGU 00306, 31.01.13.

219. Нишанов А.Х., Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Inter-VUZ тизимида олий таълим муассасалари фаолияти моделини яратиш ва бошқариш учун дастурий таъминотини ишлаб чиқиш // ЎзР ИМА Маълумотлар базасини расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома № BGU 00307, 31.01.13.
220. Нишанов А.Х., Каипбергенов Б.Т., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Inter-VUZ тизимида олий таълим муассасаларида ўқув жараёнини ташкил этишнинг дастурий таъминоти // ЎзР ИМА Маълумотлар базасини расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома № BGU 00308, 31.01.13.
221. Утеулиев Н.У., Бурханов Ш.А., Бабаджанов Э.С. Олий ўқув юрти ахборот-ресурс марказининг маълумотлар базаси // Давлат патент идораси маълумотлар базасининг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги Гувоҳнома, № BGU 00225, 26.07.2010.

### **Интернет маълумотлар**

W1. gov.uz	W16. akada.ru
W2. edu.uz	W17. pbprog.ru
W3. lex.uz	W18. vvsu.ru
W4. eduprofile.uz	W19. moodle.org
W5. multimedia.uz	W20. gnu.org
W6. ziyonet.uz	W21. opensource.org
W7. etuit.uz	W22. univolga.org/node/90
W8. karmat.tuit.uz	W23. blackboard.com
W9. dekanat.tuit.uz	W24. my.gov.uz
W10. lib.uz	W25. data.gov.uz
W11. gs-vedomosti.ru	W26. id.gov.uz
W12. galaktika.ru	W27. id.uz
W13. alneo.ru	W28. regulation.gov.uz
W14. ais-integral.ru	W29. inter-edu.uz
W15. akada.ru	W30. unpan.org/e-government

<b>Мундарижа</b>	
<b>КИРИШ .....</b>	<b>4</b>
<b>I БОБ. ИНТЕРАКТИВ ТАЪЛИМ МУҲИТИ – АҲАМИЯТИ, ТАҲЛИЛЛАР ВА ТАЛАБЛАР .....</b>	<b>13</b>
1.1. Асосий тушунчалар ва муаммолар .....	13
1.2. Олий таълимда электрон хизматларга талаблар.....	18
1.3. Олий таълимдаги ахборот тизимларни таҳлили.....	22
1.4. Интерактив таълим мухитининг архитектураси .....	32
1.4.1. Интерактив таълим мухитини гоявий тузилмаси .....	32
1.4.2. Интерактив таълим мухитининг модуллари .....	35
1.5. Электрон хизматлар салмоғини аниқлаш муаммолари .....	41
1.6. Интерактив таълим мухитининг асосий ташкил этувчилари	43
<b>II БОБ. ИНТЕРАКТИВ ТАЪЛИМ МУҲИТИНИ ИЧКИ МОДЕЛЛАРИ .....</b>	<b>48</b>
2.1. Маълумотлар базасининг модели .....	48
2.1.1. Маълумотлар базаси ва унинг математик ифодаланиши .....	48
2.1.2. Маълумотлар тузилмасининг инфологик модели .....	52
2.1.3. Маълумотларнинг ноанъанавий функционал боғланиши усули .....	54
2.2. Ўқув жараёнини қуриш модель ва алгоритмлари .....	63
2.2.1. Ўқув жараёнини бошқаришининг концептуал модели .....	63
2.2.2. Концептуал модель алгоритмлари .....	65
2.2.3. Концептуал модельда интерактивликни шакллантириши.	77
2.4. “Вақт меъёрлари”ни мониторинг қилиш модели .....	80
<b>III БОБ. АҲБОРОТ МУҲИТЛАРИДА ХИЗМАТЛАРНИ ШАҚЛАНТИРИШ МОДЕЛЛАРИ .....</b>	<b>89</b>
3.1. Электрон хизматларни шакллантириш модели .....	90
3.1.1. Электрон хизматларни математик модели .....	90
3.1.2. Электрон хизматларни бошқарув модели .....	95
3.2. Интеллектуал хизматлар кўрсатишнинг математик модели	99
3.2.1. Зарурий тушунчалар, белгилаш ва маҳсус базалар .....	102
3.2.2. Интеллектуал хизматлар учун сўров матни тузии қоидалари .....	104
3.2.3. Матнни формаллаштириши ва қатламлаштириши .....	108
3.2.4. Тараб ва эҳтиёжларларни шакллантириши босқичлари .	117
3.3. Интеллектуал хизматлар кўрсатишнинг дастурий тузилмаси ва ундаги алгоритмлар .....	121

<i>3.3.1. Ахборот мұхитидан күп мезони интеллектуал маълумот қыдириши усуллари.....</i>	122
<i>3.3.2. Объектларни яширин боғлиқлигини аниқлаш алгоритми</i>	128
<i>3.3.3. Матнни SQL сұровига айлантиришининг дастурый ечими</i>	131
<i>3.3.4. Фойдаланувчи интерфейси.....</i>	138
<i>3.4. ИАМда самарали электрон хизматларни танлаш масаласи.....</i>	141
<i>3.5. Электрон хизматларни самарали танлашни хусусий ҳоли учун дастурый алгоритм .....</i>	164
<i>3.6. Таълим тизимида электрон хизматларни баҳолаш усуллари</i>	172
<i>3.7. Фойдаланувчилар фаолиятини баҳолашнинг дастурый таъминоти.....</i>	181
<i>3.8. Интерактив таълим мұхитини татбиқи.....</i>	190
<i>3.8.1. Интерактив “иичи ўқув режса” тақсимоти модули ....</i>	190
<i>3.8.2. Ярим автомат интерактив “Дарс жадвали” ва “Давомат” модуллари .....</i>	193
<i>3.8.3. “Вақт меъёrlари” мониторинг модули .....</i>	196
<i>3.9. Интерактив таълим мұхитини бошқа соҳаларга қўллашга мослаштириш.....</i>	199
<b>IV БОБ. АХБОРОТ ТАЪЛИМ ТИЗИМЛАРИ МУАММОЛАРИ ВА ҚЎШИМЧА ДАСТУРИЙ МОДУЛЛАР .....</b>	203
<i>1. Ахборот тизимлари учун “Хизматлар портали” .....</i>	203
<i>2. Фойдаланувчилар учун “Электрон хизматлар жавони” .....</i>	205
<i>3. Ягона сертификатлаштириш ахборот тизими.....</i>	209
<i>4. Электрон ҳужжат айланиши модели .....</i>	212
<i>5. Ахборот мұхитлараро маълумотларни интеграциялаш масаласи .....</i>	216
<i>6. Кенг тармоқли ва күп қатламли фуқароларни маҳсус ўқув курслари орқали малакасини ошириш ахборот тизимини яратиш .....</i>	219
<i>7. Электрон кутубхоналар учун илмий ижодий иш маълумотлар базаси .....</i>	224
<b>ХУЛОСА .....</b>	229
<b>ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР .....</b>	232

**А.Х.НИШАНОВ, Э.С.БАБАДЖАНОВ**

**ИНТЕРАКТИВ АҲБОРОТ  
МУҲИТИДА ЭЛЕКТРОН  
ХИЗМАТЛАР**

*(Олий таълим мұассасаси мисолида)*

**Тошкент – «Aloqachi» – 2017**

Мухаррир:	М. Миркомилов
Тех. мухаррир:	А. Тоғаев
Мусаввир:	Б. Эсанов
Мусаҳзиҳа:	Ф. Тагаева
Компьютерда	
саҳифаловчи:	Н. Ҳасанова

**Нашр.лиц.№ 176, 11.06. 2010. Босишга рухсат этилди 30.10.2017 йил.  
Бичими 60x84 1/16. «Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.**

**Шартли босма табоги 16,0. Нашр босма табоги 16.25.**

**Тиражи 50. Буюртма № 64.**

**«Nihol print» ОҚ да чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Муҳтор Ашрафий кўчаси, 99./101.**



