

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ  
МАТЕМАТИКА ВА ИНФОРМАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТИ**

---

*Кўлёзма ҳуқуқида  
УДК 681.3.06(075.8)*

**РАХМАНОВ ҚУРБОН СОДИҚОВИЧ**

**ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ХУНАР ТАЪЛИМИ МУАССАСАЛАРИ  
МОНИТОРИНГИ ВА УЛАРНИ ФАОЛИЯТИНИ БАҲОЛАБ БОРУВЧИ  
ТИЗИМ**

05.13.01- Тизимли таҳлил, бошқарув ва ахборотни қайта ишлаш

техника фанлари номзоди  
илмий даражасини олиш учун тақдим этилган диссертация

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И**

Тошкент – 2011

Иш Тошкент ахборот технологиялари университетида бажарилган.

Илмий раҳбар физика-математика фанлари доктори, профессор  
**Назиров Шодманқул Абдирозиқович**

Расмий оппонентлар: техника фанлари доктори, профессор  
**Набиев Озод Малиқович**

техника фанлари номзоди  
**Рўзиқулов Акбар Расулович**

Етакчи ташкилот Ўзбекистон Миллий университети

Ҳимоя Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Математика ва  
информацион технологиялар институти ҳузуридаги Д.015.17.02 рақамли  
ихтисослашган кенгашнинг «21» декабрь 2011й. соат 14<sup>00</sup> да  
ўтадиган мажлисида бўлади. Манзил: 100125, Тошкент ш., Дўрмон йўли  
кўчаси, 29-уй.

Диссертация билан ЎЗР ФА Математика ва информацион технологиялар  
институтининг кутубхонасида танишиш мумкин.

Автореферат «18» ноябрь 2011 йилда тарқатилди.

Энг ашу  
тамак бик  
А.А. Эргашевга  
Р.Э.Ч

Ихтисослашган кенгаш илмий котиби



Исмаилов М.А.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

Мавзунинг долзарблиги. Республикамизда ахборотлаштирилган жамият куриш борасида кенг камровли ислохотлар амалга оширилмоқда. Хукумат томонидан ахборотлаштириш жараёнларини фаоллаштириш, замонавий ахборот коммуникация технологияларини тез суръатда ривожлантириш борасида Ўзбекистон Республикаси Президенти ва Вазирлар Маҳкамаси томонидан бир қатор фармонлар, қонунлар ва қарорлар қабул қилинди. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг 2002 йил 30 майдаги №ПФ-3080-сонли “Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот коммуникация технологияларини жорий этиш тўғрисидаги” Фармони, Вазирлар Маҳкамасининг “Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот коммуникация технологияларини жорий этиш чора тадбирлари” тўғрисидаги 2002 йил 30 июндаги №200-сонли Қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2010 йилга қадар хукумат ва хукумат органлари бошқаруви жараёнига ахборот коммуникация технологияларини тадбиқ этиш дастури” тўғрисидаги Қарори, Ўзбекистон Республикасининг “Ахборот эркинлиги принциплари ва қафолатлари тўғрисида”ги 2002 йил 12 декабрдаги №439-II сонли ва “Ахборотлаштириш тўғрисида”ги 2003 йил 11 декабрдаги №56-II сонли Қонун. Юқорида келтирилган директив ҳужжатларда автоматлаштирилган ахборот ва бошқарув тизимларини яратиш, ахборот-коммуникация технологияларини ва ахборотлаштирилган жамиятни кенг камровли ривожлантириш бўйича муҳим қадам ҳисобланади. Айниқса, таълим жараёнини автоматлаштириш Ўзбекистон Республикаси таълим тизимини ислох қилиш кадрлар тайёрлаш миллий дастурининг энг муҳим йўналишларидан биридир.

Таълим муассасаси (ТМ) техник паспортини яратиш, ўқувчилар маълумотлар базасини юритиш, ўқув жараёнини бошқариш ва лойиҳалаштириш, аниқланган критерийлар бўйича ўқитувчилар рейтингини аниқлаш – мана шундай бир неча масалалар билан таълим ходимлари ҳар куни дуч келадилар. Маълумки, қанақадир ишни амалга ошириш учун у бўйича маълумот йиғиш ва уларни қайта ишлаш ҳамда уни тахлили натижасида онгли равишда якунда оқилона ечим чиқариш лозим. Бунинг учун катта ҳажмдаги маълумотларни қайта ишлаш талаб этилади, бу ишларни дастурий воситаларсиз бажариб бўлмайди.

Шунинг учун, ўрта махсус, касб-хунар таълим муассасалари мониторинги ва фаолиятини баҳолаб боровчи тизимни яратиш долзарб муаммо ҳисобланади. Уни яратиш ўқув жараёни сифатини ошириш, мониторинги ва фаолиятини баҳолашни юритиш, ўз вақтида фаолияти бўйича ҳисоботлар олиш ва олинган маълумотлар асосида оператив равишда керакли чораларни кўриш имконини беради.

Мазкур диссертацияда барча ТМларини ягона автоматлаштирилган ахборот тизимга бирлаштирувчи, уларни мониторинги ва фаолиятини баҳолаб боровчи тизимни яратиш ва уни амалиётга тадбиқ этиш вазифаси қўйилган. Қўйилган масалани амалга ошириш, яъни ТМ мониторинги ва уларни фаолиятини

баҳолаб боровчи автоматлаштирилган ахборот тизимини яратиш Кадрларни тайёрлаш миллий дастурида келтирилган юкори малакали кадрларни тайёрлашнинг мақсад ва вазифаларига эришишда ўз хиссасини кўшади.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ҳозирги вақтда Республикамизда ўқув жараёнини бошқаришга кўмаклашши бўйича автоматлаштирилган ахборот тизимлар яратилган. Уларга қуйидагиларни мисол қилиб келтириш мумкин:

1. Ўрта махсус, касб-хунар таълими маркази (Марказ)га тегишли бўлган ТМлари ҳақидаги қисқача маълумотлар, яъни, уларни номи, манзили, телефони ва директори тўғрисидаги маълумотлар [www.markaz.uz](http://www.markaz.uz) сайтига ҳудудий бошқарма(ХБ) билан биргаликда келтирилган.

2. Республикамиз бўйича барча мактаблар ҳақидаги маълумотлар [www.webmaktab.uz](http://www.webmaktab.uz) сайтига киритилган. Бу базада мактабларни паспорти ҳақидаги қисқача маълумотларни олиш мумкин.

3. Олий ва ўрта-махсус таълим вазирлиги томонидан Олий таълим муассасалари (ОТМ) талабалари давомати ва фанлар бўйича ўзлаштириш баҳосини аниқловчи Unicors автоматлаштирилган тизими яратилган. Уларда ОТМ ўқув жараёнининг бошқарув тизими қисман автоматлаштирилган.

Шунингдек, Ўзбекистон миллий университети ходимлари томонидан ҳам бир қатор автоматлаштирилган ахборот тизимлари ишлаб чиқилган. Масалан, С.Гайназаров томонидан “Талаба” тизими ишлаб чиқилган. Бу тизим Windows илова кўринишида яратилган. Бу тизим фақатгина ОТМдаги талабалар билан боғлиқ бўлган жараёнлар устида мониторингни юритади.

Р.Алоев томонидан ҳам ОТМ ўқув жараёнини бошқарув бўйича информацион тизими ишлаб чиқилган. Бу тизимда бир нечта автоматлаштирилган ишчи ўринлари ишлаб чиқилган.

Ҳозирги вақтга яратилган автоматлаштирилган дастурий тизим(ДТ)ларнинг кўпчилигида фақатгина маълумотларни кўриш учун фойдаланилган. Уларда киритилган маълумотлар устида ахборотларни қайта ишлаш жараёнлари бажарилмаган. Автоматлаштирилган ахборот тизимларнинг яратишдан асосий мақсад - тизимга киритилган маълумотларни қайта ишлашдан олинган ҳисоботлар ва натижалардан келиб чиққан ҳолда шу тизим фаолият олиб бораётган соҳага доир маълум бир қарорлар қабул қилишга кўмаклашиш муҳим саналади. Юқорида келтириб ўтилган ДТларда бундай жараёнлар «деярли» ҳисобга олинмаган.

Булардан ташқари худди шунга ўхшаш ўқув жараёнини бошқарувчи автоматлаштирилган ахборот тизимлар чет элда ҳам яратилган. Бундай тизимларни олиш катта иқтисодий харажат талаб қилади. Шунингдек, бундай тизимлар чет элдаги ўқув жараёни спецификасини ҳисобга олган ҳолда яратилган. Бу эса бизнинг Республикамиз таълим спецификасига тўғри келмайди.

Ушбу диссертация иши таълим муассасалари мониторингини юритиш ва уларни фаолиятини баҳолаб боровчи автоматлаштирилган тизимни яратишга бағишланган бўлиб, у барча манфаатдор томонларни қаноатлантирувчи таълим

муассасалари фаолияти ва умуман таълим тизими бўйича объектив ва аниқ маълумотлар олиш имконини бериши лозим.

**Диссертация ишнинг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация иши Тошкент ахборот технологиялари университети ҳамда Германия техникавий ҳамкорлик ташкилоти (GTZ) ўртасида 2007-йил 7-июнда тузилган №83007822 рақамли “Мониторинг ва баҳолаш тизими” шартномаси асосида бажарилган (2007-2008).

**Тадқиқот мақсади** – Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларидаги жараёнларни информацион моделини қуриш, таълим жараёнини баҳолаш учун маълумотларни қайта ишловчи ҳамда қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи мониторинг ва баҳолаш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари.** Қўйилган мақсадни амалга ошириш учун қуйидаги вазифаларни бажариш талаб этилади:

- Тадқиқ қилинаётган объектниң барча жараёнларини тизимли таҳлил қилиш;
- Маълумотлар базасини яратиш, уларни информацион тўлдирилишини аниқлаш;
- Реляцион модел асосида реляцион алгебра (РА) амалларидан фойдаланган ҳолда алгоритмларни яратиш;
- Таълим муассасалари мониторингини автоматик юритувчи тизимни дастурий комплексини яратиш ва таълим жараёнида қарор қабул қилишга кўмаклашувчи ва назорат қилувчи амалий дастурни яратиш;
- ўрнатилган мезонлар бўйича таълим сифатини кузатиб бориш, назорат қилиш, баҳолаш ва ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари таълим жараёнини бошқаруви бўйича қарорлар қабул қилишга кўмаклашиш.

**Тадқиқот объекти ва предмети.** Тадқиқот объекти – мониторинг ва баҳолаш тизимини маълумотлар базаси, моделлари, алгоритмлари ва дастурий воситалари. Тадқиқот предмети – ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари автоматлаштирилган мониторинг ва баҳолаш тизими.

**Тадқиқот методлари.** Тизимли таҳлил, маълумотлар базаси, информацион моделлаштириш, иерархик кўппогонли бошқарув тизими, маълумотларни қайта ишлаш шунингдек замонавий дастурий воситалар ва тиллар ёрдамида бошқариш ҳамда қарор қабул қилишга кўмаклашиш усуллари.

**Тадқиқот фарази.** Ишлаб чиқилган алгоритмик дастурий восита асосида олинган натижалар ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари ташкилий бошқарув фаолияти бўйича оператив равишда ҳисоботлар олишга ва пировард натижада қарор қабул қилишга кўмаклашади.

**Ҳимояга олиб чиқилаётган асосий ҳолатлар:**

- тизимли таҳлил натижалари асосида ишлаб чиқилган информацион модел;
- мониторинг ва баҳолаш тизими маълумотлар базасининг реляцион модели;

- мониторинг ва баҳолаш тизими маълумотлар базасини қайта ишлаш ва қарор қабул қилишга қўмаклашувчи алгоритмлар;
- моделлар ва алгоритмлар асосида ишлаб чиқилган автоматлаштирилган ахборот тизими.

**Илмий янгилиги.** Қаралаётган объектнинг жараёнларини информацион моделлари, маълумотларни қайта ишлаш ва қарор қабул қилиш алгоритмлари асосида ишлаб чиқилган ТМ мониторинги ва фаолиятини баҳолаб борувчи автоматлаштирилган ахборот тизими.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқотнинг илмий аҳамияти: ТМ мониторинги ва уларни фаолиятини баҳолаб борувчи Янги информацион моделлар ва алгоритмлар ишлаб чиқишдан иборат. Тадқиқотнинг амалий аҳамияти: Марказ бошқарувидаги жараёнлар бўйича ахборот алмашинуви автоматлаштирилган, мазкур жараёнлар бўйича оператив хисоботлар олиш, мураккаб маълумотлар оқимини бошқариш ҳамда улар асосида керакли қарорлар қабул қилишга қўмаклашиш жараёнини осонлаштиришга имкон беради.

**Натижаларнинг жорий қилиниши.** Яратилган тизим учун Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси томонидан яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома (№ DGU 01501, 25.03.2008й.) олинган.

GTZ томонидан 2008 йилда тизимни тестлаш ва тренинги бўйича ўқув курслари ташкиллаштирилган. Ўқув курсларида ХБ ходимлари ва GTZ таркибига қирувчи ТМларнинг администраторлари катнашган.

Ишлаб чиқилган тизим Интернет тармоғида [www.sspomonitoring.uz](http://www.sspomonitoring.uz) манзили остида ўз фаолиятини олиб бормоқда. Илмий-тадқиқот иши натижаларининг тадбири бўйича Марказ ва GTZдан далолатномалар олинган.

Ҳозирги вақтда бу тизимдан 1536 та ТМ фойдаланиб келмоқда. Шунингдек, уларнинг барчасига тизимнинг локал версияси берилган. Тизимнинг веб ва локал версиялари йилдан-йилга такомиллаштирилиб борилаётган.

**Ишнинг синовдан ўтиши (апробацияси).** Диссертация ишининг асосий ва амалий натижалари қуйидаги халқаро ҳамда республика миқёсидаги илмий анжуманларида маъруза ва муҳокама қилинган: “IT Promotion in Asia 2008” Халқаро конференциясида (Тошкент, 2008), «Современные проблемы математики, механики и информационных технологий» республика илмий-техник конференциясида (Тошкент, 2008), «Современное состояние и пути развития информационных технологий» республика илмий-техник конференциясида (Тошкент, 2008), «Проблемы подготовки специалистов высшего профессионального образования в XXI веке: прошлое, настоящее и будущее» халқаро конференциясида (Чимкент, 2009), “Вычислительные технологии и математическое моделирование” республика илмий конференцияда (Тошкент, 2009), “Амалий математика ва информацион технологияларнинг долзарб муаммолари – Ал Хоразмий 2009” Халқаро конференциясида (Тошкент, 2009), “Мехнат бозори талабларига йўналтирилган АКТ соҳасида касб-хунар таълими” Ўзбек-Германия қўшма лойиҳаси амалга

оширилишининг якунига багишланган илмий-амалий конференциясида (Тошкент, 2010), BESTSOFT 2010 ярмаркасида (Тошкент, 2010), тўртинчи Халқаро “Application of Information and Communication Technologies” конференциясида (Тошкент, 2010), Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Математика ва информაციон технологиялар институти “Алгоритмлаш” лабораторияси илмий семинарларида (2008-2011й), Ўзбекистон Миллий университети “Информатика ва тадбикий дастурлаш” кафедраси илмий семинарида (24.06.2010й.) ва Тошкент ахборот технологиялари университети “Информатика ва компьютер графикаси” кафедраси илмий семинари (15.06.2010й).

**Наतिжаларнинг эълон қилинганлиги.** Диссертация иши бўйича 15 та илмий мақола, тезис ва доклад чоп этилган бўлиб, улардан 4 таси илмий журналлар мақолалари, 10 таси халқаро ва республика илмий-амалий конференциялари материаллари тезис ва докладлари ва Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси томонидан яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги битта гувоҳнома олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, учта боб, хулоса, 80 номдаги фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Иш 109 бетдан иборат бўлиб, унда 10 та расм, 10 та жадвал ва иловалар келтирилган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Диссертациянинг кириш қисмида мавзунинг долзарблиги асосланиб, ишнинг мақсади, асосий масалалар, илмий янгиликлар ва тадқиқотнинг илмий ва амалий аҳамияти келтирилган. Диссертациянинг асосий мазмуни қисқача ёритилган.

**Биринчи боб** қаралаётган объект ва ундаги ахборотлар оқимининг тизимли таҳлили, масалани қуйилиши, дастурий таъминотни яратиш босқичлари ва объектнинг информაციон моделлари, уларнинг амалга ошириш ва яратиладиган тизимнинг ишончлигига багишланган.

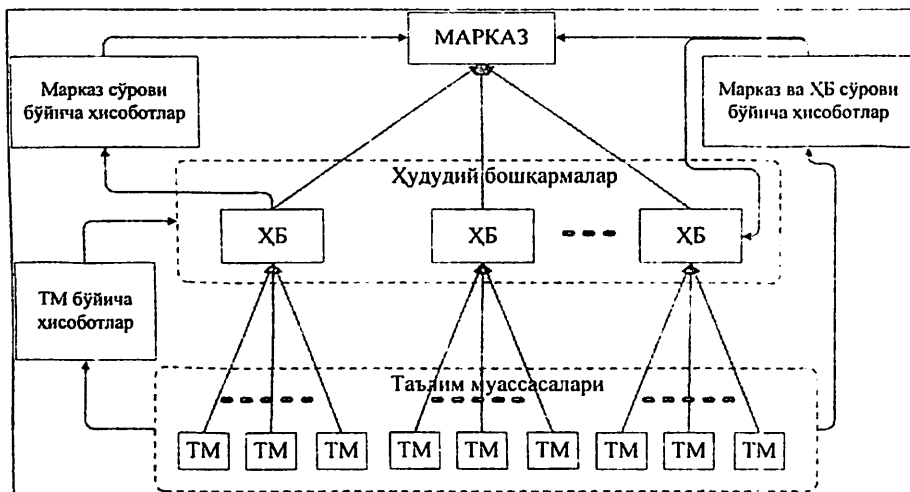
Тадқиқот ишининг объекти бўлган Марказ, ҲБлар ва ТМ узлуксиз таълим тизимининг юқори малакали мутахассислар тайёрлаб берувчи бўғини ҳисобланади.

Ўрганилаётган объект иерархик кўппоғонали бошқарув тизими бўлиб уни учта поғонага ажратиш мумкин (1-расм):

- Марказ – Ўрта махсус, касб-хунар таълими миллий снётини бошқарув жараёнига тадбиқ этиш ва ишлаб чиқишга жавобгар бўлиб, ўзидан қуйи органларнинг фаолиятига раҳбарлик қилади.
- ҲБ – Марказнинг ҳудудий дастурларини амалга ошириш ва яратишга жавобгар бўлиб, Марказ ва ТМ ўртасида боғланишни таъминлаб беради.
- ТМ – Марказнинг фармон ва буйруқлари асосида ўқув жараёнини амалга оширади ва ташкиллаштиради.

Ҳозирги вақтда Марказ тузилишида 14 та ҲБ мавжуд, яъни Қорақалпоғистон Республикаси, Тошкент шаҳри, Тошкент, Андижон, Бухоро,

Жиззах, Самарқанд, Сирдарё, Сурхондарё, Навоий, Қашқадарё, Наманган, Фарғона ва Хоразм вилоятлари ҳамда уларга тегишли бўлган 1536 та ТМ мавжуд. ТМ сони йилдан йилга ошиб бормоқда.



1-расм. Ўрта махсус, касб-хунар таълимнинг иерархик тuzилиши

Объектнинг иерархик тuzилишининг қуйи даражаси бўлган ТМда ТМнинг асосий маълумотлари, ТМ моддий техника базаси, ходимлари, ўқувчилари, ўқув жараёни ва ахборот ресурс маркази бўйича жараёнлар бажарилади. Ўрта поғонада, яъни ХБда ўзига қарашли бўлган ТМларнинг ўқув жараёни, профессор-ўқитувчилар билан таъминланганлик даражаси, ахборот ресурс маркази ва улардаги мавжуд адабиётлар билан таъминланганлик даражаси, ўқитиш даражаси, ўқувчилар контингенти, бинолари ва хоналари, мавжуд лабораториялар ва уларнинг жиҳозланганлик даражаси, моддий техника базаси, ўқувчиларни давомати ва битирувчиларни ишга жойлашиши бўйича маълумотлар кузатиб борилади, хисоботлар оладилар ва уларни бажарилиши бўйича уларни фаолиятини назорат қилади. Ўз навбатида Марказ бутун Республика бўйича маълумотларни олиши лозим. Объектлар орасидаги маълумотлар оқими ТМдан Марказга қараб ҳаракатланади. Тизим ТМ мониторингини юритиш ва уларни фаолиятини баҳолаб бориш бўйича қабул қилинган меърий ҳужжатлар асосида республикамиздаги шу тизимга уланган барча ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари мониторингини юритиши ҳамда уларнинг фаолиятини баҳолаб бориши лозим.

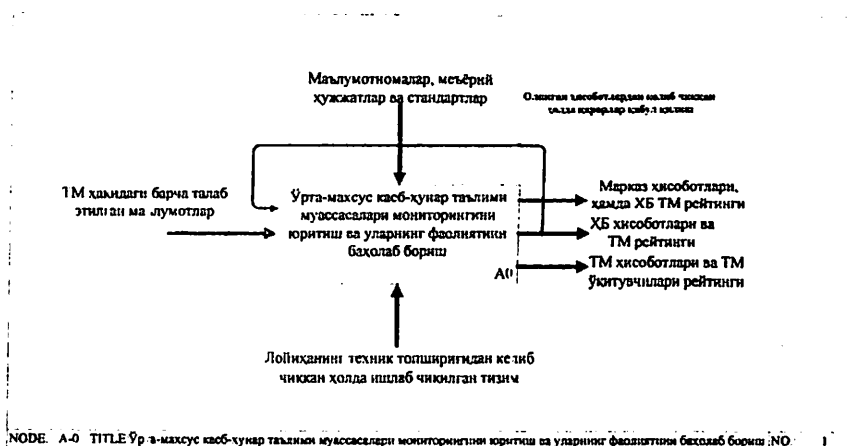
Шунинг учун ҳам ушбу бобда объектлар орасидаги маълумотлар оқими, тизимли таҳлили, хисоботларни шакллантириш ва қуйилган масалани бажариш учун дастурий таъминотни яратиш босқичлари ва унда амалга ошириладиган ишлар, фойдаланувчилар роллари (Марказ администратори, ХБ ходими ва ТМ администратори) ва уларнинг вазифалари, маълумотлар базасининг реляцион



моделлари ва улардаги муносабатлар ўртасида алоқани амалга оширувчи РА амаллари келтирилган.

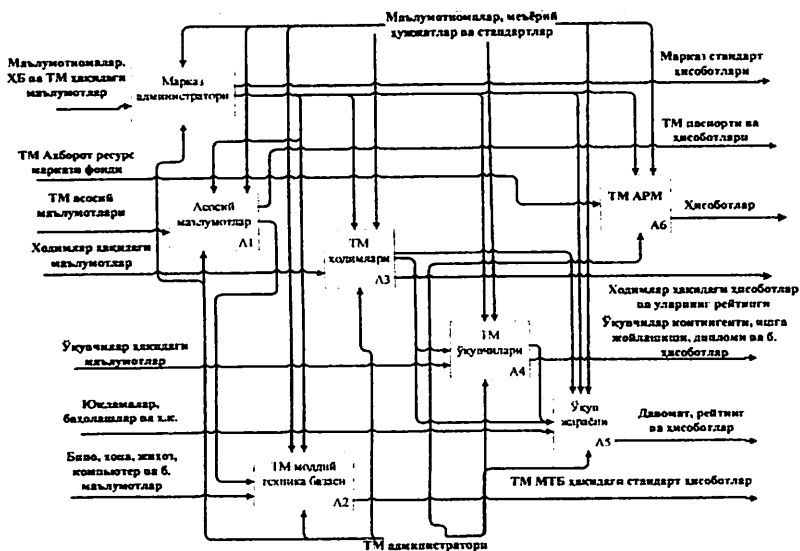
Иккинчи бобда тизимни яратиш давомида бўладиган асосий олтита функционал жараёнлар (ТМ асосий маълумотлари, ходимлари, ўқувчилари, ўқув жараёни, моддий техника базаси, ахборот ресурс маркази) IDEF(Integrated Computer Aided Manufacturing Definition) методологиясидан фойдаланган ҳолда тасвирланган. IDEF методологияси ўрганилаётган объектни графикли тарзда ифодалашга асосланган моделлаштириш тури ҳисобланади. 2-расмда IDEF0 методологияси асосида тизимнинг асосий модели келтирилган. Тизимли таҳлил натижасида тизим учун ўрта фойдаланувчи роллари яратилган: Марказ администратори, ХБ ходими ва ТМ администратори.

2-расмдаги моделда ТМ администратори томонидан киритилган “Маълумотномалар, меъёрий ҳужжатлар ва стандартлар” ёрдамида назорат қилинади ва тизим томонидан маълумотлар қайта ишланади ҳамда таълим ташкилий бошқарувида зарур бўлган ҳисоботлар ўрта фойдаланувчи даражасида олинади. Олинган ҳисоботлар асосида қарор қабул қилишга қўмаклашувчи натижалар олинади.



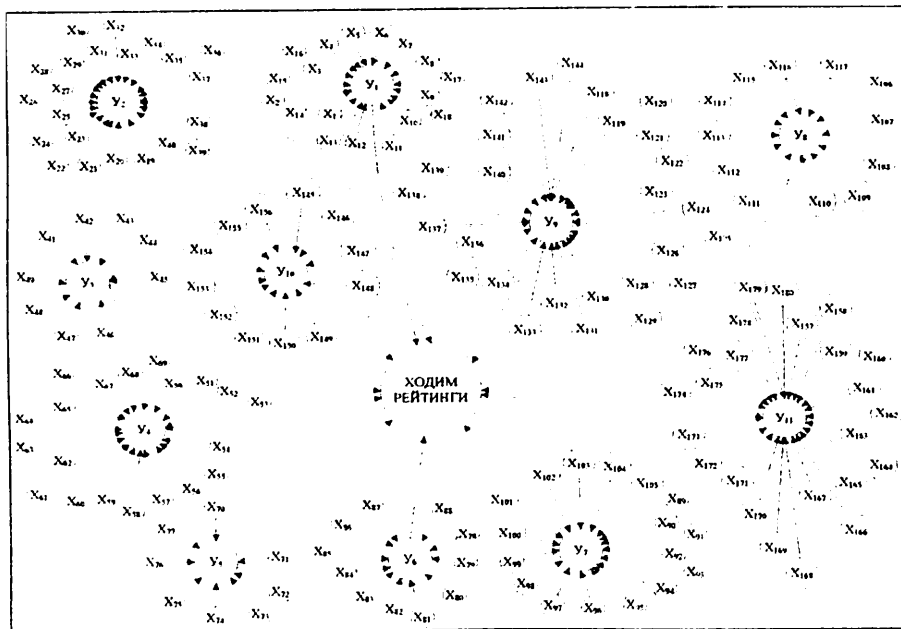
2-расм. Тизим моделининг умумий кўриниши

3-расмда эса ТМда бўладиган асосий олтита жараёнлар орасидаги модел келтирилган. Бу асосий моделлар ҳам ўз навбатида қисм моделларга бўлинади.



NOTE. A0 - ППЕ Урта-маҳсул қабул-қилар ташқи муассасалари мониторингини кўриши ва уларнинг фаолиятини баҳолаб бориши (NO. 2)

3-расм. А0 моделининг бўлиниши



4-расм. Ходимнинг рейтингини ҳисоблашнинг когнитив модели

Объектнинг барча жараёнларини тахлил қилиб чиққан ҳолда дастурий таъминотнинг харитаси яратилади.

Тизимда “Педагоглар ва ишлаб чиқариш таълими усталари фаолияти рейтингини аниқлаш мезонлари ва уларни рағбатлантириш тартиби тўғрисида Муваккат Низом” га кўра ходимларни рейтингини аниқлашда фойдаланилган мезонлар асосида унинг когнитив модели ишлаб чиқилган (4-расм). Низомга кўра ходимларни рейтингини когнитив моделга 11 та фактор орқали ҳисобланади.  $Y_i$  ( $i=1..11$ ) - Низомда келтирилган баҳолаш мезонлари 11 та факторга ажратилган. Факторлар эса ўз навбатида қисм факторларга бўлинади ( $X_i$ ,  $i=1..180$ ). 11 та фактор орқали ҳосил қилинган статистик маълумотлардан қарор қабул қилишга кўмаклашувчи натижалар олиш учун Байес, Бернулли-Лаплас, Максимакс, Вальд, Савиж ва Гурвиц қарор қабул қилиш критерийлари тахлил қилинган.

Дастурий таъминотдаги маълумотларни сақлаш учун 175 та жадвал, атрибутлари(1-жадвал) ва уларнинг реляцион модели ишлаб чиқилган(5-расм).

1-жадвал

a0001c1\_school\_main жадвалининг атрибутлари

№	Field	Type	Name	Is	Default	Constr	F.k	pk
1	TM коди	Int	School_id_main	N			a0001c_school_main.School_id_main	Pk
2	TM телефони номери	VC(20)	school_telefon	Y				
3	TM нинг веб – саҳифаси	VC(20)	school_homepage	Y				
4	TMга асос солинган йил	Int	school_founded	N				
5	TM қурилган йили	Int	school_builted	N				
6	TM реконструкция қилинган йили	Int	school_modernized	Y				
7	TM қуввати	Int(4)	school_capacity	N				
8	Ўқув смсналари сони	Int(1)	school_shift_work	N				
9	Газ таъминоти мавжудми	C(1)	school_gas_supply	N	Y	{Y,N}		
10	Иситиш таъминоти тури?	C(1)	school_heating_system	N	M	{M,A}		
11	Интернет тармоғига уланганми	C(1)	school_internet	N	Y	{Y,N}		
12	TM индекси	Int(7)	city_zip_code	N				
13	Электрон почтаси	VC(20)	School_email	Y				
14	Факси	VC(20)	School_faks	Y				

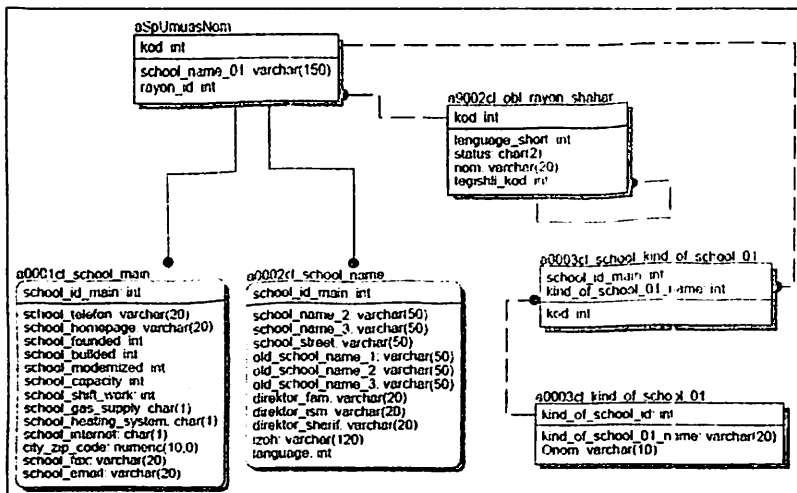
Жадваллар устида РА амалларидан фойдаланган ҳолда маълумотларни қайта ишлаш алгоритмлари ишлаб чиқилган. Алгоритмларни яратишда РАнинг танлаш ёки чеклаш, проекциялаш, декарт кўпайтма, бирлаштириш, тўпламлар айирмаси, боғлаш ва кесишма амалларидан фойдаланилган.

Қуйида таълим муассасаси паспорти ҳақидаги маълумотларни чиқарувчи хисоботнинг математик алгоритми ва

$$R_1 \supset R_2 \supset R_3 \supset R_4 \supset R_5 \supset R_6 \supset R_7 = \\ \{(r_1, \dots, r_7) \mid r_1 \in R_1 \wedge r_2 \in R_2 \wedge r_3 \in R_3 \wedge r_4 \in R_4 \wedge r_5 \in R_5 \wedge r_6 \in R_6 \wedge r_7 \in R_7 \wedge \\ \wedge r_1[x_1] \theta r_2[x_1] \wedge r_3[x_1] \theta r_4[x_1] \wedge r_2[x_2] \theta r_4[x_2] \theta r_5[x_1] \theta r_6[x_1] \theta r_7[x_1]\}$$

Ўқувчилар сонини жинси, ўқитиш тили ва курси бўйича аникловчи алгоритм келтирилган.

$$R_1 \triangleright R_2 \triangleright R_3 \triangleright R_4 \triangleright R_5 \triangleright R_6 \triangleright R_7 \triangleright R_8 \triangleright R_9 \triangleright R_{10} = \{ (Count(r_{10}[x_1]), Count(r_5[x_5]), Count(r_9[x_2])) | \\ | r_1 \in R_1 \wedge r_3 \in R_3 \wedge r_8 \in R_8 \wedge r_9 \in R_9 \wedge r_{10} \in R_{10} \wedge r_5[x_1] \theta r_9[x_4] \theta r_{10}[x_5] \wedge \\ \wedge r_8[x_1] \theta r_9[x_2] \wedge \wedge r_1[x_1] \theta r_9[x_3] \wedge r_{10}[x_8] \theta r_9[x_1] \wedge \wedge \\ r_9[x_2] \theta "Uqit" \wedge r_9[x_5] \theta "Kurs" \wedge r_{10}[x_4] \theta "Jinsi" \}$$

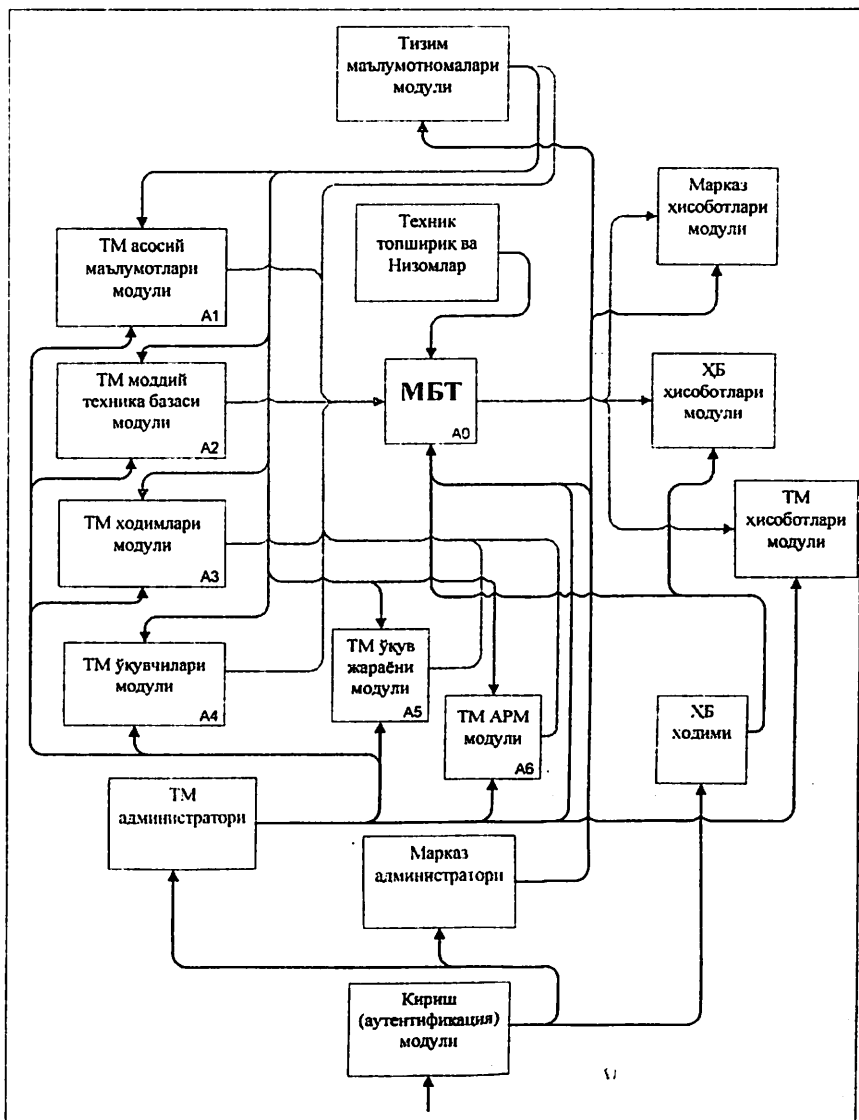


5-расм. ТМ паспортнинг реляцион модели

Бунда,  $r[x]$  –  $R$  муносабатнинг элементи,  $r_1[x_1] \theta r_2[x_1]$  –  $R_1$  ва  $R_2$  муносабатлар орасидаги чеклаш,  $r_2[x_1] \wedge r_3[x_1]$  – муносабат элементлари орасидаги боғланиш  $R_2 \triangleright R_3$ .

Ушбу алгоритмлар асосида тизимнинг функционал вазифасини амалга оширувчи процедура ва функциялар ишлаб чиқилади.

Учинчи боб ДТнинг тузилиши, унинг модулларини таснифи, дастурий таъминотга қуйилган техник ва дастурий талаблар ҳамда ундан фойдаланиш бўйича қўлланмани ёзишга бағишланган. ДТнинг модуллари бир-бири билан чамбарчас боғлиқ бўлиб ягона тизимни ҳосил қилади (6-расм). ДТнинг фойдаланувчи интерфейси барча учун қулай бўлган кўринишда яратилган. Киритилган маълумотлар асосий модуллар ёрдамида қайта ишланиб ўчта фойдаланувчи томонидан олинadиган ҳисоботларни шакллантиради. Олинган ҳисоботлардан ТМ мониторингини юритиш ва уларни фаолиятини баҳолаб боришга қўмаклашувчи натижаларни олишда қарор қабул қилиш критерийларидан фойдаланилган. Бу критерийларни амалга оширувчи алоҳида модуллар ишлаб чиқилган. Бу модуллардан ходимларни рейтингини ва талабаларни давоматини ҳисоблашда фойдаланилган.



**6-расм. Тизим асосий модуллари орасидаги боғланишлар**

Бунда хусусий ҳолда 10 та ходимнинг рейтинг балларидан фойдаланилган (2-жадвал).

Ушбу олинган рейтинг балларига қарор қабул қилиш критерийлари модулларини қўлланган ҳолда қуйидаги натижалар олинган (3-жадвал).

2-жадвал

## Ходимларни тўплаган рейтинг баллари

Ходим коди	Мезонлар										
	У <sub>1</sub>	У <sub>2</sub>	У <sub>3</sub>	У <sub>4</sub>	У <sub>5</sub>	У <sub>6</sub>	У <sub>7</sub>	У <sub>8</sub>	У <sub>9</sub>	У <sub>10</sub>	У <sub>11</sub>
1	180	250	220	300	80	75	80	130	250	90	-20
2	120	200	150	240	64	85	50	100	200	70	-80
3	100	220	178	180	90	90	80	120	230	110	-30
4	150	280	190	220	70	80	60	110	180	100	-50
5	130	270	188	320	80	95	70	160	240	150	-20
6	200	300	250	360	120	90	90	130	220	180	-20
7	230	340	280	320	110	100	80	120	260	160	-10
8	250	300	260	330	120	110	100	90	280	170	0
9	280	240	220	300	140	100	120	110	300	180	0
10	280	290	300	270	160	120	150	160	240	200	0

3-жадвал

## Рейтинг натижаларига қарор қабул қилиш критерийларни қўлланиши

Ходим коди	Байес $p_j = 1/10$		Бернулли- Лаплас $p=10$		Вальд (максимин)		Максимакс		Гурвиц $\lambda = 0.3$		Савиж (минимакс)	
	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)	$\tilde{f}_k$	Ўрни (ранг)
	1	147.27	7	147.27	7	-35	8	300	6	199.5	6	110
2	109	10	109	10	-80	10	240	9	144	10	165	2
3	124.36	9	124.36	9	-30	7	230	10	152	9	185	1
4	126.82	8	126.82	8	-50	9	280	8	181	8	140	4
5	153	6	153	6	-20	4	320	4	218	4	155	3
6	176.27	5	176.27	5	-25	6	360	1	244.5	1	85	8
7	181.82	3	181.82	3	-10	3	340	2	235	2	65	9
8	183.64	2	183.64	2	-5	1	330	3	229.5	3	55	10
9	181.09	4	181.09	4	-8	2	310	5	214.6	5	100	6
10	194.09	1	194.09	1	-25	5	290	7	195.5	7	90	7

Ушбу олинган натижаларнинг ранглардан келиб чиққан ҳолда энг яхши кўрсаткичга эга бўлган ходимни аниқлаш мумкин. Байес, Бернулли-Лаплас, Вальд, Максимакс, Савидж ва Гурвиц критерийлари асосида энг кичик бўлган ходимни ранги Борд процедурасига кўра аниқланади (4-жадвал).

Демак 4-жадвалдан кўриниб турибдики, энг яхши натижага коди 8 ва 7 бўлган ходимлар эришган. Бу натижалар қарор қабул қилишда кўмаклашиш имконини беради. Давомат аниқлашда ҳам ушбу модуллардан фойдаланилган.

Юқорида таъкидланганидек, тизимда уч хил турдаги фойдаланувчи яратилган бўлиб, уларнинг ҳуқуқлари концепцияси ишлаб чиқилган. Ҳар бир фойдаланувчи киритилган маълумотлар асосида ҳисоботларни олиш имконига эга. ТМ администратори – жорий ТМ бўйича, ХБ – ўз ҳудудига тегишли бўлган

ТМ бўйича умумлашган ҳисоботларни ва Марказ бутун Республика бўйича умумлашган ҳисоботларни олиш имконига эга.

#### 4-жадвал

Рейтинг натижаси	
Ходим коди	Ўрни (Ранг)
8	21
7	22
6	26
9	26
5	27
10	28
1	39
3	45
4	45
2	51

Диссертациянинг иловалар Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси томонидан яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома, дастурни тадбиқи бўйича далолатномалар, МБ жадваллари, уларнинг атрибутлари ва жадвалларнинг реляцион моделлари келтирилган.

#### ХУЛОСА

1. Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари бошқарувидаги жараёнлар, яъни унинг институцион Марказ, 14 та ХБ ва ТМларга бўлиниши тизимли таҳлил қилинди, бу асосда улар орасидаги маълумотлар оқимидан стандарт ва стандарт бўлмаган ҳисоботлар олиш жараёнлари формаллаштирилди.

2. Тизимли таҳлил натижалари асосида дастурий таъминотни яратиш босқичлари, асосий жараёнларни (ТМнинг асосий маълумотлари, моддий техника базаси, ходимлари, ўқувчилари, ўқув жараёни ва ахборот ресурс маркази) ва уларнинг қисм жараёнларини инфор­мацион модели IDEF0 методологиясидан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилди. Фойдаланувчилар ҳуқуқлари концепцияси ишлаб чиқилиб, Марказ администратори, ХБ ходими ва ТМ администратори вази­фалари аниқланди.

3. Таълим муассасаси ходимлари рейтингини аниқлашда фойдаланувчи “Педагоглар ва ишлаб чиқариш таълими усталари фəолияти самарадорлигини (рейтингини) аниқлаш мезонлари ва уларни рағбатлантириш тартиби тўғрисида Муваққат Низом” асосида рейтингни ҳисоблашда фойдаланувчи когнитив модел қурилди.

4. Информацион модел асосида жараёнларни амалга оширувчи МБнинг 175 та жадвали ва уларнинг атрибутлари яратилди. Жадваллар орасидаги боғланишларни амалга оширувчи тизим фойдаланувчилари, ТМ қарашли вази­рликлар ва улар тайёрлайдиган мутахассисликлар, ТМ бино ва иншоотлари, ТМ фан хоналари, ўқув лабораториялари ва устахоналари ҳамда

уларнинг жихозланиши, ТМ ахборот ресурс маркази, ТМнинг ижтимоий ҳимояга мухтож ўқувчилар ва уларнинг қўллаб-қувватланиши, ТМда ўқув жараёнини ташкил этилиши, ТМ ишлаб чиқариш амалиётлари, ТМ ўқувчиларнинг фан олимпиадалари, маънавий-маърифий тадбирлар ва кўриктанловлардаги иштироки, ТМ ўқувчиларининг фанлардан ўзлаштириши ва давомати, ТМ битирувчилари ва уларнинг меҳнат бозоридаги ўрни ва ТМ ходимларининг илмий тадқиқот ишларининг реляцион моделлари ишлаб чиқилди.

5. Реляцион моделлар устида РА амалларидан фойдаланган ҳолда алгоритмлар ишлаб чиқилди. Улар асосида автоматлаштирилган ахборот тизимининг функционал модуллари ва Марказ, ХБ ва ТМнинг мониторингини юритувчи ва уларни фаолиятини баҳолаб боровчи дастурий таъминот ишлаб чиқилди. Яратилган дастурий таъминот Марказ, ХБ ва ТМ бўйича керакли ҳисоботларни оператив равишда олиш имкониятини яратади.

6. Қарор қабул қилиш критерийларини (Байес, Бернулли-Лаплас, Максимакс, Вальд, Савиж ва Гурвиц критерийлари ва Борд процедураси) қўллаган ҳолда олинган ҳисоботлар Марказ, ХБ ва ТМ ташкилий бошқаруви фаолиятини баҳолашга имкон беради ва пировард натижада қарор қабул қилишга қўмаклашади.

### ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

1. Назиров Ш.А., Сайфиев Ж., Раҳманов Қ.С. Ўзбекистон республикаси ўрта махсус ва касб-ҳунар таълим муассасаларида электрон мониторинг ва баҳолаш тизими дастурий таъминотини яратиш масалалари // Узб. журнал «Проблемы информатики и энергетике». - Ташкент, 2007.- №5-6. - С. 60-65.

2. Раҳманов Қ.С. Ўрта махсус ва касб-ҳунар таълими муассасаларининг мониторинг ва баҳолаш информацион тизимини IDEF0 методологияси асосида моделлаштириш // ТАТУ хабарлари. – Тошкент, 2008. -№2. - 101-106 б.

3. Назиров Ш.А., Раҳманов Қ.С. Сайфиев Ж.Ф. Ўзбекистон Республикаси ўрта махсус ва касб-ҳунар таълими муассасалари электрон мониторинги ва баҳолаш тизими // Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси. Гувоҳнома № DGU 01511. 25.03.2008 й.

4. Nazirov Sh.A., Rakhmanov Q.S., Alaev R. O'rta Maxsus kasb-hunar ta'limi muassasalari elektron monitoring va baholash tizimining dasturiy ta'minoti // Современные проблемы математики, механики и информационных технологий: Материалы республиканской научной конференции, посвященной 90-летию юбилею Национального университета Узбекистана. 8 мая 2008. - Ташкент, 2008. - С. 353-355.

5. Nazirov Sh. A., Rakhmanov K.S. Reports System of Monitoring and an Estimation of Educational Institutions of Average-Special Vocational // International Conference on IT Promotion in Asia 2008. September 22-26, 2008. - Tashkent University of IT, Tashkent, Uzbekistan. 2008.- P. 91-95.

6. Назиров Ш.А., Раҳманов Қ.С. Основные задачи электронной системы мониторинга и оценки для средне-специальных и профессиональных учебных



заведений // Современное состояние и пути развития информационных технологий: Республиканская научно-техническая конференция: Совместный выпуск Узбекского журнала «Проблемы информатики и энергетики», сборника научных трудов «Вопросы вычислительной и прикладной математики» 23-25 сентября 2008. - Ташкент, 2008. - С. 220-223.

7. Назиров Ш.А., Рахманов К.С. Автоматизированная система для мониторинга и оценки для образовательных учреждений // Проблемы подготовки специалистов высшего профессионального образования в XXI веке: прошлое, настоящее и будущее: Материалы Международной научно-практической конференции. 23-25 апреля 2009. - Шымкент, 2009. - С. 294-297.

8. Рахманов К.С. Модуль определения посещаемости системы мониторинга и оценки // Вычислительные технологии и математическое моделирование: Материалы республиканской научной конференции. 27-30 апреля 2009. - Ташкент, 2009. - С. 86.

9. Nazirov Sh.A., Raxmanov Q.S. O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi muassasalari monitoringi va ularni faoliyatini baholab boruvchi tizimni qo'llanishi // Амалий математика ва информатсион технологияларнинг долзарб муаммолари – Ал Хоразмий 2009 Халқаро конференцияси. 18-21 сентябр 2009. – Тошкент, 2009. - 185-186 б.

10. Назиров Ш.А., Рахманов Қ.С., Сайфиев Ж., Аскарлов Б., Умаров А. Ўзбекистон республикаси Фанлар академияси электрон мониторинг (электрон мониторинг) тизимининг инфологик моделини ишлаб чиқиш // Амалий математика ва информатсион технологияларнинг долзарб муаммолари – Ал Хоразмий 2009 Халқаро конференцияси. 18-21 сентябр 2009. – Тошкент, 2009. - 281-285 б.

11. Рахманов К.С. Алгоритмы обработки данных системы мониторинга и оценки средне-специальных образовательных учреждений // The 4th International Conference on Application of information and communication technologies 12-14 october 2010.- Tashkent, Uzbekistan. 2010.– P. 165-167.

12. Назиров Ш.А., Сайфиев Ж.Ф., Рахманов К.С. Описание автоматизирующих объектов системы мониторинга и оценки Академии наук // Инновация 2010: Материалы международной научной конференции. 21-23 октября 2010. - Ташкент, 2010. - С. 288-289.

13. Назиров Ш.А., Сайфиев Ж.Ф., Рахманов К.С. Цели и задачи системы мониторинга и оценки в системе Академии наук // Инновация 2010: Материалы международной научной конференции. 21-23 октября 2010. - Ташкент, 2010. - С. 286-287.

14. Рахманов Қ.С. Таълим муассасалари рейтингини баҳолашда статистик мезонлар // ТАТУ хабарлари. - Тошкент, 2010. - №4. - 69-76 б.

15. Назиров Ш.А., Рахманов Қ.С. Қарор қабул қилишга кўмаклашувчи алгоритмлар ва уларни хисоблаш усуллари // Халқ хўжалиги тармоқларида жараёнларни математик моделлаштириш ва бошқариш муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани. 22-23 апрел 2011. - Қарши, 2011. - 297-300 б.

Техника фанлари номзоди илмий даражасига талабгор Раҳманов Курбон Содиқовичнинг 05.13.01 - Тизимли таҳлил, бошқарув ва ахборотни қайта ишлаш ихтисослиги бўйича “Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари мониторинги ва уларни фаолиятини баҳолаб боровчи тизим” мавзусидаги диссертациясининг

## РЕЗЮМЕСИ

**Таянч сўзлар:** Тизимли таҳлил, информацион модел, реляцион модел, реляцион алгебра, мониторинг ва баҳолаш, қарор қабул қилиш критерийлари, ахборотларни қайта ишлаш, рейтинг, ҳисобот, дастурий таъминот.

**Тадқиқот объектлари:** мониторинг ва баҳолаш тизимини маълумотлар базаси, моделлари, алгоритмлари ва дастурий воситалари.

**Ишнинг мақсади:** Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари(ЎМКХТМ)даги жараёнларни информацион моделини куриш, таълим жараёнини баҳолаш учун маълумотларни қайта ишловчи алгоритмлар ҳамда қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи мониторинг ва баҳолаш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқот методлари:** Тизимли таҳлил, моделлаштириш усуллари, иерархик кўп погонали бошқарув тизими, замонавий дастурлаш воситалари ва тиллари ёрдамида ахборотларни қайта ишлаш методлари, бошқариш ва улар ёрдамида ҳисоботларни шакллантириш ҳамда қарорлар қабул қилишга қўмаклашиш.

**Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги:** Кўрилаётган объект жараёнларининг информацион модели ва уларни амалга оширувчи алгоритмлар асосида таълим муассасалари (академик лицей ва касб-хунар коллежлари) нинг мониторинг ва баҳолаш тизими ишлаб чиқилди. Ҳисоботлар асосида таълим жараёни бошқарувда қарор қабул қилишга қўмаклашувчи натижалар олинди.

**Амалий аҳамияти:** ЎМКХТМ бошқарувидаги жараёнлар бўйича ахборот алмашинуви автоматлаштирилган, мазкур жараёнлар бўйича оператив ҳисоботлар олиш, ўрта махсус, касб-хунар таълими маркази, унинг ҳудудий бошқармалари ва таълим муассасаларидаги мураккаб маълумотлар оқимини бошқариш ҳамда улар асосида керакли қарорлар қабул қилишга қўмаклашиш жараёни осонлаштирилган.

**Тадбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги:** Тизим Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси томонидан яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги №DGU 01511 рақамли гувоҳнома билан ҳимояланган. Дастурий восита ўрта махсус, касб-хунар таълими маркази, унинг ҳудудий бошқармалари ва таълим муассасаларида қўлланилиб, иқтисодий самарадорликка эришилди.

**Қўлланиш соҳаси:** Ўрта махсус, касб-хунар таълими маркази, унинг ҳудудий бошқармалари ва таълим муассасалари.

## РЕЗЮМЕ

диссертации Рахманова Курбона Содиковича на тему: «Система мониторинга и оценки деятельности учреждений средне-специального профессионального образования» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации

**Ключевые слова:** Системный анализ, информационная модель, реляционная модель, реляционная алгебра, мониторинг и оценка, критерии принятия решений, обработка информации, рейтинг, отчетность, программное обеспечение.

**Объекты исследования:** база данных системы мониторинга и оценка, модели, алгоритмы и программные средств.

**Цель работы:** Построение информационных моделей процессов средне-специальных профессиональных образовательных учреждений, а также разработка методов обработки информации и создание системы мониторинга и оценки для системы поддержки принятия решений при управлении образовательным процессом.

**Методы исследования:** Системный анализ, методы моделирование, иерархическая многоуровневая система управления, методы обработка информации и управление с помощью современных программных средств и языков, а также методология поддержки принятия решений.

**Полученные результаты и их новизна.** Построены информационные модели процессов рассматриваемого объекта и реализующие алгоритмы, на основе которых разработана программное обеспечение системы мониторинга и оценки образовательных учреждений (академические лицеи и профессиональные колледжи). На основе отчетов получены результаты поддержка принятия решений для управления процессов образования.

**Практическая значимость:** Автоматизирован обмен информацией по процессам управления средне-специальными профессиональными образовательными учреждениями, упрощены процессы принятия решений, на основе которых получены оперативные отчеты, также система позволяет управлять потоками сложной информации между центром средне-специального профессионального образования, его региональными управлениями и образовательными учреждениями.

**Степень внедрения и экономическая эффективность:** Разработанное программное средство защищено свидетельством Государственного патентного ведомства Республики Узбекистан за №DGU 01511. Программное средство внедрено в центре средне-специального профессионального образования, его региональных управлениях, образовательных учреждениях и достигнута его экономическая эффективность.

**Область применения:** Центр средне-специального профессионального образования, его региональные управления и образовательные учреждения.

## RESUME

Thesis of Rakhmanov Kurbon Sodikovich on the scientific degree competition of the doctor of philosophy in technical science on specialty 05.13.01 – The system analysis, management and information processing on a theme “System of the monitoring and evaluation of institutions of secondary specialized professional education”

**Key words:** Systems analysis, information model, relational model, relational algebra, monitoring and evaluation, criteria for decision making, information processing, rating, reporting software.

**Subjects of research:** database system for monitoring and evaluation, models, algorithms and software tools.

**Purpose of work:** Building information modeling processes of secondary specialized professional education institutions, data processing algorithms and a system for monitoring and evaluation of decision support system for the management of educational processes.

**Methods of research:** The system analysis, methods modeling, hierarchical multilevel control systems, methods processing of the information and management by means of modern software and languages, and also methodology of support of decision-making.

**The results achieved and their novelty:** Construction of an information process model of the object and implementation of algorithms and software development of system for monitoring and evaluation of educational institutions (academic lyceums and professional colleges) and on the basis of their results to obtain decision support for departments of educational institutions.

**Practical value:** Automated exchange of information on processes of governance secondary specialized professional educational institutions. Simplified decision-making processes on the basis of which operational reports. Also, the system allows you to manage complex information flows between center of secondary special professional training, its regional management and educational institutions.

**Degree of embed and economic effectivity:** Designed software programs is protected certificate State Patent Office of the Republic of Uzbekistan DGU 01511. The software tool introduced in center of secondary special professional training, its regional management, educational institutions and reached its cost-efficiency.

**Field of application:** Center of secondary special professional training, its regional management and educational institutions.

**Босишга рухсат этилди 16.11.2011 й  
Буюртма № 26. Адади 100.  
Математика ва информаион технологиялар  
институти босмахонасида чоп этилди.**