INTERNATIONAL
UNIVERSITY

ХАТУ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАЛАРЫНЫҢ КАТАЛОГЫ

1-ШЫҒАРЫЛЫМ

www.iitu.edu.kz
Алматы қ-сы., Манас к-сі. 34/1

Алматы, 2021

МАЗМҰНЫ

- Ұлттық экономика бизнес-процестерін цифрлық трансформациялау платформасы — 2
- Реттелген және генерикалық құрылымдар, сонымен қатар элементарлық теориялары үшін негізгі және туынды объекттері — 4
- BPaaS бұлтты технологиясының негізінде бизнес-процесстердің өзгеруін автоматтандыру мақсатында бағдарламалық және архитектуралық шешімдерін, әдістемесін әзірлеу (мемлекеттік басқарудың әкімшілік үдерістерінің мысалында) — 5
- Құрылымдық емес деректердің сапалы және тиімді талдануына ықпал ететін «жетілдірілген» құралдарды әзірлеу — 7
- Жер қыртысының тозу құбылысын модельдеу және шынайы уақытта жұмыс жасайтын программамен қамтылған, бүлдірмейтін сынықтар принципіне негізделген автономды бақылау-өлшеу құрылғысын жасау — 9
- Орташа білім беретін мекемелерде физиканы зерделеу үшін толықтырылған және виртуалды шындық технологиясын қолдана отырып виртуалды физикалық зертхананы жасау — 11
- Қоршаған ортаның климаттық және экологиялық өзгерістерін талдау және мониторингтеудің программалық -аппараттық кешені — 13
- Біртекті, біртекті емес сұйықтықтарға, жылу конвекциясына және Кельвин-Фойгт арналған Навье-Стокс теңдеулері үшін шектік және кері есептер — 15
- АЖЖ және ӨЖЖ диапазондарының заманауи радиожүйелерін зерттеу бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қашықтықтан орындауға арналған цифрлық білім беру платформасын жасау. — 16
- Біртекті емес ортаның жылуфизикалық параметрлер кешенін табу үшін машиналық оқыту әдістерін және итерациялық әдістерді әзірлеу, бағдарлама кешенін құру — 18

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ
ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №BR05236517 «Ұлттық экономика бизнес-процестерін цифрлық трансформациялау платформасы» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Өскенбаева Раиса Кәбиқызы, т.ғ.д., профессор, e-mail: ruskenbayeva@iitu. edu.kz

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты
Елдің өндірісі мен АКТ әлеуетін дамыту үшін ұлттық қорларды тиімді пайдалануды қамтамасыз ету мақсатында ұлттық экономиканы сандық түріне ауыстыру үшін ғылыми-техникалық базаны құру.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Ел экономикасының бизнес-процестерінің цифрлық трансформациясы ауқымды мәселе болып табылады және уақыт пен кеңістіктегі бір сатылы процесс емес. Осыған байланысты зерттеу өрісін тарылту және зерттеу міндеттерінің күрделілігін жеңілдету қажет, атап айтқанда ұлттық экономикадағы бизнес-процестерді цифрлық трансформациялау платформасын әзірлеуге итерациялық әдісті қолдану қажет. Сондықтан осы жобаның зерттеу нысаны ретінде логистикалық саланың бизнес-процесі алынады.

Зерттеу объектісі - бизнес-процестердің цифрлық трансформациясы.

Зерттеу тақырыбы - логистикалық бизнес-процестерді автоматтандыруды қолдауға мүмкіндік беретін платформаны құру.
Ғылыми жаңалығы: компьютерлерге, кешендерге және компьютерлік желілерге арналған математикалық және бағдарламалық жасақтаманы құруда маңызды міндеттердің бірі әр түрлі мақсаттағы бағдарламалық жасақтаманы, соның ішінде бағдарламалар мен бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерінің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға арналған бағдарламалық жасақтаманы құру және сүйемелдеу болып табылады. Осы салада жүргізілген зерттеу бағыттарының бірі - платформаның ақпараттық жүйелерінің өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін бос байланысқан жүйелердің құрылысына қатысты веб-қызметтердің сервистік-бағдарланған тәсілдемесін және технологиясын зерттеу. Сондықтан веб-қызметтерді деректер деңгейіне интеграциялау арқылы бағдарламалық жасақтаманың жұмысының тиімділігін арттыратын әдістер мен алгоритмдерді жасау зерттеудің жаңалығы болып табылады.

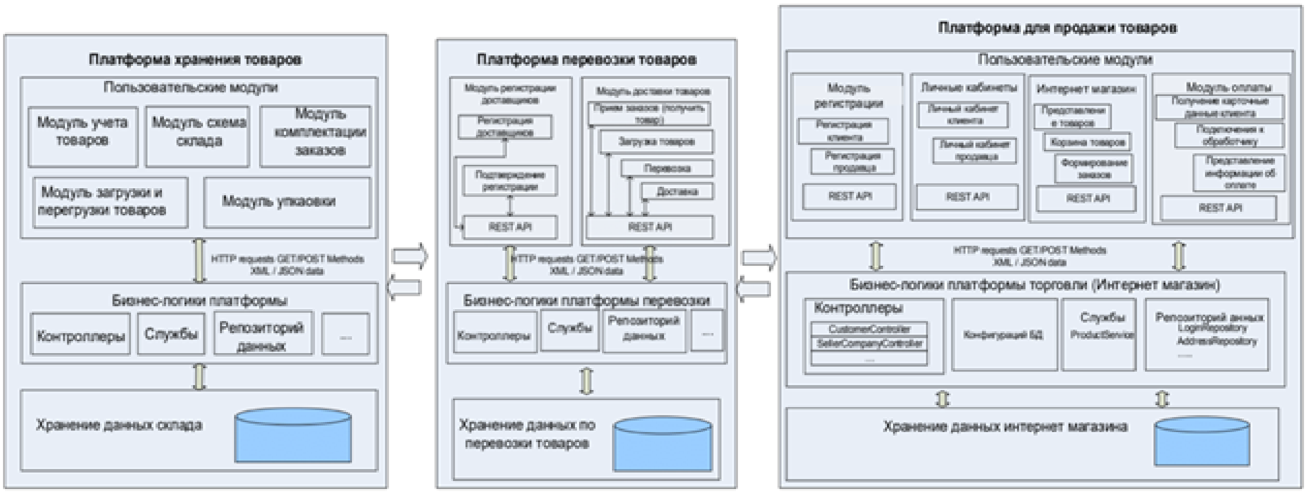
Қолдану саласы. Алынған нәтижелердің мақсатты тұтынушылары Қазақстан экономикасының логистикалық секторы болып табылады.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы
Логистиканың Цифрлық платформаларын құру міндеттері анықталды, логистикалық бизнес-процестерді автоматтандыру платформаларына аналитикалық шолу жасалды. Платформаның құрылымы мен архитектурасы жасалды.

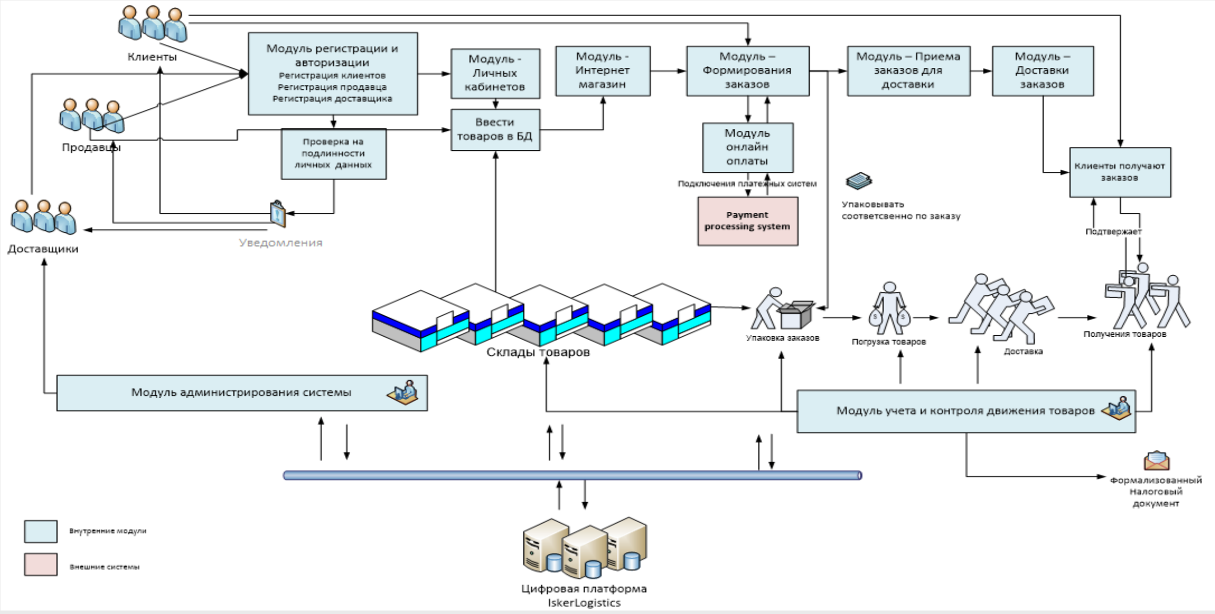
Логистикалық процестердің алуан түрлілігіне байланысты проблемалық аймақтың әр түріне арналған платформа құру туралы шешім қабылданды. Процестің барлық кезеңдерін қамтитын жүйелерді құру әдістемесі ұсынылды. Жүйелерді құру әдістемесі ұсынылды, ол жүйелерді құру процесінде және технологиясында қолданылатын белгілі әдістердің жиынтығынан тұрады.

Жобаның соңғы кезеңінде жүйелер деректер деңгейінде, веб-қызметтер деңгейінде (оркестр мен хореография негізінде), сонымен қатар бағдарламалық жасақтама деңгейінде интеграцияланды.

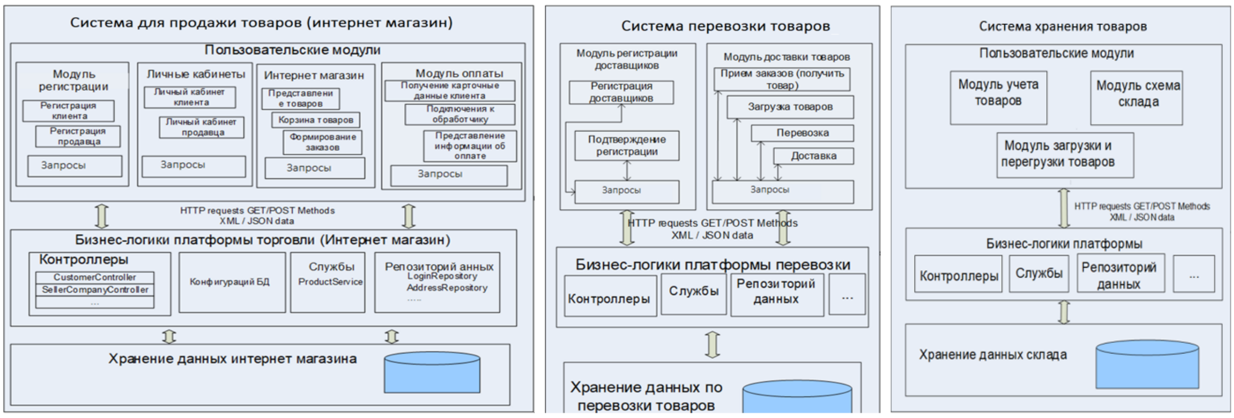
Мәліметтер мен есептердің визуализациясы жасалды. Логистикалық деректерді визуализациялау үшін - OLAP (Онлайн-аналитикалық өңдеу) - көпөлшемді мәліметтер



Сурет 1- Интеграцияланған логистикалық платформаның архитектурасы



Сурет 2 - Интеграцияланған логистикалық платформаның функционалды архитектурасы



Сурет 3 - Интеграцияланған логистикалық платформаның бағдарламалық архитектурасы

моделін қолданумен деректерді көпөлшемді жедел өңдеу технологиясы қолданылды.

Жоба нәтижесінде 25 мақала жарияланды, оның ішінде Web of Science және Scopus мәліметтер базасында индекстелген 17 мақала, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарда 8 мақала, 2 оқулық және практикум, 5 тестілеу, апробациялау және енгізу актісі алынды.

7. Құқықтық қорғау мәртебесі

Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіміне ақпарат енгізу туралы 3 куәлік алынған:

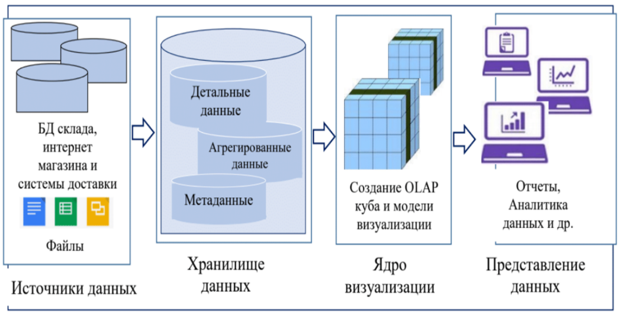
№ 13985 от «21» желтоқсан 2020 жыл «Система электронной торговой площадки и перевозки товаров «Isker Logistics»». Ускенбаева Р. К., Куандыков А. А., Уатбаев М. М., Толегенов А. М., Мукажанов Н. К., Кальпеева Ж. Б., Мустафина А.К., Касымова А. Б.

№ 13949 от «20» желтоқсан 2020 жыл «Мобильное приложение электронной торговой площадки и перевозки товаров «Mobile Isker Logistics»». Ускенбаева Р. К., Куандыков А. А., Рахметулаева С. Б., Карабалиев Е. Н., Адибек Т. К., Болшибаева А. К.

№ 13969 от «21» желтоқсан 2020 жыл «Система умного склада «Isker Warehouse»». Ускенбаева Р. К., Куандыков А. А., Сатыбалдиева Р. Ж., Молдагулова А. Н., Әліпбеков Ә. С., Байбатыров Д.А., Болшибаева А. К.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Бұл жоба әрі қарай ккоммерциализацияландыруға жатады.



Сурет 4 - Логистикалық жүйенің деректерін визуализациялау процестері

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP05132546 Реттелген және генерикалық құрылымдар, сонымен қатар элементарлық теориялары үшін негізгі және туынды объектілері (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Кулпешов Бейбіт Шайықұлы, e-mail: kulpesh@mail.ru

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер

4. Жобаның мақсаты
Реттелген және жалпы құрылымдардың теориялық және модельдік қасиеттерін, сондай-ақ олардың қарапайым теорияларын, сипаттамасы мен классификациясын зерттеу.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Жобаның тақырыбы математикалық логиканың маңызды бөлімдерінің бірі - формальды тіл мен оның интерпретациялары немесе модельдері арасындағы байланысты зерттейтін модельдер теориясына жатады.

Жоба алгебралық жүйелер және олардың элементарлық теорияларын классификациялау проблемасын шешуге тұтастай базалық сипаттау және алгебралық жүйелердің негізгі класстары, сонымен қатар босаң о-минималды құрылымдардың, универсалды алгебралардың және группалардың әр алуан түрлері үшін бағытталған. Жоба барысында мына нәтижелер күтілуде: туынды құрылымдары негізінде алгебралық жүйелердің жіктелуін алу; осы теория формулаларының үлестірім алгебраларын жіктеу; жалпы кластардың экспрессивтік күшін және олардың теориялардың құрылымдық қасиеттеріне әсерін бағалау; толық теориялардың есептелетін модельдерінің жіктелуі. Бұл жобаның зерттеу тақырыптары қазіргі кезде алгебралық жүйелер теориясының дамуы үшін өзекті болып табылады және әлемнің жетекші математикалық орталықтарында қарқынды зерттелуде.

Жобаның ұлттық ауқымдағы маңыздылығы математикалық логика саласындағы жоғары білікті ғылыми кадрларды даярлаумен анықталады. Жобаның халықаралық ауқымдағы маңыздылығы халықаралық рецензияланған журналдарда жариялауға ұсынылатын жаңа ғылыми нәтижелермен анықталады.
Осы жоба аясында алынған нәтижелер модельдердің жалпы теориясының одан әрі дамуына ықпал етеді, бұл білімнің осы саласы бойынша ғылымның дамуына әсер етеді. Күтілетін әлеуметтік-экономикалық нәтиже елдің интеллектуалды әлеуетін арттыруда, жаңа кадрларды даярлауда және алынған нәтижелерді реляциялық мәліметтер базасының жалпы теориясы және бағдарламалық жасақтаманы құрудың формальды әдістері сияқты қолданбалы білім салаларына одан әрі қолдануда болады.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы
Шекті дөңестік рангі әлсіз о-минималды теориялары үшін Воот Болжамын растайтын теорема дәлелденді:

Теорема 1. **T** – есептік тілде шекті дөңестік рангі әлсіз о-минималды теориясы болсын. Сонда келесі мүмкіндіктердің тек біреу орындалады:

(1) **T** – есептік категориялық;
(2) **T** – эренфойхттық, атап айтқанда, ***k*** есептік модельдері бар, $3 \leq k < \omega$;
(3) **T** есептік модельдерінің есептік санына ие;
(4) **T** есептік модельдердің континуумына ие.

7. Құқықтық қорғау мәртебесі
Барлық нәтижелер ашық баспасөзде жарияланады және патенттеуді қажет етпейді.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі
Жүргізілген зерттеулер теориялық, іргелі сипатта болды. Алынған нәтижелерді модельдер теориясында, сондай-ақ математиканың басқа салаларында одан әрі зерттеу үшін қолдануға болады. Зерттеу нәтижелері информатиканың реляциялық мәліметтер қорының жалпы теориясы, гибридті жүйелер және ақпараттық жүйелерді зерттеудің формальды әдістері сияқты салаларында қолданылады.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP05134071 «BPaaS бұлтты технологиясының негізінде бизнес-процесстердің өзгеруін автоматтандыру мақсатында бағдарламалық және архитектуралық шешімдерін, әдістемесін әзірлеу (мемлекеттік басқарудың әкімшілік үдерістерінің мысалында)» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Өскенбаева Раиса Кәбиқызы, т.ғ.д., профессор, e-mail: ruskenbayeva@iitu. edu.kz

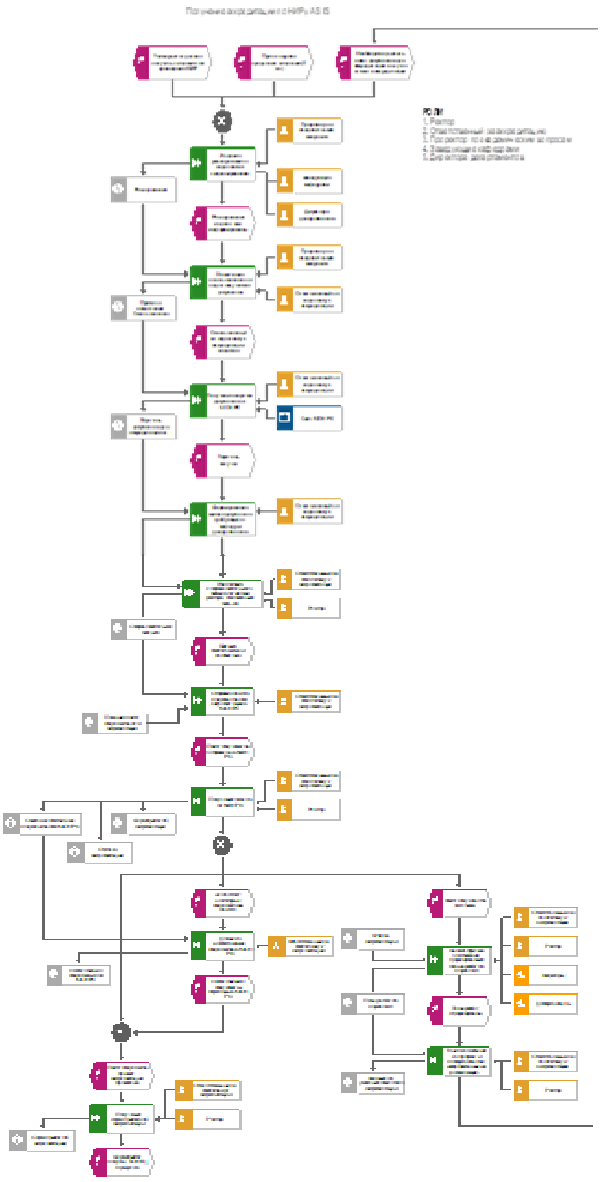
3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты
Бұлттық қызметтер түріндегі мемлекеттік басқарудың бизнес-процестерін автоматтандыру әдістемесін, модельдерін, әдістерін, құралдарын қамтитын кешенді тәсілді әзірлеу.

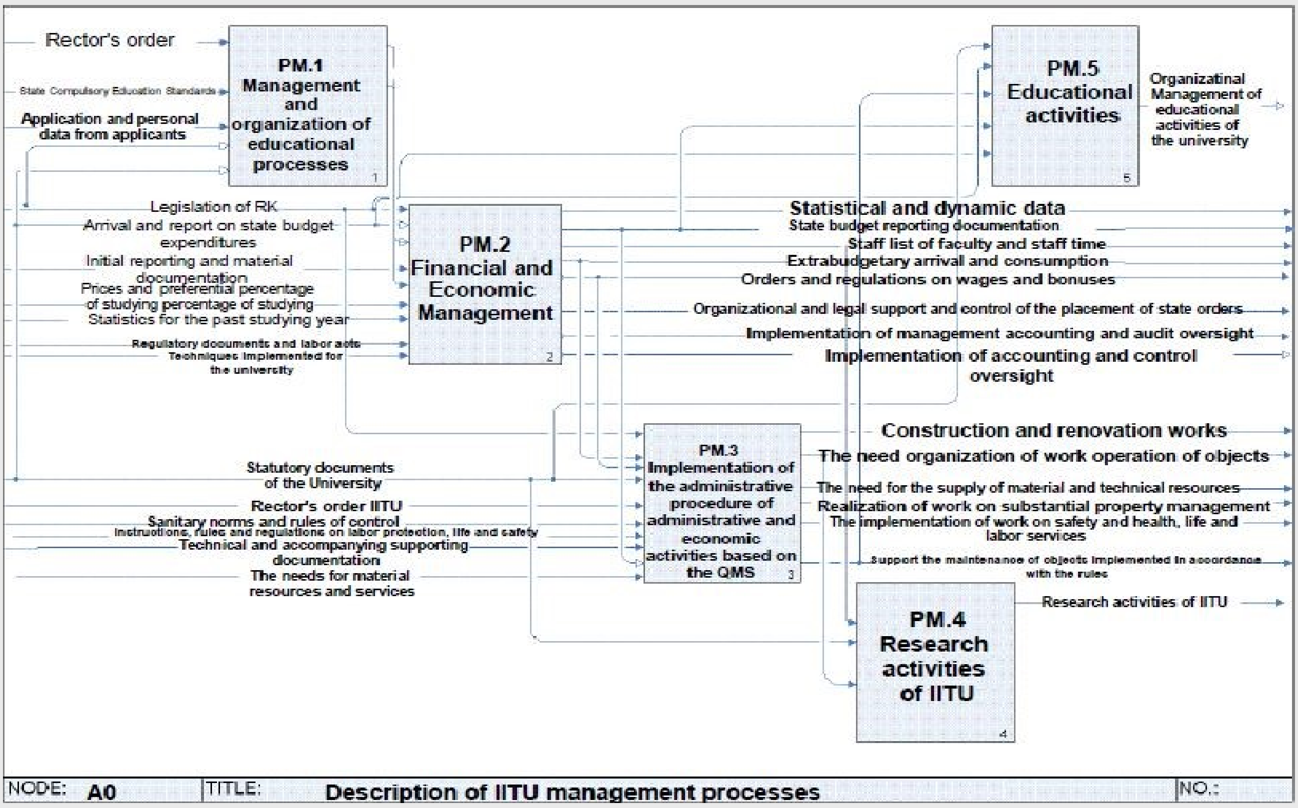
5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Жобаның ғылыми жаңалығы: толық автоматтандырылған процесстерді және мекемеаралық қарым-қатынасты қамтамасыз ететін мемлекеттік ұйымдардың басқару процесстерінің жоғары функционалды қолдауды құруға керек мәселердің BPaaS (Business Process as a Service) әдісіне сүйене отырып, тәсілдері мен шешу жолдарын, жаңа концепцияларын құру.

Қолдану саласы. Нысаналы тұтынушылар құрамына мемлекеттік органдар, ұйымдар, оқу орындары және денсаулық сақтау ұйымдары және олардың процестерін автоматтандыруға мүдделі мекемелер кіруі мүмкін.

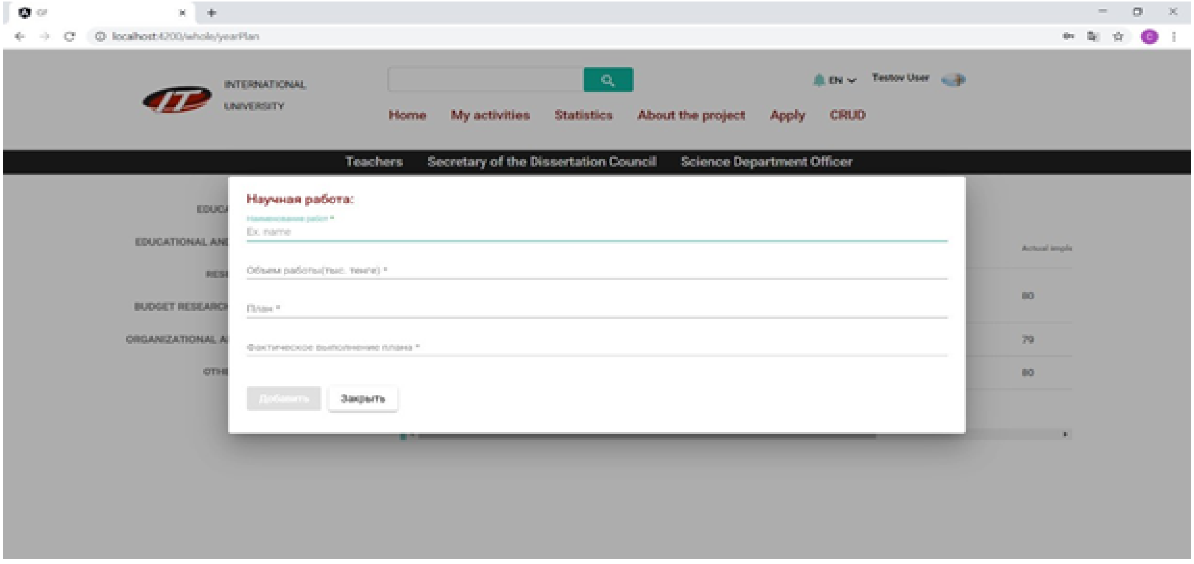
6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы
Қолданыстағы процестерді жіктеу бойынша міндеттер шешіліп, сервис ретінде нысаналы процестерге қойылатын талаптар айқындалды, Мемлекеттік басқарудың қолданыстағы әкімшілік процестеріне BPaaS тұжырымдамасының қолданылуы туралы талдау жүргізілді.
Келесі ғылыми нәтижелер алынды:
1) әкімшілік бизнес процестерді трансформациялау әдіснамасы;
2) гибридті әкімшілік-басқару процестерін құру қағидаттары, атап айтқанда бұлтты қызметтер түрінде тиімді іске асыру үшін процестерді немесе олардың бөліктерін бөлу принциптері;
3) BPaaS технологиясын пайдалану кезінде мемлекеттік басқару органдарының өзара және сыртқы ұйымдардың өзара іс-қимылының процестік архитектурасы және АТ-архитектурасы;
4) салалық архитектуралар мен референттік модельдерді айқындау;
5) гибридтік процестер үшін негізгі көрсеткіштер жүйесі және көрсеткіштерді бақылау әдістері.
Зерттеулер нәтижелерінің негізінде BPaaS бұлтты сервистері түрінде "ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектілерін аккредиттеу" мемлекеттік қызмет процестерінің бөлінген кластарының прототипі әзірленді.
Осы мемлекеттік қызметтің негізгі тұтынушылары ғылыми қызметті жүзеге асыратын оқу орындары мен ғылыми-зерттеу институттары болып табылады. Әдетте, бұл ұйымдары үшін бұлтты қызметтерді пайдалану кез-келген IT-ресурстарды (серверлер, қосымшалар, мәліметтер базасы және т.б.) және қызметтерді әмбебап ұсынуды білдіреді.
Университеттің ғылыми қызметі туралы деректерді жинау негізінде әзірленген жүйенің прототипі "ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектілерін аккредиттеу" мемлекеттік қызметін алу үшін құжаттар пакетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.
Жүйе басқарушылық шешімдерді дайындау және қабылдау мақсатында жоғары оқу орындары мен ғылыми ұйымдарда ғылымиметрикалық ақпаратты жүйелі түрде жинауға, сақтауға және талдауға арналған. Жүйе ұйымның қатардағы қызметкерлеріне өздерінің ғылыми еңбектерін, белсенділіктерін есепке алуға мүмкіндік береді. Енгізілген деректер негізінде жүйені пайдаланушының (оқытушының, қызметкердің, білім алушының), жалпы университеттің құрылымдық бөлімшелерінің қызметіне мониторинг жүргізіледі. Сондай-ақ бекітілген нысандарға сәйкес ғылыми қызмет бойынша есептілікті автоматты түрде шығару бойынша функционал қарастырылған.
2018 жылы ХАТУ-да ғылыми аккредиттеуден өту бизнес-процестерінің (төмендегі фрагменттік басталуы мен аяқталуының) моделі құрылды:



IDEF01 нотациясына сәйкес университеттің ұйымдық құрылымының процестері:



Сурет 5 - ХАТУ басқару процестерінің IDEF0 моделі



Сурет 6 - Ғылыми жұмыстарды енгізу кезіндегі пайдаланушы интерфейсі

7. Құқықтық қорғау мәртебесі

Зерттеу нәтижелері бойынша 2020 жылғы "27" қарашадағы "SAM System" № 13560 авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне мәліметтерді енгізу туралы куәлік алынды. Ускенбаева Р. К., Куандыков А. А., Сатыбалдиева Р. Ж., Молдагулова А. Н., Кальпеева Ж. Б., Касымова А. Б., Қуаныш Р.К., Абильмажинов С. Т., Жетписбаева С. Д., Абдуалиев Д.Г.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Жобаның нәтижелері коммерциализациялануы мүмкін.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP05132050 «Құрылымдық емес деректердің сапалы және тиімді талдануына ықпал ететін «жетілдірілген» құралдарды әзірлеу» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Бектемысова Гүлнар Үмітқұлқызы, техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, e-mail: g.bektemisova@gmail.com

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты
Құрылымдық мәліметтерде құрылымды жинауға, дайындауға, стандарттауға, талдауға, оқытуға және тануға көмектесетін тиімді модельдерді, әдістер мен технологияларды (бұдан әрі – құралдар) жобалау және әзірлеу.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы (ғылыми жаңалығы, аналогтар, белгілі аналогтардан артықшылықтары, қолдану саласы)
Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1) үлкен деректер бойынша құрылымды іздеу проблемасына қолданыстағы тәсілдер, әдістер мен құралдардың мәселелері ресімделді;

2) әр түрлі дереккөздерден мәліметтер ұсынуға арналған стандартталған интерфейстер, әдістеме әзірленді;

3) объектілерді/ерекшеліктерді анықтауға көмектесетін мәліметтерді талдау алгоритмдері жасалынды;

4) классикалық және заманауи машиналық оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, мәліметтерден құрылым іздеу мәселелерін шешуге мүмкіндік беретін құрал жасалынды.

Қолдану салалары: электронды сауда, электронды бөлшек сауда, интернет-банкинг, интернет-эквайринг, тау-кен металлургиялық кешені және мұнай-газ саласы және т.б.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы
1. Ғылыми жоба шеңберінде ikea, Alibaba, Amazon, Mediamarket, Kaspi.kz, Technodom және т.б. сияқты ірі интернет-дүкендерге шолу жасалды. Талдау өнімнің каталогында субъектілер арасындағы қатынастар, субъектілер қасиеттерінің түрлері мен мәндері, дерексіз модельдер мен әр форматқа тән қасиеттер туралы жасырын ақпараттар бар екенін көрсетті, оларды белгілі белгісіз каталог бойынша бірге құрылымды анықтауға арналған болжамды модель құруға болады. Осылайша, деректерді бір форматтан екінші форматқа ауыстыру процесін автоматтандыру мүмкін болады, бұл интернет-дүкенге жеткізушілер базасы мен өнім каталогын едәуір арттыруға мүмкіндік береді:

– «үлкен» деректерді терең талдаумен жұмыс істеу кезінде қолданыстағы әдістердің, технологиялар мен құралдардың ерекшеліктеріне жүйелік талдау жүргізілді;

– есептің тұжырымдамасы жасалды және әртүрлі сценарийлермен сипатталатын гетерогенді деректерді сақтау үшін әртүрлі көздерден деректерді түрлендіруге арналған бірыңғай форматқа сәйкес талаптар бекітілді;

– жобаланған интерфейстердің техникалық ерекшелігі әзірленді;

– негізгі идея қалыптасты, яғни, стастикалық деректерге негізделген жаңа белгісіз алдыңғы өнімді белгілі бастапқы форматта жіктеу және оны жүйедегі модельдермен салыстыру;

– мәселенің тұжырымы рәсімделді. Мәселенің тұжырымдалуын рәсімдеу үшін негіз ретінде Байес әдісі қолданылды

2. Лемматизация, токенизация, стоп-тізімдер, tf-idf, сингулярлық мәнді ыдыратуға арналған алгоритмдердің дәйекті қолданылуын қамтитын кластерлеу алгоритмі жасалды. Кластерлік топтарды табу үшін DBSCAN әдісі және объектілер арасындағы қашықтықты анықтау үшін эвклидтік қашықтықты қолдану негізінде алгоритм құрылды. Зерттеу нәтижесінде кластерлеу дәлдігі кластерлер санының бір кластердегі объектілер санына қатынасына байланысты болатындығы дәлелденді. Кластерлер саны әр құжаттың радиусымен, ал бір кластердегі объектілер саны жалпы объектілердің орташа санымен, бұл жағдайда сөздермен немесе терминдермен анықталады. Біз сипаттаған кластерлеу алгоритмін топтарды жіктеу үшін ғана емес, басқа мақсаттарда да қолдануға болады, мысалы, ассоциация ережелерін табу, мағыналық мәтінге ұқсас құжаттар топтарын табу және т.б.

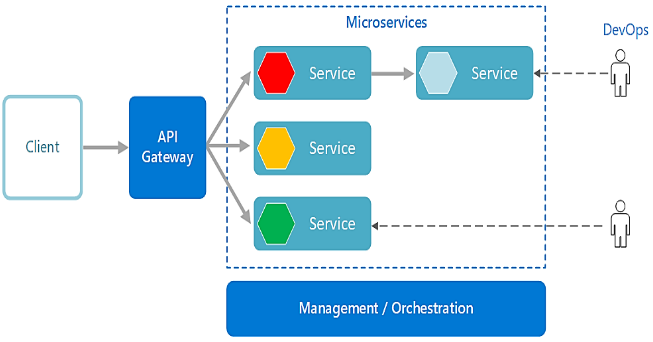
Әр түрлі іскерлік жағдайлар бойынша дамыған машиналық оқыту технологияларының тиімділігіне эксперименттік талдау жасалды. Жағдайлардың әрқайсысы үшін есептелген сапа баллдары негізінде машиналық оқытудың ең тиімді моделі таңдалды.

3. Ақпараттық жүйенің прототипі тапсырманы шешуді жүзеге асыру үшін деректерді сапалы талдауға ықпал ететін құрал ретінде жасалды, бұл үшін белгіленген талаптарға сәйкес Spring Cloud негізіндегі микросервистік архитектура қолданылды (сурет 7).

Біздің құралдың мақсаты – барлық ұсынылған дереккөздерден көп форматты деректерді алу және негізгі форматқа бөлу, кейіннен мәліметтер базасында бірыңғай нысанда енгізу.

Бұл мәселені шешу үшін тестілеу кезеңдері өткізілді: таңдалған негізгі индикаторлар шегінде тестілеу және нәтижелерді бағалау. Деректерді жинау, деректерді санаттау процесі, деректерді форматтау, нәтижелерді жинау, шаблонға деректерді енгізу жұмыстары жүргізілді.

4. Әр түрлі көрсеткіштердің корреляциясын ескере



Сурет 7 - Spring Cloud микросервистік архитектурасы

отырып, қалыптасқан бизнес мәселесі бойынша жасалған модельдерді, әдістерді, алгоритмдерді және бағдарламалық жасақтаманы эксперименттік талдау және тексеру жүзеге асырылады. Жасалған модельдерді, алгоритмдерді және бағдарламалық кешенді тестілеу нәтижесінде мәліметтер корреляциялық талдауы алынды. Бүгінгі күні нәтиже 70%-дан астам көрсетіп отыр. Сондай-ақ, деректерді импорттауға арналған ELK функционалдығын қолдана отырып, жасалған модельдерді, әдістерді, алгоритмдерді эксперименттік тексеру жүргізілді. Деректерді импорттауға арналған ELK функциясын пайдаланып, деректер өңдеуге жіберілді (сурет 8).

Бұл процесте Python, Java, Elastic Search, Kibana Elasticsearch (E – эластикалық, L – logstash, K – kibana) сияқты технологиялар қолданылды, бұл Elastic компаниясымен байланысты жобалармен бірге механизммен жасалған деректерді жинау және журналдарды талдау үшін Logstash және Kibana аналитикалық және визуалды платформасы; осы үш өнім «Elastic Stack» деп аталатын интеграцияланған шешім ретінде пайдалануға арналған.

5. Ғылыми зерттеулердің нәтижесінде мақалалар ҚР БҒМ БҒСҚК ұсынған ғылыми журналдарда, Scopus және Web of Science мәліметтер базасында индекстелген, рецензияланған шетелдік ғылыми журналдарда жарияланды.

7. Құқықтық қорғау мәртебесі (патент, ноу-хау, берілген патенттік өтінім, мәліметтер базасын тіркеу туралы куәлік, компьютерлік бағдарламалар және т.б.)

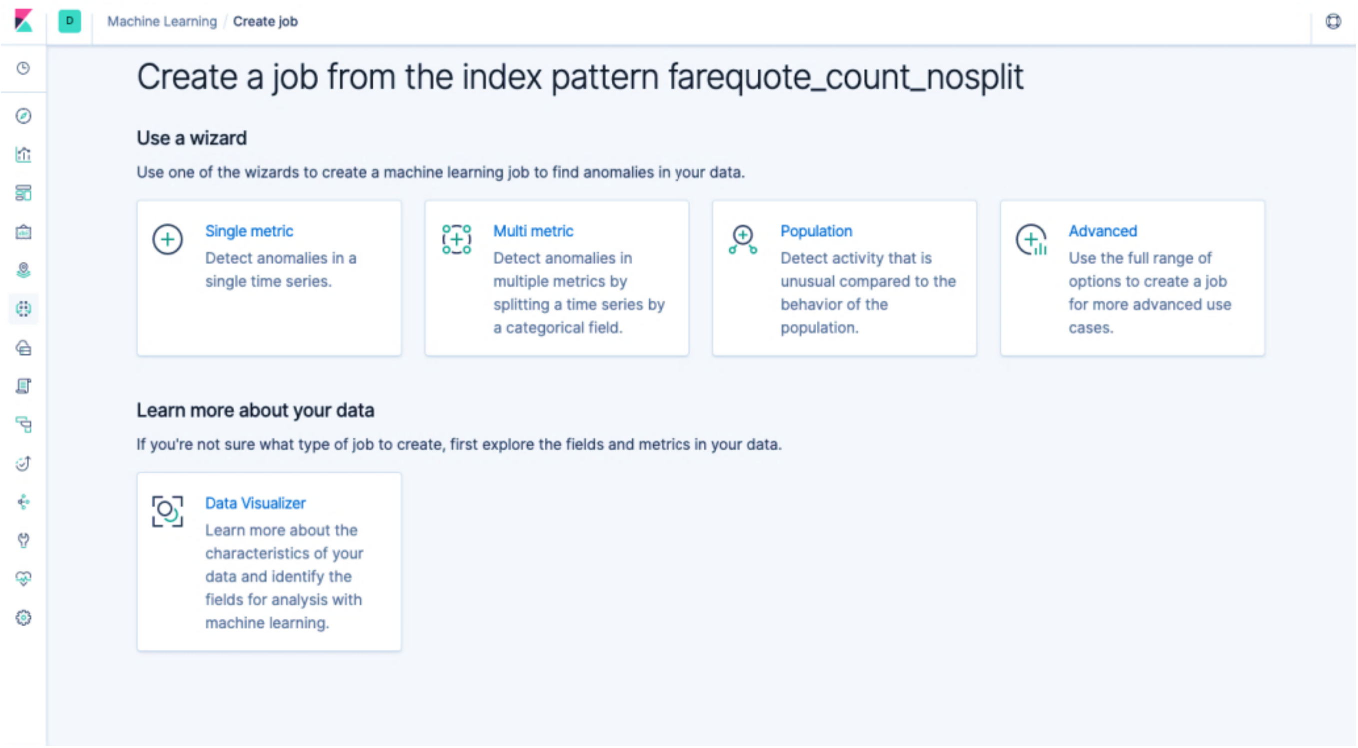
Зерттеу нәтижелері бойынша:

1. Бектемысова Г.У. Құрылымдық емес деректердің сапалы және тиімді талдануына ықпал ететін «жетілдірілген» құрал. Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы Куәлік. 2020 жылғы 27 қараша №13562.

2. Құрылымдық емес деректердің сапалы және тиімді талдануына ықпал ететін «жетілдірілген» құрал. Ендіру актісі, 10.11.2020 ж.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Жоба нәтижелері коммерциализациялануы мүмкін.



Сурет 8 - Жүйелік тестілеу алгоритмі

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ

ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН № «Жер қыртысының тозу құбылысын модельдеу және шынайы уақытта жұмыс жасайтын программамен қамтылған, бүлдірмейтін сынықтар принципіне негізделген автономды бақылау-өлшеу құрылғысын жасау» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Рысбайұлы Болатбек, ф.-м.ғ.д., профессор, e-mail: b.rysbaiuly@iitu.edu.kz

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы

Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер: Математика, физика және астрономия саласында математикалық және компьютерлік модельдеу.

4. Жобаның мақсаты
Зерттеудің мақсаты топырақта жылу мен масса алмасу процесін зерттеуге арналған итерациялық әдіс құрастыру болып табылады, оның ішінде:

а) жылу мен ылғал таралуының теңдеулер жүйесінен бейсызықты тура және түйіндес айырымдық теңдеулер жүйесін алу;

б) жер бетінде өлшенген деректерді пайдалана отырып, ылғал мен жылу таралуының теңдеулер жүйесін пайдаланып, жылу және ылғал өткізгіштік коэффициенттерін табуға арналған жуық әдістер құрастыру;

в) топырақ бетіндегі температура мен ылғалды өлшейтін прибордың алғашқы нұсқасын құрастыру;

г) құрастырылған әдістердің жинақтылығын көрсетуге арналған есептеулер жүргізу көзделген.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Ғылыми жаңалық болып табылатын нәтижелер:

а) ылғал мен жылудың таралуын сипаттайтын дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер жүйесіне тура және түйіндес айырымдық теңдеулер жүйесі құрастырылды;

б) жер бетінде өлшенген деректерге сүйеніп, ылғал мен жылу теңдеуін пайдаланып топырақтың жылу және ылғал өткізгіштік коэффициенттерін табуға арналған жуық әдістер құрастырылды;

в) зерттелініп отырған аймақтағы қолжетімді шекарада температура мен ылғалды іздейтін өлшеуіш құралдың сынамалы нұсқасы жасалынды;

г) бейсызықты тура және түйіндес айырымдық теңдеулер шешіміне априорлық бағалар алынды, оларды пайдаланып айырымдық схемалардың жинақтылығы мен орнықтылығы дәлелденді, және ізделінді параметрлердің жуық мәндерінің шектеулі болатыны да дәлелденді;

д) программалық өнім құрастырылып, топырақтың жылу және ылғал өткізгіштік коэффициенттерін табуға арналған есептеулер жүргізілді.

Ұқсастығы: жылуөткізгіштік теңдеу негізінде жылуөткізгіштік коэффициентті және ылғал тасымалдау теңдеуі негізінде диффузия коэффициентін табатын тәсілдер бар.

Ұқсастармен салыстырғандағы басымдылығы: Осы жобада жылулық масса тасымалдау теңдеуі негізінде алғаш рет жылуөткізгіштік және диффузия коэффициенттерін қоса есептейтін тәсіл жасалынды.

Қолданылу аясы: жылу техникасы, агрохимия, топырақтану, құрылыс, ғылыми зерттеулер.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы (
2018-2020 жылдар аралығында жоба барысында келесі нәтижелер алынды:

1) жылу мен ылғал тасымалы және ылғал мен температураның өлшелінген мәндері негізінде жылу және ылғал өткізгіштік коэффициентті есептейтін итерациялық тәсіл жасалынды;

2) топырақтың жылу және ылғал өткізгіштік коэффициенттерін табатын бағдарламалық өнім жасалынды;

3) тәжірибелік мәліметтерді қолдана отырып, ізделініп отырған топырақ параметрлерін табатын сандық есептеулер жүргізілді;

4) тура және түйіндес айырымдық есептерді шешу үшін априорлық бағалау жасалынды;

5) айырымдық сұлбалардың жинақтылығы мен тұрақтылығы дәлелденді;

6) кеуекті ортадағы жылу және ылғал өткізгіштік коэффициенттері жуық мәндерінің шектелгендігі дәлелденді;

7) құрал жұмысының қағидалық сұлбасы және топырақтың және қоршаған ортаның ылғалы мен температурасын бір мезгілде есептейтін құралдың сынама нұсқасы жасалынды;

8) бақылау-өлшеу құралы өлшелінген мәліметтерді өңдей алатын және сыртқы құрылғыға нәтижені шығара алатын өз бағдарламалық өнімімен жабдықталған.

Ғылыми зерттеудің нәтижесінде 7 магистрлік диссертация қорғалынды және PhD докторлық диссертация қорғауға шығуға дайындық үстінде. 5 мақала баспадан шықты, оның ішінде 1 мақала Web of Science, Q-1, IF 4.947; 3-еуі Scopus деректер базасында тіркелген процентилі бар мақалалар; 1 мақала ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитеті ұсынған баспадан шығарылды. Зерттеу қорытындылары Республикалық және 7 Халықаралық ғылыми

конференциялар мен симпозиумда баяндалды. 1 авторлық куәлік және 1 авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне ақпарат енгізу туралы куәлік алынды. 1 монография баспадан шығарылды.

7. Құқықтық қорғау мәртебесі
Авторлық куәліктер тізімі:
1 Авторлық куәлік №3852. Итерационный метод расчета нелинейного коэффициента влагопроводности почвы // А.Д. Адамова, А.А. Адамов, Б. Рысбайұлы: 04.06.2019.

2 Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне ақпарат енгізу туралы куәлік №11486. Итерационный метод расчета для системы нелинейных коэффициентов диффузий и влагопроводности почвенной влаги // А.Д. Адамова, А.А. Адамов, Б. Рысбайұлы: 30.07.2020.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі
Өлшеу құралының соңғы нұсқасы алынғаннан кейін, жобаның нәтижесін қаржыландыру жоспарлануда.

Сурет 9 - Өлшеу құралының сынама нұсқасы

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ

ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP05135692 «Орташа білім беретін мекемелерде физиканы зерделеу үшін толықтырылған және виртуалды шындық технологиясын қолдана отырып виртуалды физикалық зертхананы жасау» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Дайнеко Евгения Александровна, PhD, қауымдастырылған профессор, e-mail: y.daineko@iitu.edu.kz

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты
Практикалық және теориялық тапсырмалар кешені бар виртуалды электрондық зертхананы, сондай-ақ орта білім беру мекемелерінде физиканы зерттеу үшін толықтырылған және виртуалды шындық технологиялары элементтері бар анимацияларды әзірлеу.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы (ғылыми жаңалығы, аналогтар, белгілі аналогтардан артықшылықтары, қолдану саласы)
Әдістеме: Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің икемді әдістері, компьютерлік модельдеу және объектіге бағытталған бағдарламалау әдістері.

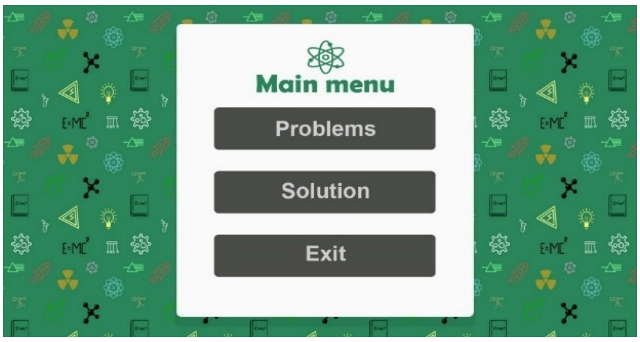
Жаңалық: Жоба аясында физика бойынша теориялық және практикалық тапсырмаларға, сондай- ақ үш өлшемді визуализация арқылы физикалық процестерді егжей-тегжейлі зерттеу үшін толықтырылған және виртуалды шындық элементтері бар компьютерлік қосымшалар түрінде жүзеге асырылатын орта мектеп бағдарламасынан анимацияларға қол жеткізуге мүмкіндік беретін виртуалды электрондық зертхана жасалды.

Нәтижелердің қысқаша сипаттамасы: Әзірленген виртуалды электрондық зертхана ұсынылған, оған орта мектеп бағдарламасының физикасы бойынша практикалық және теориялық тапсырмалар, сондай-ақ анимациялар жиынтығы кіреді. Тапсырмалар толықтырылған және виртуалды шындық технологияларын қолдана отырып, зерттелген процестерді үш өлшемдів изуализациялауға, сондай-ақ дайын есептерді шешуге мүмкіндік беретін жеке қосымшалар түрінде жүзеге асырылады. 3D анимациялар жиынтығы электронды оқулық түрінде ұсынылған.

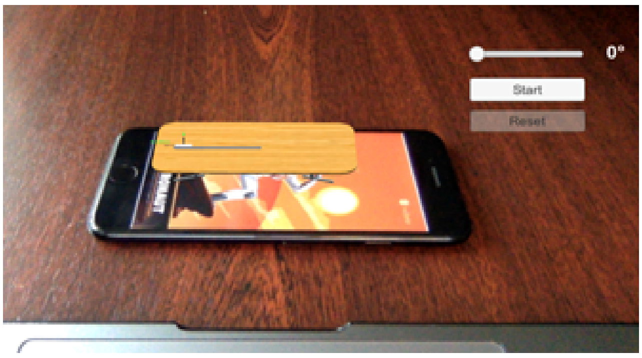
Қолдану саласы: Әзірленген виртуалды электрондық зертхананың негізгі қолдану саласы - орта оқу орындары.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы
Жобаны орындау нәтижелерінде толықтырылған және виртуалды шындық технологиялары элементтері бар виртуалды электрондық зертхананың бағдарламалық қосымшасы жасалды, оған зертханалық жұмыстар, тапсырмалар, анимациялар және тесттер түрінде физика бойынша теориялық тапсырмалар жиынтығы кіреді. Виртуалды электрондық зертхананың барлық компоненттері зерттелетін процестер мен құбылыстарды үш өлшемді визуализациямен жеке модульдер түрінде жасалады. Leap Motion қозғалыс контроллерінің танылған қимылдарының жиынтығын кеңейтуге мүмкіндік беретін шеңбер жасалды. Сондай-ақ, орындалған жұмыс туралы құжаттама, әр зертханалық жұмыстың сипаттамасы және бүкіл жүйе жазылды. Әзірленген виртуалды зертхананы оқу процесіне енгізу нәтижелері, сондай-ақ виртуалды және кеңейтілген шындық технологияларын қолдана отырып, виртуалды электрондық зертхананы пайдалану кезінде материалдың үлгерімі мен сіңімділігін талдау арқылы қол жеткізілген нәтижелерді бағалау ұсынылған.

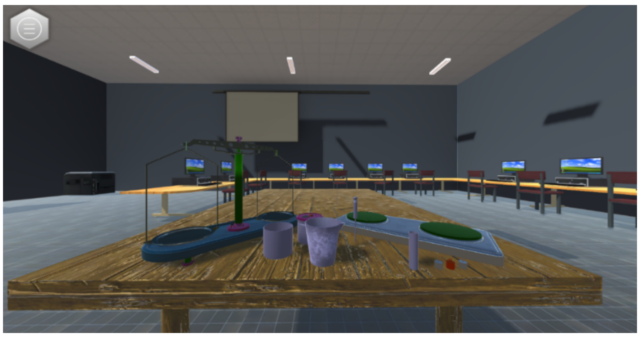
7. Құқықтық қорғау мәртебесі
Апробациялау және алынған нәтижелерді енгізу базалары: «Республикалық физика-математика мектебі» КЕАҚ



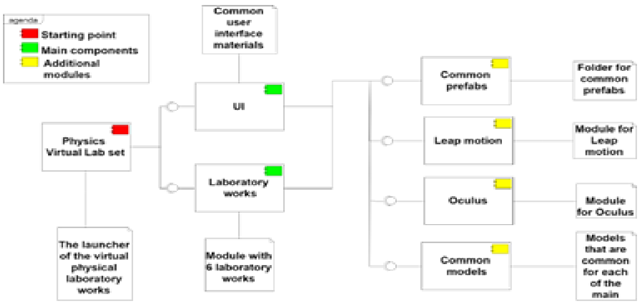
Сурет 10 - Ағылшын тіліндегі интерфейсі бар әзірленген қосымшаның негізгі терезесі



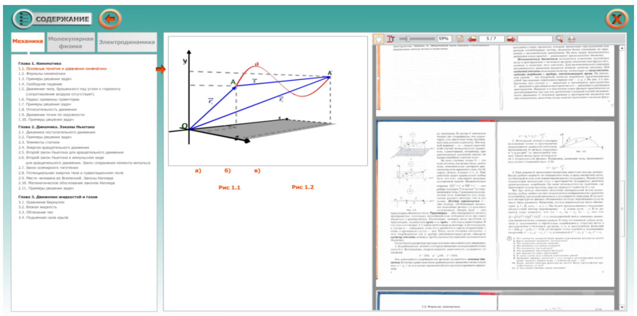
Сурет 11 - Толықтырылған шындық режиміндегі тапсырманы визуализациялау терезесі



Сурет 12 - 3D зертханалық жұмыс сахнасы «Металдардың молярлық жылу сыйымдылығын салыстыру»

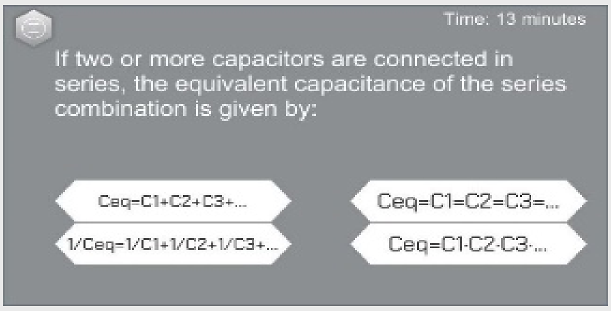


Сурет 13 - Виртуалды физикалық зертхана компоненттерінің диаграммасы

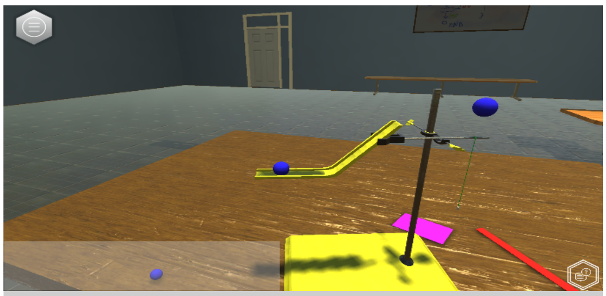


Сурет 14 - Анимация көрсетілімі бар оқулық терезесі (процестің басталуы)

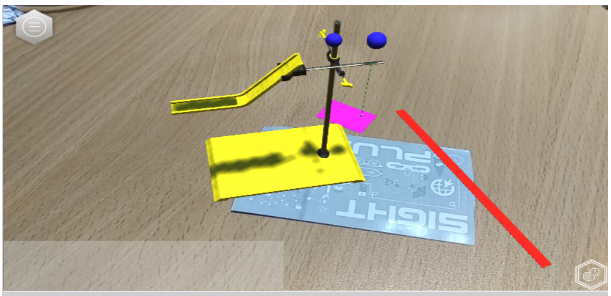
Сурет 15 – Теориялық тапсырманың скриншоты



Сурет 16 – Тест тапсырмасының скриншоты

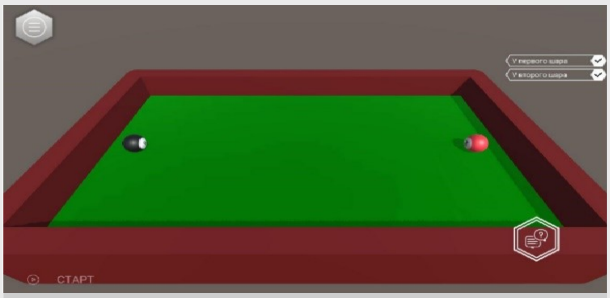


а) Қалыпты режим

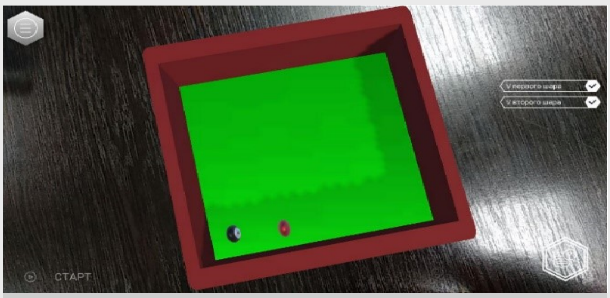


b) Толықтырылған шындық режимі

Сурет 17 – «Доптың инерция моментін анықтау» зертханалық жұмысы



а) Қалыпты режим



b) Толықтырылған шындық режимі

Сурет 18 – Бағдарламалық кешендегі тапсырма

(Алматы қ.) және Қадырғали Қосымұлы Жалаири атындағы орта мектеп-гимназиясы (Алматы облысы, Көксу ауданы),сондай- ақ шетелдік және отандық рейтингтік ғылыми басылымдар мен халықаралық ғылыми және практикалық конференциялар.
2018-2020 жылдардағы жұмыс қорытындылары бойынша 54 жұмыс жарияланды, оның ішінде 6 мақала Scopus және WoS индекстелетін журналдарда, 11 мақала КОКСОН ұсынған журналдарда, 17 мақала халықаралық конференциялар жинақтарында және 7 мақала Қазақстан журналдарында жарияланды. Авторлық құқық объектіеріне мемлекеттіктіркеу туралы 7 куәлік алынды (ЭЕМ-ге арналған бағдарлама). 4 енгізу актісі алынды.

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Бұл жоба әрі қарай коммерциализацияландыруға жатады.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ

ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН № АР05134597 «Қоршаған ортаның климаттық және экологиялық өзгерістерін талдау мен мониторингіне арналған бағдарламалық-аппараттық кешен» (2018-2020 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Дүйсебекова Кулянда Сейтбековна, ф.-м.ғ.к, қауымдастырылған профессор, e-mail: k.duisebekova@edu.iitu.kz

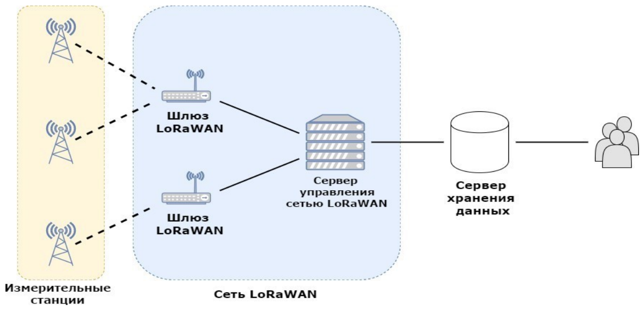
3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты
Деректерді жинау, беру және өңдеу үшін стационарлық және жылжымалы датчиктерді (Big Data) пайдалана отырып, климаттық және экологиялық орта мониторингі жүйесін құру. Климаттық және экологиялық мониторинг, сондай-ақ климаттың өзгеруімен және ауытқулармен байланысты деректерді жинау жөніндегі қызметтер деректерді таратудың және өңдеудің қазіргі заманғы бақылау әдістерін (қашықтықтан, электрондық), ұтқыр және автоматтандырылған жүйелерді қолдануды және дамытуды талап етеді.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Авторлар үлкен деректерді зияткерлік өңдеуге арналған жоғары өнімді алгоритмдер мен аспаптық құралдарды (BigData) әзірледі. Жобаны іске асыру кезінде үлкен көлемдегі деректерді талдауға арналған құралдар жасалды, бұл Қазақстанда жоғары өнімді зияткерлік технологиялардың одан әрі дамуына қызмет етті. Жоба нәтижелеріне табысты қол жеткізу жеке ғылыми кадрлар мен материалдық-техникалық ресурстарды пайдалану есебінен Қазақстан Республикасының Ақпараттық технологиялар нарығының бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін алғышарттар жасалынды. Зерттеу нәтижелері ғылыми қоғамдастықтың ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін және кез-келген басқа ақпараттық-аналитикалық мақсаттар үшін қолданылды. Жобада іске асырылған үлкен деректерді өңдеуге арналған жүйелердің (BigBata) мүмкіндіктері жұмысы клиенттерге қызмет көрсетумен, маркетингпен, бәсекелес барлаумен, сыртқы және ішкі корпоративтік коммуникациялармен, талдамалық қаржылық ақпаратты өңдеумен және т.б. байланысты компаниялар қызметтерінің қызметін жеңілдетеді, бұл жобаның практикалық маңыздылығын растайды. Жобаны іске асырудың әлеуметтік әсері ғылыми кадрларды даярлау, жас ғалымдардың ғылыми-зерттеу қызметіне қызығушылығын арттыру және кеңінен тарту, сондай-ақ оқу процесінде ғылыми және қолданбалы зерттеу нәтижелерін пайдалану болып табылады.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы (иллюстрациялық материал қосу: суреттер, графиктер, кестелер және т.б.)
LoRa data Network топологиясы бойынша әзірленген (19-сурет)

Өлшеу станциялары датчиктерден деректерді жинайды және оны жақын маңдағы шлюзге береді. Шлюздерден басқа, loRa-да соңғы құрылғылардан тұтынушыға және тұтынушыдан соңғы құрылғыларға деректерді беруді ұйымдастыратын басқару сервері болады.
Атмосфералық ауаны бақылау желісі Алматы қаласында 20 стационарлық бақылау бекетін пайдалану жүзеге асырылды.



Сурет 19 – LoRa деректер желісінің топологиясы

Атмосфералық ауаның мониторингін төменгідей жүргізуге болады:

- Толық емес бағдарлама
(күніне 3 рет – 07, 13, 19 сағат жергілікті уақыт);

- Толық бағдарлама
(күніне 4 рет – 01, 07, 13, 19 сағат жергілікті уақыт);

- үздіксіз режимде.

Негізгі көрсеткіштерді жинайтын тіркелген және ұтқыр посттардан деректерді беру үшін LPWAN байланыс желілерінің мүмкіндіктерін пайдалану және бағалау қолданылды.

Қазіргі заманғы элементтік базада іске асырылатын әзірленген схема әртүрлі метеорологиялық жағдайларда тәуліктің әртүрлі кезеңдерінде экологиялық және метеорологиялық ақпаратты жинау үшін автоматты желіні талдауға қажетті статистикалық деректерді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді (20а сурет).

Деректер модулінің параметрлерін тексеру үшін SemtechLoraCalculator бағдарламасын пайдалануға болады (20б сурет).

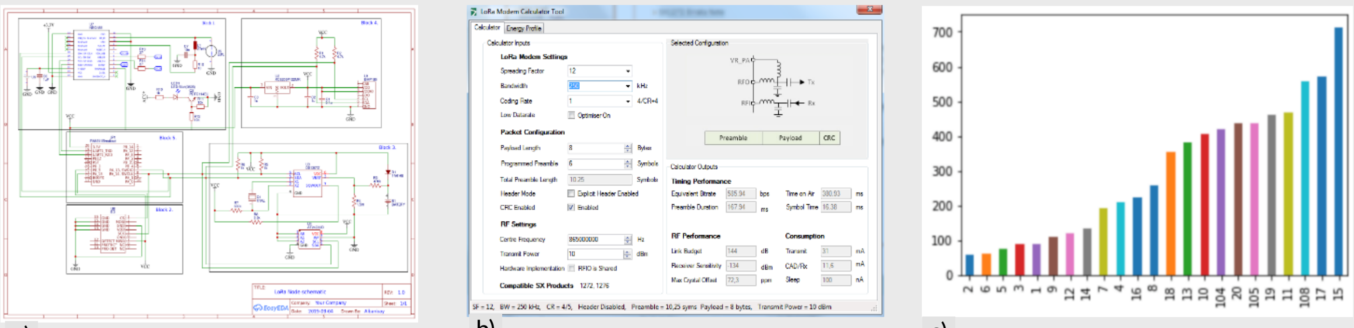
Визуалды статистика үшін GoogleColaboratory қолданылды, бұл бұрын машиналық және тереңдете оқыту саласындағы зерттеулерді жеңілдетуге бағытталған бұлттық сервис пайда болды.

Атмосфералық ауаның ластануы туралы деректер csv файлы түрінде ұсынылады, онда оқыту деректерінің 11403 данасы сақталған (20 с сурет).

Ластанудың таралуының және оның сандық имитациясының нақты физикалық моделі (21-суретті қараңыз).

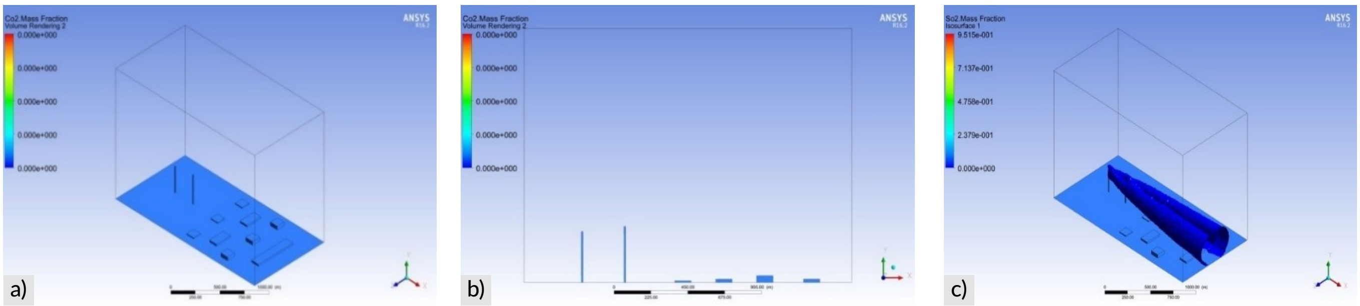
Белсендіру рәсімдері аяқталғаннан кейін соңғы торап белгіленген аралықта датчиктердің көрсеткіштерін беруге дайын. Қосылғаннан кейін деректер он сегіздік код (HEX) түрінде пайдалы жүктеме пішіміне айналдырылады.

Жобаның ғылыми-практикалық нәтижелері БҒСБК ұсынған журналдардағы 10 мақалада, WoS және Скопус деректер базасында индекстелген журналдарда 11 мақалада көрініс тапты.



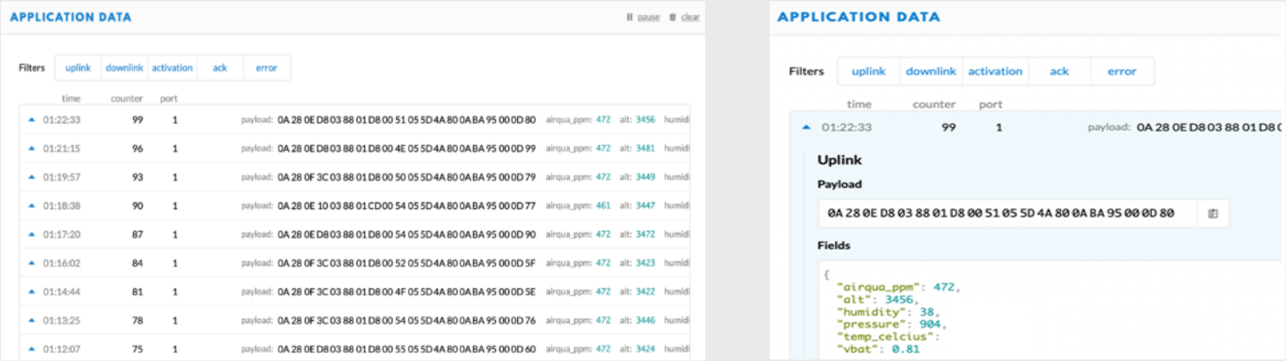
a) b) c)

Сурет 20 – (a) LoRa Node (End Device),b) SemtechLoraCalculator User Interface, (c) ауаның ластануы туралы деректер



a) b) c)

Сурет 21 – Құбыр геометриясы: (a) XY, (b) XY жазықтық. в) 1:1 (SO2 шоғырлану изолині), кедергілер туындаған жағдайда ластаушы газ дың шлейфінің қозғалысын талдау



a) b)

Рисунок 22 – a) Полезная нагрузка в TTN, b) Полезная нагрузка, полученная на консоли приложения TTN от конечного узла.

7. Құқықтық қорғау мәртебесі

Сурет 23 – Авторлық құқық туралы куәлік

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Озық мониторинг пен болжаудың математикалық модельдерін пайдалана отырып, үлкен деректерді (Bigdata) өңдеу негізінде шешімдерді жедел қабылдау табиғи ресурстарды ұтымды жоспарлауға және пайдалануға, шығындарды азайтуға алып келеді, сол арқылы елеулі экономикалық нәтиже алуға мүмкіндік берді.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP08857604 «Біртекті, біртекті емес сұйықтықтарға, жылу конвекциясына және Кельвин-Фойгт арналған Навье-Стокс теңдеулері үшін шектік және кері есептер» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Өтелбаев Мұқтарбай – ҚР ҰҒА академигі, ф-м.ғ.д., профессор, e-mail: otelbaevm@mail.ru

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Жаратылыстану саласындағы ғылыми зерттеулер. Математика және механика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер

4. Жобаның мақсаты
Жобаның мақсаты біртекті емес сұйықтықтарға, Кельвин Фойгт жүйелеріне, жылу конвекциясы мен магнитті гидродинамикаға арналған Навье-Стокстың тіке және кері есептерінің теориясын, және де олардың жуық шешімдерін жасау және дамыту болып табылады. Осы негізде осы есептерді шешу тәсілдері жасалынатын болады.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы
Тұтқыр сығылмайтын сұйықтықтың ағынын сипаттайтын Навье-Стокс теңдеулері көптеген қолданбалардың арқасында бірнеше онжылдықтар ішінде дербес туынды дифференциалдық теңдеулердің шешілу мәселелерімен айналысатын ғалымдардың және сандық талдау саласындағы мамандардың назарын аударды. Осы қызығушылыққа қарамастан, үш кеңістіктік айнымалы жағдайында стационар емес Навье-Стокс теңдеулерінің шешімі бар екендігі және жалғыздығы туралы мәселе әлі де ашық күйінде қалып отыр. Стационарлық және стационар емес Навье-Стокс теңдеулерінің шектік есептерін теориялық зерттеуге өткен ғасырдың 30-жылдарында жарияланған J.Leray француз математигінің атақты еңбектерінен бастап Навье-Стокс теңдеулері теориясына бірнеше мың немесе он мыңдаған еңбектер арналса да әлі де «ақ дақтар» көп.

Зерттеушілер әлі күнге дейін бастапқы-шектік есептің ғаламдық (яғни кез-келген [0, T] уақыт аралығында) шешімділігі мен шешімінің жалғыз болатындығын дәлелдеуге болатын функционалдық класс құра алмады, мысалы, стационарлық емес үш өлшемді Навье-Стокс теңдеулері үшін ағын аймағы шекарасындағы Дирихле есебі. Бұл мәселе соншалықты маңызды, күрделі және шатастырмалы болды, тіпті ол XXI ғасырдың ең маңызды жеті мәселелерінің атақты тізіміне енгізілді (("Millennium Prize Problems"). Осы проблемалар туралы толығырақ ақпаратты Clay Mathematics Institute Америка математикалық институтының веб-сайтынан алуға болады.

$\Omega \subset R^n \quad (n \geq 2)$ шенелген аймағында біртекті емес сұйықтық үшін Стокс теңдеуін:

$$\begin{aligned} &\nu\Delta\vec{v} - \nabla p - \rho\vec{f} = 0, \;\; в \;\; Q_T \\ &\operatorname{div}\vec{v} = 0, \;\; в \;\; Q_T \end{aligned} \qquad (1)$$

және тығыздыққа арналған теңдеуді

$$\frac{\partial\rho}{\partial t} + (\vec{v}, \nabla)\rho = 0, \;\; в \;\; Q_T \qquad (2)$$

шекарасында жабысқақтық шарттарымен және

$$\vec{v}\big|_{\partial\Omega} = 0, \qquad (3) \qquad\qquad \rho\big|_{t=0} = b(x), \qquad (4)$$

бастапқы шарттарымен қарастырайық, мұндағы

$$Q_T = \Omega \times (0,T), \; \vec{v}: Q_T \to R^n, \; n = 2,3$$

жыламдықтың векторлық өрісі, p(x,t)- қысым, $\rho(x,t): Q_T \to R$ сұйықтық тығыздығы, $\vec{f}(x,t)$ сыртқы күштер тығыздығы, $t \in [0,T]$ - уақыт, $\partial\Omega \;\; \Omega$ аймағының жеткілікті жатық шекарасы; оның қозғалыссыз болатындығы ескеріледі.

Бастапқы шектік (1) - (4) есепті шешімінің бар және жалғыз болуы жайлы ғаламдық теоремаларды дәлелдеу жоспарлануда. Жүйелі түрде Гюнтер-Лихтенштейннің жалпыланған тізбектеп жуықтау әдісін алдын-ала түрлендіре отырып, мәселенің классикалық шешімдерін алу қарастырылады. Ол үшін біз потенциалды бағалаулар мен С.Соболевтің сәйкес енгізу теоремаларын пайдалана отырып, Грин операторды құру үшін жеткілікті болатын априори-бағалаулар алуымыз керек. Қарастырылып отырған есептің (1) - (4) математикалық моделі сығылмайтын сұйықтық үшін Эйлер типті теңдеуді қамтиды, үш өлшемді жағдайда шешімнің ғаламдық бар болуы мен жалғыздығы жайлы теореманың әлі дәлелденбегені белгілі. Мұнда қарастырылған жүйе үшін Эйлер теңдеулері жүйесімен салыстырғанда, біз басқа есептер теориясында және есептеу тәжірибесінде сынақтан өткізген Гюнтер-Лихтенштейннің тізбектеп жуықтау әдістерінің түрлендірілуіне байланысты нәтижелердің едәуір жеңілдеуі мен жақсаруы күтілуде. Бұл мұнда Стокс жүйесінің Грин операторы арқылы өрнектелген басқару операторының ең жақсы тегістейтін қасиеттеріне байланысты.

Тақырып бойынша зерттеулер негізінен теориялық және іргелі болып табылады. Олардың ғылыми маңыздылығы алынған нәтижелердің негізділігінің терең деңгейіне байланысты. Сонымен қатар, мәлімделген зерттеулердің ғылыми маңыздылығы дифференциалды операторлар теориясының терең, заманауи нәтижелерін технологиялық процестерді модельдеуде қолдануға және зерттеу мен талдаудың жаңа өзіндік әдістерін құруға қолданылуына байланысты. Соңғы жылдары Қазақстанда іргелі ғылыми зерттеулерге әлеуметтік сұраныстың тез өсуі байқалады. Бұл жоба осы әлеуметтік сұранысты қанағаттандырады.

Жобаның ұлттық және халықаралық масштабтағы маңызы зерттелетін объектілердің - біртекті және біртекті емес сұйықтықтарға арналған Навье-Стокс теңдеулері бір жағынан, математика ғылымы, механика, физика, геофизика, химия және басқа да жаратылыстану ғылымдары үшін маңызды. Екінші жағынан, мұндай проблемаларға таза математикалық тұрғыдан үлкен қызығушылық бар. Сондықтан алынған нәтижелер өзекті және бүкіл әлем ғалымдары түсінікті болады. Оларды әрі қарай зерттеу үшін пайдалануға болады. Бұл бізге ***жобаның халықаралық маңызы*** туралы айтуға мүмкіндік береді.

Бұл жоба осы авторлар бұрын жүргізген зерттеулердің тікелей жалғасы болып табылады, бағдарламаның коды АР05132041 (Дербес туындылы теңдеулер және Навье-Стокс теңдеулері үшін тіке және кері есептерді шешудің әдістері теориясы, 2018-2020), Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің гранттық қаржыландыруы.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ

ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы
ЖТН №AP08857146 «АЖЖ және ӨЖЖ диапазондарының заманауи радиожүйелерін зерттеу бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қашықтықтан орындауға арналған цифрлық білім беру платформасын жасау» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)
Дайнеко Евгения Александровна, PhD, қауымдастырылған профессор, e-mail: y.daineko@iitu.edu.kz

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы
Интеллектуалды ақпараттық технологиялар. Интеллектуалды ақпараттық технологиялар. Ғылыми және электрондық білім беру үдерістеріндегі Смарт технологиялар.

4. Жобаның мақсаты
Виртуалды шындық технологиясын пайдалана отырып, АЖЖ және ӨЖЖ диапазондарының заманауи радиожүйелерін зерттеу бойынша зертханалық жұмыстарды қашықтықтан орындау үшін көптілді цифрлық білім беру платформасын (қазақ, орыс, ағылшын) әзірлеу.

5. Жобаның қысқаша аңдатпасы (ғылыми жаңалығы, аналогтар, белгілі аналогтардан артықшылықтары, қолдану саласы)
Әдіснама: бағдарламалық қамтамасыз етудің икемді әдіснамасы, компьютерлік модельдеу және объектілі-бағытталған бағдарламалау әдістері.

Жаңалық: сантиметрлік және миллиметрлік диапазондағы жүйелердің маңызды сипаттамаларын өлшеу әдістерін, радиоарна элементтерінің конструкциялары мен сипаттамаларын, қашықтықтан АЖЖ және ӨЖЖ диапазондарығы жүйелерін зерттеу үшін цифрлық білім беру ортасын құру және әзірлеу. Сондай-ақ, барлық өлшеу жабдықтарының, және зерттелетін элементтер мен құрылғылардың жұмыс істеуі компьютерлік модельдер мен тиісті математикалық аппараттардың көмегімен сипатталады.

Нәтижелердің қысқаша сипаттамасы: берілген жоба аясында әзірленген цифрлық білім беру платформасы сантиметрлік және миллиметрлік толқындардың радиосигналдарын таратудың күрделі процестерін оқу мен зерттеуге, радиоарна элементтерінің конструкциялары мен сипаттамаларын зерттеуге, АЖЖ және ӨЖЖ диапазондары жүйелерінің негізгі сипаттамаларын өлшеу әдістерін зерттеуге мүмкіндік береді. Зертханалық жұмыстар виртуалды шындық технологиясын қолдана отырып, қашықтан қол жетімділікті қамтамасыз ету арқылы жүзеге асырылады және белгілі әлемдік өндірушілердің нақты жабдықтарымен бірдей пайдаланушы интерфейсіне ие болады.

Қолдану саласы: әзірленіп жатқан виртуалды электрондық зертхананың негізгі қолдану саласы орта білім беру орындары болып табылады.

6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы (иллюстрациялық материал қосу: суреттер, графиктер, кестелер және т.б.)
Жобаның бірінші жылының кезеңдерін орындау шеңберінде АЖЖ және ӨЖЖ диапазондарының заманауи радиожүйелерін зерделеу бойынша цифрлық білім беру платформасын әзірлеу және енгізу саласындағы әлемдік тәжірибеге талдау, сондай-ақ дербес компьютерде жұмыс істейтін және арнайы радиотехникалық зертханалық жұмыстарды қашықтықтан орындауға арналған цифрлық білім беру платформасының бағдарламалық кешеніне қойылатын жалпы талаптар ұсынылды.

Жұмыстың осы кезеңін орындау нәтижесінде автономды виртуалды зертхананы қашықтан қол жетімді зертханаға айналдыру идеологиясы жасалды.

Оны бөліктерге бөлу әдісі және оларды клиент-сервер архитектурасында жұмыс істеуге бейімдеу ұсынылады.
Өлшеу құралдары мен құрылғылардың клиент-серверлік модульдерінің өзара әрекеттесу протоколының нұсқасы және желі арқылы мәліметтер алмасу әдісі жасалды.
Будан басқа, цифрлық білім беру платформасының құрылатын бағдарламалық кешеніне қойылатын негізгі талаптар айқындалды:

- бағдарламалық жасақтаманың клиенттік бөлігі кез-келген ОЖ (Windows, Android) жұмыс істейтін пайдаланушы құрылғысында жұмыс істеуі керек);

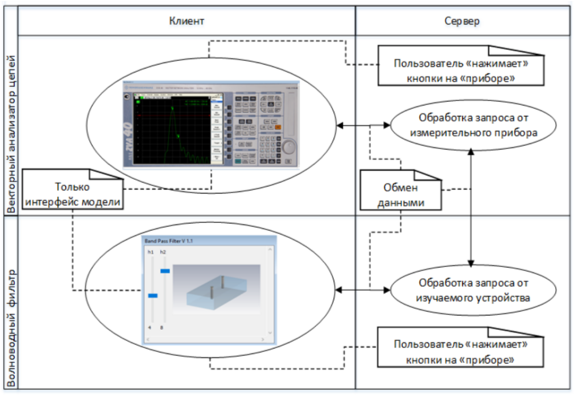
- клиенттің бос бөлігі көптеген мобильді құрылғыларда жұмыс істеуі керек;

- клиент бөлігінің ең аз көлемі болуы керек және зертханалық жұмыстардың санына, өлшеу құралдары мен зерттелетін құрылғылардың негізгі бөлігінің бағдарламалық жасақтамасына байланысты болмауы керек;

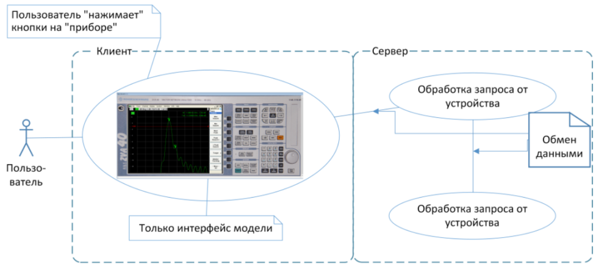
- бағдарламалық жасақтаманың серверлік бөлігі өлшеу құралдары мен зерттелетін құрылғылардың модельдерін қарапайым модернизациялауға мүмкіндік беруі керек;

- виртуалды зертхана қарапайым модернизациялауға және кеңейтуге мүмкіндік беруі керек, яғни жаңа өлшеу құралдары мен құрылғыларды қосу бағдарламалық кодтың айтарлықтай өңделуіне әкелмеуі керек;

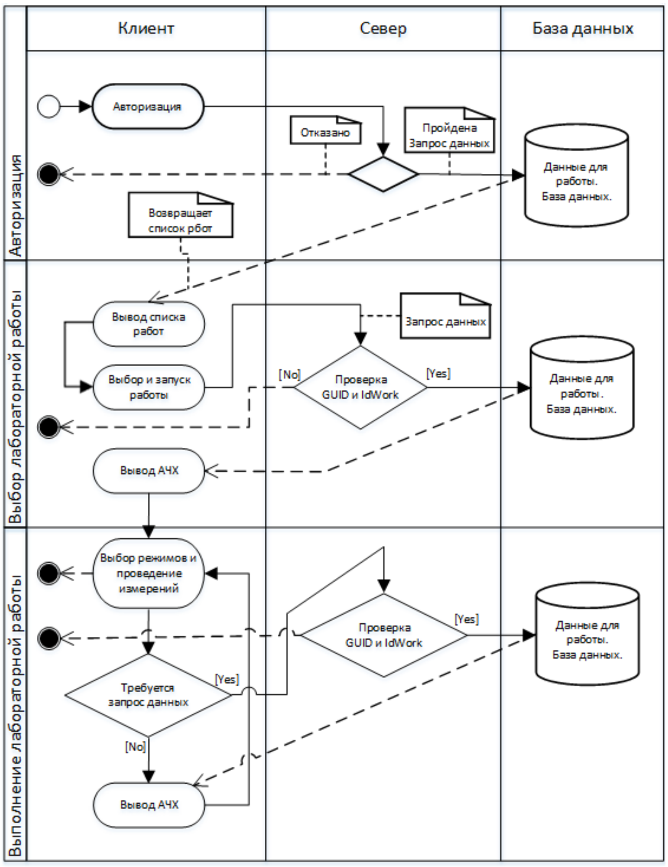
- виртуалды зертханалық жұмыстар зерттелетін құрылғыларда болатын барлық физикалық процестерді тиісті түрде сипаттауы керек.



Сурет 24 – Виртуалды зертханада құрылғы модельдерінің өзара әрекеттесуі



Сурет 25 – Влиент-серверлік архитектурада жұмыс істеу үшін аспаптың қолданыстағы моделін екі бөлікке бөлу



Сурет 26 – Бағдарламалық қамтамасыз ету клиент-сервер бөліктерінің өзара іс-қимыл диаграммасы

7. Құқықтық қорғау мәртебесі (патент, ноу-хау, берілген патенттік өтінім, мәліметтер базасын тіркеу туралы куәлік, компьютерлік бағдарламалар және т.б.)

-

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Бұл жоба әрі қарай коммерциализацияландыруға жатады.

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ЖОБАСЫНЫҢ ПАСПОРТЫ

1. Бағдарламаның/жобаның атауы

ЖТН №AP08855955 «Біртекті емес ортаның жылуфизикалық параметрлер кешенін табу үшін машиналық оқыту әдістерін және итерациялық әдістерді әзірлеу, бағдарлама кешенін құру» (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыруы)

2. Жоба жетекшісі, байланыс ақпараты (e-mail)

Рысбайұлы Болатбек, ф.-м.ғ.д., профессор, e-mail: b.rysbaiuly@iitu.edu.kz

3. Ғылымды дамытудың басымдық бағытының атауы

Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар

4. Жобаның мақсаты

Бақылаудың бұзбайтын көп қабатты ортаның жылуфизикалық параметрлерінің кешенін табу әдістерін әзірлеу, әзірленген әдістердің тұрақтылығы мен жинақтылығын дәлелдеу, бастапқы деректерді анықтау үшін өлшеу жұмыстарын жүргізу, көп қабатты топырақтың барлық жылуфизикалық параметрлерін табуға және әзірленген әдістерді тестілеуге арналған бағдарламалық өнімді құрастыру және баптау.

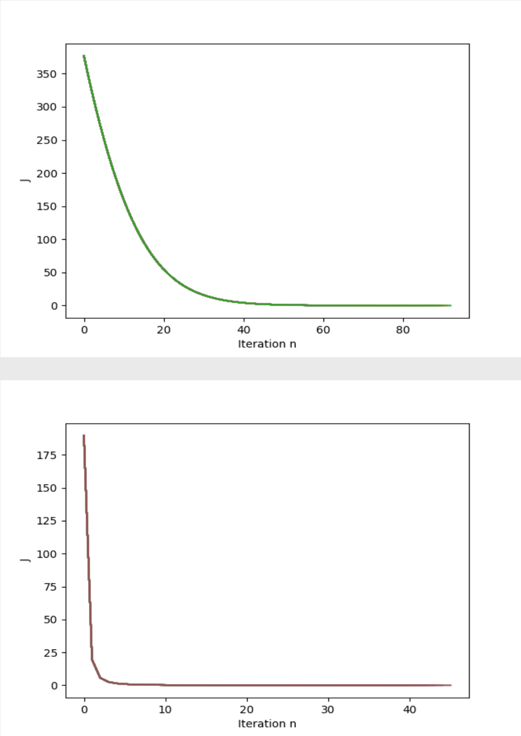
5. Жобаның қысқаша аңдатпасы (ғылыми жаңалығы, аналогтар, белгілі аналогтардан артықшылықтары, қолдану саласы)

Топырақтың жылу физикалық сипаттамалары адамның топыраққа антропогендік әсеріне байланысты өзгереді. Аталған сипаттамаларды білмей, топырақта жылу тасымалын жедел болжау проблемалық міндет болып табылады. Сондықтан көп қабатты ортаның барлық жылуфизикалық параметрлерін есептеу әдістерін әзірлеу және осы параметрлерді анықтауды автоматтандыру өзекті міндет болып табылады. Ғылыми зерттеу әдіснамасы. Зерттеудің негізгі әдісі-математикалық және компьютерлік модельдеу және машиналық оқыту. Ғылыми танымның бұл қуатты құралының мәні зерттеудің үш ажырамас кезеңінентұрады: модель - алгоритм - бағдарлама. Сондықтан мақсатқа жету тәсілі ретінде математикалық модельдеу әдісі және машиналық оқыту таңдалған.

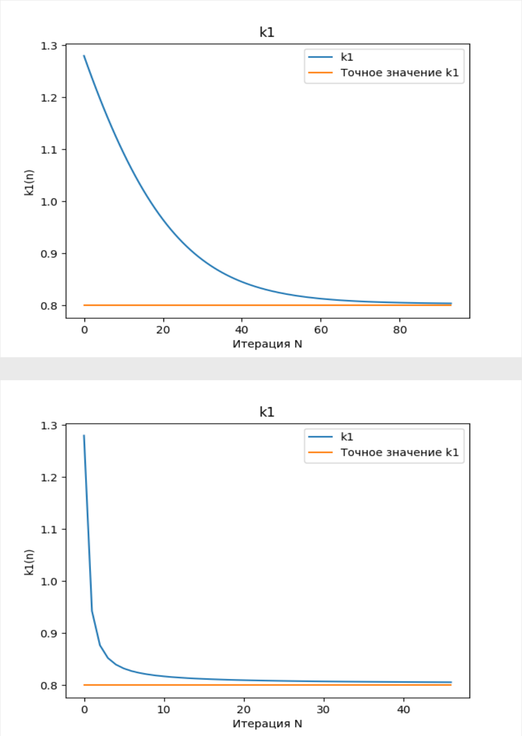
6. Маңызды ғылыми жетістіктердің сипаттамасы (иллюстрациялық материал қосу: суреттер, графиктер, кестелер және т.б.)

Материалдың жылу өткізгіштігі мен жылу сыйымдылығын табу үшін бағдарламалық код әзірленді.

Функционал



Коэффициент



7. Құқықтық қорғау мәртебесі

Жоқ

8. Коммерциализацияландыру/практикалық қолдану мүмкіндігі

Жобаның нәтижелері әртүрлі материалдардың, топырақтың температуралық режимін болжау кезінде қолданылуы мүмкін. Әзірленген бағдарламалық өнімді коммерциализациялау мүмкіндігі бар

ЖАЗБАЛАР ҮШІН

ЖАЗБАЛАР ҮШІН

INTERNATIONAL
UNIVERSITY

www.iitu.edu.kz