

2021

**ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ**  
**СБОРНИК ТРУДОВ**  
**COLLECTION OF WORKS**

**III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК**  
**online КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«Энергия және ресурстар үнемдеу технологиялары:**  
**тәжірибелер және келешегі»**

**III МЕЖДУНАРОДНАЯ**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ online КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и**  
**перспективы»**

**III INTERNATIONAL**  
**SCIENTIFIC AND PRACTICAL online CONFERENCE**  
**«Energy- and resource saving technologies: experience and**  
**prospects»**

КУ имени Коркыт Ата, Кызылорда  
17.03.2021



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF  
KAZAKHSTAN

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ  
КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ҚОРҚЫТ АТА  
KORKYT ATA KYZYLORDA UNIVERSITY



«Энергия және ресурстар үнемдеу технологиялары: тәжірибелер және  
келешегі»

III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК  
online КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ online КОНФЕРЕНЦИИ

«Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы»

MATERIALS OF THE III INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC PRACTICAL online CONFERENCE  
«Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects»

**УДК 373**  
**КБК 74.268**  
**Э 61**

«Энергия және ресурстар үнемдеу технологиялары: тәжірибелер және келешегі» атты III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАРЫ. 17 наурыз 2021 ж. – Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚУ, 2021. - 595 бет.

МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИИ на тему «Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы». 17 марта 2021 г. – Кызылорда: КУ им Коркыт Ата, 2021. - 535 с.

MATERIALS OF THE III INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL ONLINE CONFERENCE «Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects». March 17, 2021 - Kyzylorda: Korkyt Ata KU, 2021. – 535 p.

**Редакциялық ұжым:** ф.ғ.к., доцент Б.С.Кәрімова, т.ғ.к., профессор А.Т.Жүнісов, ф.-м.ғ.к., ассоц. профессор Б.А.Прмантаева, г.ғ.к., акад. профессор Қ.А. Омаров, ф.ғ.к., акад. доцент Т.И.Кеншинбай, т.ғ.к. Г.К.Сыдыкова, т.ғ.м. Р.К.Шегенбаева.

**Редакционная коллегия:** к.ф.н., доцент Б.С.Каримова, к.т.н., профессор А.Т.Жунисов, к.ф.-м.н., ассоц. профессор Б.А.Прмантаева, к.г.н., акад. профессор К.А.Омаров, к.ф.н., акад. доцент Т.И.Кеншинбай, к.т.н. Г.К.Сыдыкова, м.т.н. Р.К.Шегенбаева.

**Editorial team:** candidate of philological sciences (Ph.D), assos. professor B.S.Karimova, candidate of technical sciences (Ph.D), professor A.T.Zhunisov, candidate of physical and mathematical sciences (Ph.D), assos. professor B.A.Prmantaeva, candidate of geographical sciences (Ph.D), acad. professor K.A.Omarov, candidate of philological sciences (Ph.D), acad. professor T.I. Kenshinbai, candidate of technical sciences (Ph.D) G.K.Sydykova, master of engineering science R.K.Shegenbaeva.

**ISBN 978-601-276-845-9**

**Техникалық хатшы:** техника және технология магистрі, аға оқытушы М.Ш.Сақитжанов

**Технический секретарь:** магистр техники и технологии, ст. преподаватель М.Ш.Сақитжанов

**Technical Secretary:** Master of technics and technology, senior lecturer M.Sh.Sakitzhanov

Шығарылған материалдағы мәліметтердің шынайылығына авторлар жауапты.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

For the authenticity of information in published materials are responsible the authors of publications.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ № 1

#### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

<b>Онгар Б., Койшиев Т.К., Кулахметов Н.И.</b> Построение архитектуры PV– солнечной технологии в системе «Shadowanalyzer» .....	9
<b>Қойшиев Т.Қ., Альчинбаева О.З., Меирбекова О.Д.</b> Кентау трансформатор зауыты базасында қуаты 20 кВт, автономды фотоэлектрлік күн электр стансасын құрудың техникалық мүмкіндіктері .....	14
<b>Рустамов Н.Т., Меирбекова О.Д.</b> Гибридная агротеплоэлектрическая станция .....	29
<b>Гусейнов Ч.С., Колганов А. В., Портнягин Н.Н., Балходжаева Г.</b> Использование энергии течений арктического шельфа России для электроснабжения береговой линии северного морского пути .....	33
<b>Петров Н. И., Господинова Е.А., Димитрова К.Й</b> Исследование возможности использования солнечной энергии на территории Республики Болгарии .....	37
<b>Шеръязов С.К., Сыдыкова Г.К., Темирбаев Ж.Т.</b> Особенности энергосбережения в условиях развития солнечной энергетики .....	44
<b>Сыдыкова Г.К., Аяганова А.,</b> Способы и устройства очистки воздуха от аэрозольных частиц .....	49
<b>Муханова А.Е., Кенжебаева Г.</b> Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру бағыттары .....	54
<b>Сапарбек А.С., Бергенжанова Г.Р.</b> Жергілікті жылу жүйелерінің гидравликалық режимдерін реттеу және тұрақтандыру .....	59
<b>Рахимжанов Т.М.</b> Жоғары дисперсті бөлшектерді ұстау кезінде газ тазарту жабдығының тиімділігін арттыру мәселесі .....	66
<b>Құрбанбай А.Б.</b> ЖЭС атмосфераға шығарылатын газдарды екі сатылы суару арқылы тазарту әдісі .....	74
<b>Узенбеков Ш.Б., Дильдабек Д.С., Шапалов Ш.К.</b> Основные принципы обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса .....	81
<b>Абдраимова Н.О., Демеуова А.Б., Нуржанова Д.Б.</b> Жаңартылатын энергия көздері негізіндегі энергетикалық кешендерді автоматты басқару жүйелерінің оңтайлы шешімдері .....	88
<b>Айдарбеков Н.К.</b> Қатты оксидті отын элементтеріне арналған катод материалдарының ерекшеліктері .....	93
<b>Иманбай К.Р.</b> Анализ систем теплоэлектростанции применением ядерного топлива .....	97

<b>Иманбай К.Р.</b> Атомные электростанции с натриевым теплоносителем, жидкий натрий как теплоноситель .....	103
<b>Зікірбай Қ.Е., Байбатшаев М.Ш.</b> Применение технологии PLC для диагностики электрических сетей .....	111
<b>Ерсаин С.Е.</b> Разработка модели асимметричного суперконденсатора с высокими энергоемкостными параметрами .....	116
<b>Жабағиев А.М., Аманжол Д.</b> Бұрғы қондырғыларында пайдаланылатын электрлік жетектердің типтеріне талдау .....	123
<b>Касаева А.Ж.</b> Использование потенциала Каспийского моря для выработки электроэнергии .....	131
<b>Жакенова Б.Ж.</b> Баламалы энергия көздері – біздің болашағымыз .....	136
<b>Махмут А.Е.</b> Разработка энергокомплекса типа подвижной платформы на основе ВЭУ мощностью 3 кВт в комбинации с солнечными панелями для оперативной подзарядки электроэнергией малого электротранспорта выставочного центра .....	143
<b>Ниязова Г.Қ.</b> Баламалы энергия көздері - біздің болашағымыздың кепілі .....	149
<b>Жакипова Ж.Н.</b> Күн энергиясын пайдалану және оның болашағы .....	155
<b>Калтаева А.М.</b> Энергоэффективность и альтернативная энергетика ...	161
<b>Жузбаев Н.К.</b> Электр энергиясын үнемдеу жолдарын зерттеу .....	167
<b>Төреханов А.С.</b> Конструктивные схемы струйных термокомпрессоров с повышенными кавитационными качествами .....	170
<b>Камил А.Т.</b> Моделирование микрополосковой линии передачи .....	175

## СЕКЦИЯ № 2

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

<b>Смагулова Ж.Б., Сарсенбай Ж.</b> «Зеленые технологии» в Казахстане: предпосылки, становление.....	179
<b>Смагулова Ж.Б.</b> Опыт развития и поддержки зеленой экономики в странах мира .....	184
<b>Танжарықов П.А., Амангельдиева Г.Б., Байкожин Н.А.</b> Күкірт қышқылын өндіру технологияларын жетілдіру жолдары .....	191

## СЕКЦИЯ № 3

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО - РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

<b>Utemuratova I.A., Aituganova A.M., Absadykova T.B.</b> THE PROBLEM OF INTERACTION BETWEEN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM AND EMPLOYERS IN THE MODERN WORLD.....	198
<b>Алданазарова Ж., Садыбекова С.І.</b> Жоғары сынып оқушыларына арналған проблемалық жағдаяттардың қолданысы.....	202

СЕКЦИЯ № 4  
ИННОВАЦИОННЫЕ IT-ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

<b>Темирбек А., Сакитжанов М.Ш., Тлегенов А.Б.</b> Параметрлік белгісіз объектілерді адаптивті басқару жүйесін Matlab Simulink пакетінде модельдеу .....	210
<b>Махамбаева И.У., Абдкереева А.Ж.</b> Информатика пәнінде ақпараттық қауіпсіздікті оқыту әдістемесі .....	216
<b>Конырбаев Н.Б., Мырзамуратова А.А., Мирас Г.А.</b> Управление движения летящего робота методом вариационного аналитического программирования по заданной траектории .....	220
<b>Tukeyev U., Aigali G.</b> Automata models for morphology analysis and completeness Turkish language endings systems .....	225
<b>Қанибайқызы Қ.</b> MATLAB компьютерлік бағдарламасының графикалық мүмкіндіктерін математиканы оқытуда қолданудың тиімділігі .....	232
<b>Жақапбаева Г.А., Бауыржанова Л.Б., Құрбанов Д.Т.</b> Құрылыс саласында ақпараттық модельдеу технологияларын қолдану .....	238
<b>Қабдырахым А.А., Мұхаммеджанова Д.М.</b> Танымал мобильді операциялық жүйелердің негіздемесі .....	242
<b>Қабдырахым А.А., Мұхаммеджанова Д.М.</b> Жеке тұлғаны иесіздендірудің қолданыстағы әдістерін талдау.....	248
<b>Sandibek D.</b> Әуежай агентігінің зияткерлік ақпараттық жүйелерін жобалау модельдері мен әдістерін құру .....	254
<b>Жұман А.С., Жумабаева Ж.Т.</b> Педагогикадағы жаңа модельдеу технологиялары .....	259
<b>Ермахан Б.Е., Сулейменова Ж.Д., Балмаханов А.А.</b> Инженерлік білім беруде АЖЖ қолдану тәжірибесі.....	265
<b>Капбаров Д.Г.</b> 3D есептеу облысын трингуляциялауға арналған алгоритмдер мен бағдарламалық қамтаманы әзірлеу .....	269
<b>Атақожа. Б.Ә., Нұржан Д.Ж., Сарбаева А.М.</b> Автокөліктерге техникалық күтім жасау және жөндеу жүйесін қалыптастыру әдістері .	273
<b>Бөлеген Н.Б., Нұржан Д.Ж., Шукеев А.С.</b> Автомобильдің жүріс бөлігінің жай күйін бағалау .....	279
<b>Нурғалиев Т.М.</b> Обнаружение аномального трафика в IoT .....	282
<b>Қожамқұл Н.О., Мирғалиқызы Т.</b> Выбор точного метода с использованием нейронных сетей для прогнозирования пассажиропотока транспортных маршрутов города Нур-Султан .....	289
<b>Мусагулова Г.Ш., Ақзуллақызы Л.</b> Применение корреляционно-регрессионного анализа с целью повышение эффективности бюджетных расходов социальных организации .....	294

Сейдулла Қ.М. Бұлтты қызметтерді қолдана отырып, Нұр – Сұлтан қаласының көрнекті жерлерді тануға арналған мобильді қосымшаны жасау .....	301
Тұрғанбекова Г. Іргелі білім 3D технологияның білім саласындағы мүмкіндіктері .....	307
Бабашов М.Ә., Бекдаулет Т.Е. Еңбекті қорғау саласындағы мамандарды даярлаудың инновациялық тәсілі .....	312
Батыгаева А.К. Перспектива применения технологий компьютерного зрения в образовании .....	317
Махамбаева И.У., Бекишева А.М. Ақпаратты шифрлеудің аралас криптожүйесіне негізделген әдістемесі .....	323
Ержан Д. А., Кисикова Н. М. MATLAB ортасында FUZZY LOGIC негізінде өртті басқару жүйесінің есептерін шешу .....	327
Ержанқызы З., Кисикова Н.М. Анализ экстренного торможения легкого автомобиля в трудных дорожных ситуациях .....	334
Смаханова А.Қ., Ербол.А. Математика мен физиканың пәнаралық байланысы .....	340
Керим Б.Г., Оспанова А.Б. Криптографиялық талдау мәселесінде қазақ тілін статистикалық талдау .....	345
Қанай А.Қ., Сагнаева С.К. Автоматизация системы управления и контроля в медицинских учреждениях .....	350
Касымбекова Г.Х., Байдельдинов М.У. Кеңейтілген шынайылық технологиясын кеңістіктік геометрияны оқыту құралы ретінде қолдану .....	355
Махамбаева И.У., Рысбек Б.С. Ақпаратты қорғаудағы криптожүйелер тұрақтылығын бағалау .....	361
Құрбан Ж., Ахметова Ж.Ж. Коммерциялық программалық қамтамсыз етудің қарақшылығындағы кері инженериядан қорғану .....	366
Байдельдинов М.У., Сайлаубек А. К. Анализ тенденций развития и применения технологии цифрового музея .....	371
Хибырат Е., Сагиндыков К.М. VoIP технологиясы: қауіпсіздік мәселелерін талдау .....	377
Сабетбеков А.Қ., Сагиндыков К.М. Адамның бейнесін тануда нейронды-желілік жүйесін пайдалану .....	382
Қайырбек А.Қ., Ахметова Ж.Ж. SQL инъекция шабуылдары: анықтау және алдын алу әдістері .....	389
Мусагулова Г.Ш., Қыдырәлі Д.Қ. Интеллектуалды робототехникалық жүйелер .....	396
Манкошев Ж.Н. DdoS шабуылдарды анықтайтын әдістер мен құралдарды зерттеу .....	402
Есенов Е. Е., Кисикова Н. М. Халыққа қызмет көрсету орталығындағы заңды тұлғалар үшін жаппай қызмет көрсету жүйесінің моделі .....	409

Қуандық Т.Ө. Arduino микроконтроллеріне негізделген электр шамаларын өлшеу үшін алгоритм жасау және тиісті бағдарламалық жасақтама жасау .....	415
--	-----

#### СЕКЦИЯ № 5

#### РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

Бимагамбетова Г.А., Байжанова Б.К. Ақтөбе қаласының топырағы мен өсімдік жүйесіндегі ауыр металдардың мөлшері .....	424
Жумагалиева Г.М. Қошқарларды ұрпағының сапасы бойынша бағалау .....	431
Жумагалиева Г.М., Ахмедияева А.Р. Етті меринос қозыларының өсіп- жетілуін бағалау .....	436
Жумагалиева Г.М. Характеристика продуктивности подопытных баранчиков и ярок .....	441
Жумагалиева Г.М. Качество подопытного молодняка по данным бонитировки, полученных от баранов в разном возрасте .....	446
Шаяхметов М.Е. Интерполимерлі кешендер негізінде орманды жеделдетіп қалпына келтіру технологиясын әзірлеу .....	451

#### СЕКЦИЯ № 6

#### НАНОТЕХНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Өрікбаев Н.С., Нұрмахан А.Н., Байдосова А.Б., Орынбеков Д.Д., Аппазова С.М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б. Ақшабұлақ кен орнының мұнаймен ластанған топырағын физика-химиялық әдіспен талдау және оны утилизациялау жолдары .....	458
Нұрмахан А.Н., Өрікбаев Н.С., Байдосова А.Б., Орынбеков Д.Д., Аппазова С.М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б. Восстановление почв загрязненных нефтью с использованием биопрепарата на основе отходов растительного происхождения .....	463
Sarabekova U.Zh., Tokasheva Zh.E., Mastetbay K.K., Abdrakhman P.A., Zhumabek Zh. Asphalt concrete mix preparation technology from asphalt resinous paraffinic waste oil .....	470
Sarabekova U.Zh., Tokasheva Zh.E., Zhumabek Zh., Aliaskar S.E., Askarova D. Organic waterproof material based on asphalt paraffin sediment .....	476
Рахимжанов Т.М. Вентури скрубберіндегі газды тазартудың тиімділігін анықтау .....	480
Әлібек Д., Нуржанова Д.Б., Асанова Г.Ж. Қызылорда облысы кен орындары топырағын мұнай қалдықтарынан тазарту жолдары .....	486
Балғараева Г.Т., Файзуллаева М.Ф. Тозған автокөлік шиналарын қайта өңдеу .....	488



<b>Әлиясқар С.Е., Файзуллаева М.Ф.</b> Мұнай-газ кешенінің көмірсутегі қалдықтарын залалсыздандырудың экологиялық қауіпсіздігі .....	490
<b>Шегенбаев А.Т., Шегенбаева Р.К.</b> Разработка оптимального состава газобетона на основе местного сырья .....	492
<b>Бексұлтанов Н.Ә., Аппазов Н.О.</b> Көміртеққұрамды заттардан нанокұрылымды көміртекті материалдар алу .....	498
<b>Тәжімбет А.Н., Аппазов Н.О.</b> Бензилизовареатты алу және оны антимиқробтық қасиеттерін зерттеу .....	501
<b>Нақып М.Н., Жусупова Л.А., Дәрмағамбет К.Х., Абдрахманов С.Т., Жиенбаева Л.Б.</b> Органоминералды тыңайтқыштар ретінде күріш қауызын кәдеге жарату технологиясын жасау .....	505
<b>Серікбекова З.С., Жусупова Л.А., Дәрмағамбет К.Х., Жиенбаева Л.Б.</b> Күріш қауызын мұнай сорбенті ретінде қолданудың тиімділігін бағалау .....	510
<b>Таңжарықов П.А., Өткелбай Б.А.</b> Минералды ортадағы сораптық компрессорлық құбырларды коррозиядан қорғау әдістерін жетілдіру ...	517
<b>Юсупова Л.Е.</b> Қабаттың мұнай бергіштігін арттыру, мұнайдың алынуы қиын және тұтқырлығы жоғары қорларын игеру мәселелері ....	523
<b>Таңжарықов П.А., Сарабекова Ұ.Ж., Төлеген А.Е.</b> Мұнай-газ кен орындарында персоналдың қауіпсіз еңбек қызметін құру .....	529

СЕКЦИЯ № 1  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.311.(25)

Построение архитектуры PV– солнечной технологии в системе  
«Shadowanalyzer»

Онгар Б<sup>1.</sup>, Койшиев Т.К<sup>2.</sup>, Кулахметов Н.И<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD доктор, ассоциированный профессор Академия логистика и  
транспорта, 050012, г. Алматы, Шевченко, 97,

<sup>2</sup>Доктор тех.наук, Казахский национальный университет им. Аль-  
Фараби, г. Алматы, 050040, просп. Аль-Фараби 71.

<sup>3</sup>Магистрант, Академия логистика и транспорта, 050012, г. Алматы,  
Шевченко, 97

**Ключевые слова:** PV-солнечная технология, фотоэлектрическая солнечная электростанция, возобновляемые источники энергии, фотоэлектрический модуль, Shadow analyzer.

**Аннотация.** В работе рассматривается построение архитектуры PV-солнечной технологии в системе «Shadow analyzer» для солнечной станции, предназначенной для энергоснабжения собственных нужд автономных потребителей.

Программной системы Shadow Analyzer является наличие в ней системы мониторинга, которая позволяет получать информацию о рабочих параметрах установки.

**Аңдатпа.** Жұмыс автономды тұтынушылардың өз қажеттіліктерін электрмен жабдықтауға арналған, күн станциясына арналған «Shadow analyzer» жүйесі PV-күн технологиясының сәулетінің құрылысы қарастырылады. Программа жүйе Shadow Analyzer және оның құрамдас ұрылымының мүмкіндігі, ол мониторинг жүргізуге және қажетті жұмыс параметрлерін алуға мүмкіндік береді.

**Annotation.** The work examines the construction of the architecture of PV-solar technology in the "Shadow analyzer" system for a solar station, intended for power supply of own needs of autonomous consumers.

В настоящее время разрабатываются различные прикладные программы для проектирования PV-солнечной технологии.

Актуальность тематики обусловлена высокими темпами развития солнечной энергетики и расширением географии использования PV-солнечной технологии в регионах Казахстана [3, 4].

При проектировании PV-солнечной технологии необходимо учитывать, кроме климатических особенностей данного региона и архитектуру здания для монтажа солнечных батарей.

С другой стороны необходимо строго учитывать множество разнообразных ограничений, взаимосвязанных эффектов и противоречивых требований, при проектировании солнечной технологии.

Например, солнечные лучи в течение дня падают на поверхности солнечной панели под различными углами, а иногда поток излучения исчезает при появлении облака, его невозможно исключить с помощью односторонних мероприятий.

Поэтому для разработки проекта солнечной станции необходимо программные средства для построения архитектуры PV-солнечной технологии [6,7].

Задачи программного обеспечения «Shadow analyzer» следующие:

- Определение и составление количественных характеристик, способствующих эффективному использованию поверхности солнечной технологии;
- Получение оптимальных, геометрических размеров Солнечной технологии PV;
- Оценка оптико-энергетических характеристик величины, выражающих среднее значение солнечной технологии PV по дневному, сезонному и годовому циклу работы.

Разработка структурной архитектуры проводилась с помощью программной системы ShadowAnalyzer автономного индивидуального потребителя рассматриваемого в качестве исследуемого объекта, расположенного в южном регионе Казахстана.

Инструмент ShadowAnalyzer - передовой параметрический САД для специалистов в области солнечной энергетики и архитектуры, позволяющий полностью выполнять предъявляемые требования.

В отличие от большинства других инструментов 3D, ShadowAnalyzer показывает не только объекты, но и тени, которые они бросают. ShadowAnalyzer показывает дополнительные окна для анализа теневых эффектов новых проектов и расчета соответствующего расхода энергии.

Параметрические особенности САД ShadowAnalyzer позволяют создавать образы, заполнять их объектами, изменять размеры, расположение, ориентацию, цвета и отражательные свойства объектов.

Также можно использовать текстуры на поверхности объектов. После всех этих преобразований можно сохранить сценарии (.sal) файлов.

ShadowAnalyzer является автономным инструментом. Он не связан с другими приложениями или другими пакетами.

В ходе работы выполнен проект по разработке структурной архитектуры фотоэлектрической станции мощностью 20 кВт для

энергоснабжения автономного потребителя, представленного в качестве объекта, исследуемого с помощью программы ShadowAnalyzer.

Запускать программу ShadowAnalyzer с пустой сценой (сцена - это экран моделирующей программы, без каких – либо объектов).

Перед реализацией других процессов целесообразно получить подробную информацию и консультации об элементах управления и компонентах.

В целом для всех управляющих элементов существует простая логика, которая управляет сценой. Прежде чем изменить что-то на сцене, необходимо выбрать то, что нужно изменить[1-2].

В качестве фотомодулятора накапливаемой ФЭС выбирается тип солнечной батареи.

Для солнечной электростанции планируется использовать солнечные модули, с мощностью 275 Вт.

Принимаем, что на одной фотоэлектрической модули установлены два солнечных панели. Преимущество такой установки : меньше экономических затрат при эксплуатации и установки фотомодулей.

Создается компьютерная архитектура PV - фотоэлектрической станции мощностью 20 кВт, обеспечивающей потребителя электроэнергией.

Проводить технический расчет солнечной фотоэлектрической системы со следующими параметрами:

- \* Общая номинальная мощность солнечных батарей-20 кВт;
- \* Регион – Туркестанская область;
- \* Солнечные батареи строго ориентированы на юг;
- \* Общая потеряравен 16%.

Станция составляет 100% от стационарныхфотомодулей.

Таким образом, технологическая часть рабочего проекта предусматривает установку 80 стационарныхфотомодулей.

Следующим шагом является создание PV-модуля. Для расчета энергетического расхода возьмем характеристики фотоэлектрического модуля размер 1649 мм x 992мм x 40мм.

1. Создать новый документ, нажав кнопку «NewDocument» на панели инструментов. Открыть новое поле списка из панели инструментов Factory и выбрать объект» ArrRectInc«, а затем нажать кнопку» N". Это объект стационарного солнечного коллектора. Сохранить сцену в файле «St\_solarpanel»[5].

2. Открыть поле список SCENE и выбрать объект» 1-Arrrectinc". Открыть поле PAR списка и ввезти следующие параметры:

- nx = 8
- ny = 5
- DX = 2.0

$DY = 2.0$

$gX = 1.50$

$gY = 2.0$

$hZ = 1.0$

$iA = 30$  (угол наклона фотоэлектрического модуля)

В результате на рисунке 1 с помощью программы Shadow Analyzer, состоящей из 80 фотомодулей, получена структурная архитектура осветительной сети автономного потребителя 20 кВт, обеспечивающей энергоснабжение.

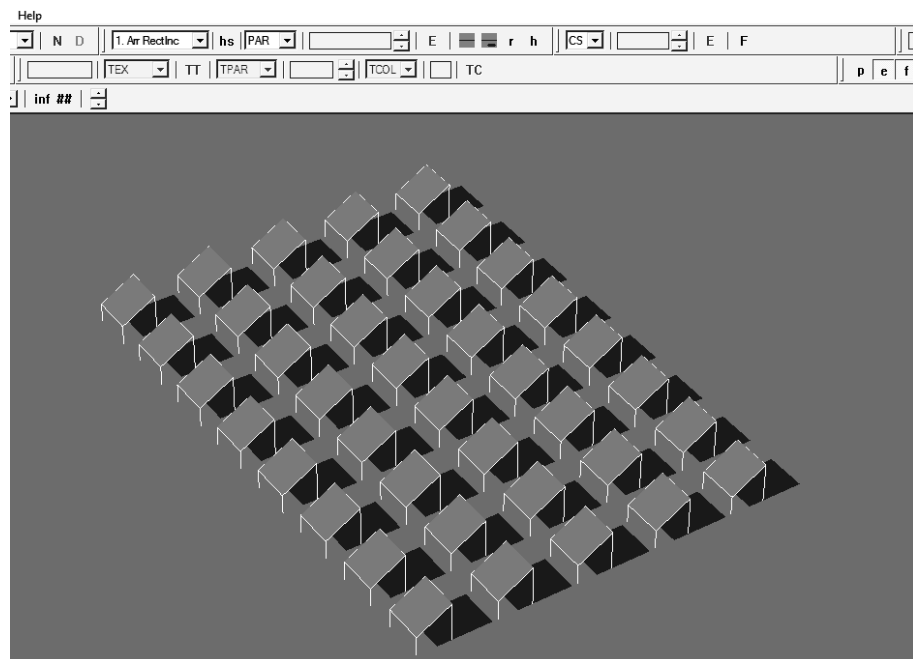


Рисунок 1. Скриншот экрана при создании объекта «Arr RectInc» в Shadow Analyzer.

3. Сохраняем Проект здания памяти компьютера нажимая на «Saveas».

4. Нажитмаем "Paste Object", чтобы поставить на сцену "панель АЗ" архитектуру АЗ из памяти компьютера. Все объекты отображаются в поле список SCENE. После выполнения операции сохранить, нажать кнопку «Сохранить» на панели инструментов. Объединив все в один файл, получится проект солнечной электростанции 20 кВт.

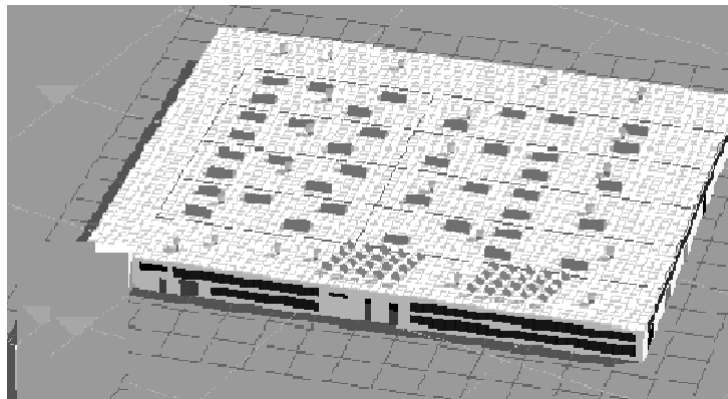


Рисунок 2. Структурная архитектура PV-фотоэлектрических станций в программной системе Shadow Analyzer

### **Заключение**

На базе в программной системе Shadow Analyzer разработана архитектура автономной фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 20 кВт, предназначенная для энергоснабжения собственных нужд.

Важным преимуществом программной системы Shadow Analyzer является наличие в ней системы мониторинга, которая позволяет получать информацию о рабочих параметрах установки и уровне радиации в течение заданных этапов, собирать, систематизировать и обрабатывать полученную информацию. В ходе выполнения проекта был произведен предварительный расчет выработки энергии станции. Также была определена вероятность размещения солнечных модулей.

### **Список литературы**

1. Қазақстанда баламалы және жаңартылатын энергетиканы дамыту жөніндегі 2013–2020 жылдарға арналған іс-шаралар жоспары Қазақстан Республикасының Үкіметінің 2013 жылғы 25 қаңтардағы № 43 Қаулысы. <http://adilet.zan.kz/> сайты.
2. ГОСТ РФ 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. – Введ. 01. 01. 2001. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.– 13 б.
3. Қойшиев Т.Қ. Жаңғыртылатын энергия көздері,-Алматы, Алматы, 2013.- 465б.
4. Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галушак В.С., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии,-Волгоград, ИУНЛ ВолгГТУ, 2015.– 92с.
5. ["Global installierte Photovoltaik-Kraftwerksleistung nähertsich der 100-Gigawatt-Marke"](#).SolarServer. 2 March 2017.

6. Gunnur Kocar. Biyogaz teknolojileri. Izmir. Ege univertesi basimevi. 2010

7. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии,—М.: КноРус, 2012.— 240 с.

**МҒТАР 44.37.29**

**КЕНТАУ ТРАНСФОРМАТОР ЗАУЫТЫ БАЗАСЫНДА ҚУАТЫ  
20 КВТ, АВТОНОМДЫ ФОТОЭЛЕКТРЛІК КҮН ЭЛЕКТР  
СТАНСАСЫН ҚҰРУДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**Қойшиев Т.Қ.**

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік  
университеті,  
техн.ғ.д., профессор, Түркістан қ.*

**Альчинбаева О.З.**

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік  
университеті,  
техн.ғ.д., профессор, Түркістан қ.*

**Меирбекова О.Д.**

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік  
университеті,  
аға оқытушы, Түркістан қ.*

**Кілт сөздер.** Фотоэлектрлік Күн электр стансасы, автономды күн электр стансасы, жаңғыртылатын энергия көздері, аккумулятор батареясы, фотоэлектрлік модуль, желілік инверторлар.

**Аңдатпа.** Зерттеу жұмысында Кентау трансформатор зауыты базасында өзіндік қажеттіліктерді энергиямен қамтамасыз ету үшін қуаты 20 кВт автономды фотоэлектрлік күн электр стансасының техникалық мүмкіндіктерін құру мәселелері қарастырылады. Кентау трансформатор зауытының автономды күн электр стансасын құру зауыт үшін маңызды мәселенің бірі болып отыр. Күн панельдерін күн сәулелері тікелей түсетіндей және жыл бойы өнімділігі максималды түрде тиімді болатындай етіп орнату өте маңызды.

Кентау трансформатор зауыты базасында өзіндік қажеттіліктерді энергиямен қамтамасыз ету үшін қуаты 20 кВт автономды фотоэлектрлік күн электр стансасының техникалық есептеу жұмыстарымен қатар автономды фотоэлектрлік күн стансасының электр сұлбасы дайындалды. Сонымен қатар қажетті қондырғылар да таңдалып алынды.

Зерттеу нәтижесінде Кентау трансформатор зауыты ғимаратының төбесіне қуаты 20кВт автономды фотоэлектрлік стансасын құру сәулеті жобаланды. Оның программалық жүйесі арнаулы күн технологиясын жобалайтын Shadow Analyzer программалық жүйесінде орындалды. Болашақта бұл объект Кентау трансформатор зауыты колледжінің ғылыми-зерттеу жұмысын жандандыруға мүмкіндік туғызады.

**Ключевые слова.** Фотоэлектрические солнечные электростанции, автономные солнечные электростанции, возобновляемые источники энергии, аккумуляторные батареи, фотоэлектрические модули, сетевые инверторы.

**Аннотация.** В исследовательской работе рассматриваются вопросы создания технических возможностей автономной фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 20 кВт для энергообеспечения собственных нужд на базе Кентауского трансформаторного завода. Одним из важных вопросов для завода является создание автономной солнечной электростанции Кентауского трансформаторного завода. Очень важно установить солнечные панели таким образом, чтобы прямые солнечные лучи попадали прямо, а производительность в течение всего года была максимально эффективной.

Для энергообеспечения собственных нужд на базе Кентауского трансформаторного завода наряду с техническими расчетными работами автономной фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 20 кВт разработана электрическая схема автономной фотоэлектрической солнечной станции. Также были выбраны необходимые установки. В результате исследования была спроектирована архитектура создания автономной фотоэлектрической станции мощностью 20 кВт на крыше здания Кентауского трансформаторного завода. Его программная система выполнена в программной системе Shadow Analyzer, проектирующей специальные солнечные технологии. В перспективе этот объект позволит активизировать научно-исследовательскую работу Кентауского колледжа трансформаторного завода.

**Keywords.** Photovoltaic solar power plants, autonomous solar power plants, renewable energy sources, battery packs, photovoltaic modules, network inverters.

**Annotation.** The research paper considers the issues of creating the technical capabilities of an autonomous photovoltaic solar power plant with a capacity of 20 kW for energy supply of its own needs on the basis of the Kentau Transformer Plant. One of the important issues for the plant is the creation of an autonomous solar power plant of the Kentau Transformer Plant. It is very important to install solar panels in such a way that direct sunlight hits directly, and the performance throughout the year is as efficient as possible.



For power supply of own needs on the basis of the Kentau Transformer Plant, along with the technical design work of an autonomous photovoltaic solar power plant with a capacity of 20 kW, an electric circuit of an autonomous photovoltaic solar station has been developed. The necessary settings were also selected.

As a result of the research, the architecture of creating an autonomous photovoltaic station with a capacity of 20 kW on the roof of the building of the Kentau Transformer Plant was designed. Its software system is implemented in the Shadow Analyzer software system, which designs special solar technologies. In the future, this facility will allow to activate the research work of the Kentau College of the transformer Plant.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта индустриялық-инновациялық даму бағыты бойынша Мемлекеттік бағдарламада келтірілген қайта жаңғыртылатын энергияны, яғни «болашақтың энергиясы» саласын қалыптастырып дамытудың басымды бағыттарының бірі болып табылады. Болашақтың энергиясы – бұл қазіргі заманның келелі мәселелеріне және болашақтағы шешімдерді болжауға қатысты міндеттерді шешуге бағытталған, ауқымы кең тақырып болып отыр. «Болашақтың энергиясы» жобасының тақырыбы тұрақты даму ұстанымдарына негізделеді, ал оның астарында экономикалық және әлеуметтік мұқтаждықтарды, сондай-ақ адам денсаулығына пайдалы ортаны қамтамасыз етумен байланысты сұраныстарды қанағаттандыруға бағытталған үдерістер жатыр. «Болашақтың энергиясы» жобасы алдына тұрақты қуат көздерінің дамуына бағытталған стратегияларды, бағдарламалар мен технологияларды зерттеу, қуатпен жабдықтау сенімділігі мен тиімділігін арттыру, қалпына келтірілетін қуат көздерін қолдануды ынталандыру, энергетикалық қорларды тиімді пайдалануға белсенді қатысу қажеттілігін көрсету тәрізді нақты мақсаттар қояды.

Сонымен қатар, қайта жаңғыртылатын энергия көздерін пайдалану ҚР электр энергетикасын дамытудың салалық бағдарламасында қарастырылады және 2009 жылы қабылданған «Жаңғыртылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» Қазақстан Республикасының Заңымен реттеледі.

Қуат жетіспеушілігі мәселесін шешудің бір амалы – қуатты үнемдеу. Қуатты үнемдеуге бағытталған шаралар Қазақстандағы нағыз балама қуат көздері болып табылады. 2008 жылдың ақпан айындағы Қазақстан халқына жолдауында президент Н.Ә.Назарбаев электр қуатын жаппай үнемдеу қажеттілігіне ерекше назар аударып, кәсіпорындарды қуат үнемдейтін және қоршаған ортаға зиянсыз технологияларды ендіруге күш жұмсауға шақырды. Энергия мен қорларды үнемдейтін технологияларды дамыту барған сайын өзекті мәселеге айналып барады. Сондықтан дәл қазір

елімізге баламалы энергия көздеріне көшу қажеттілігі сезіледі. Осыған орай, Қазақстан Республикасының 2007-2024 тұрақты дамуға көшу концепциясында келесідей мәселелер алға қойылған:

- энергетикалық ресурстарды рационалды пайдалануды ынталандыру;

- электрмен жабдықтау жүйесінде күн, жел энергетикасының және басқа да қайта жаңғыртылатын объекттерін енгізу;

- энергия мен ресурсты үнемдеу бойынша халықаралық тәжірибелерді тарату, сонымен қатар қайта жаңғыртылатын энергия көздерін қолдану орталықтарын құру[1].

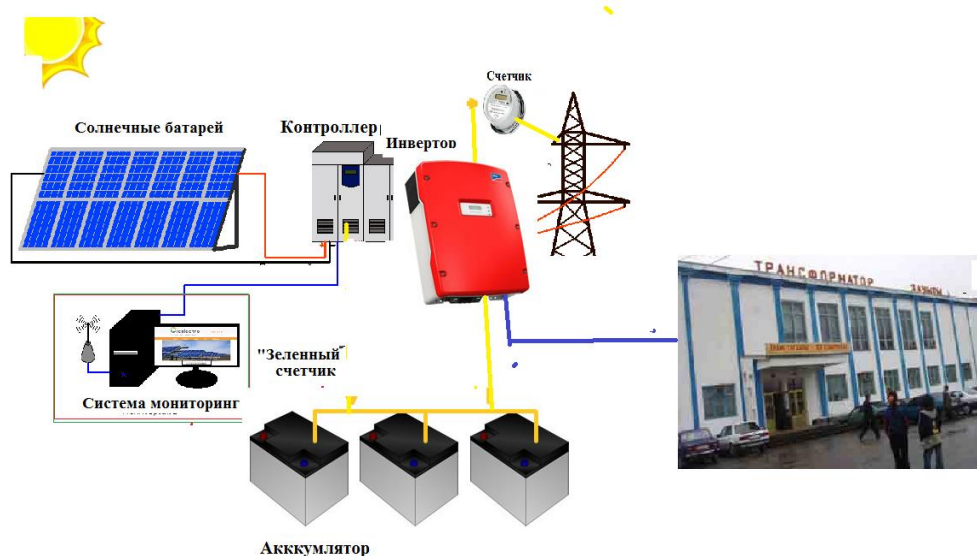
Кентау трансформатор зауытының автономды күн электр стансасының жалпы схемасы бас ғимараттың шатырында орналастырылады, сонымен қатар оңтүстікке бағытталып, бір қатарға массив пен өрісі біріктіріліп, стационарлы модульды құрылымда орнатылады.

Күн электр стансасын салу үшін келесі қондырғылар қажет (сурет 1.1).

Автономды күн электр стансасы панельдері оңтүстікке бағытталып, бір қатарға массив пен өрісі біріктіріліп, стационарлы модульды құрылымда орнатылады. Күн панельдерін күн сәулелері тікелей түсетіндей және жыл бойы өнімділігі максималды түрде тиімді болатындай етіп орнату өте маңызды.

Күн сәулесі әсерінен фотоэлектрлік модульде (ФЭМ) генерацияланған тұрақты тоқтың электр энергиясы коммутациялық аппарат арқылы инверторға түседі де, және аккумулятор батареясына жинақталады одан айнымалы тоқтың электр энергиясына инвертор айналдырады. Инверторды қосқаннан кейін ішкі жарықтандыру электр желісінің параметрлеріне сараптама жасайды [2,3].

Сонымен, желілік күн электр стансасын құру үшін келесі қондырғылар қажет (сурет 1.1):



Сурет 1.1 – Автономды фотоэлектрлік күн электр стансасының жалпы схемасы

Желілік фотоэлектрлік жүйе құрамына келесі элементтер кіреді:

- **Фотоэлектрлік модульдер (ФЭМ)** – генерацияланатын тұрақты ток;
- **Желілік инверторлар**, Күн панельдерімен генерацияланған тұрақты токтың электр энергиясы айнымалы токтың электр энергиясына түрлендіруші;
- **ФЭС сараптама жүйесі**, күн электр станциясының параметрлерін қадағалауға мүмкіндік береді;
- **Аккумулятор**, өндірілген энергияны жинақтаушы құрылғы;
- **Есептегіштер**, «жасыл» тариф бойынша электр энергиясын сату мен өндіру жүйесін сараптау үшін арналған[4,5];
- **Ұстап тұрушы метал құрылымдары** – жер бетіне, ғимарат шатырларына және т.б. күн батареяларын және қозғалмалы, айналмалы күн трекерлерін орналастыруға арналған;
- **Орталықтандырылған желі** – Электр стансасына жалғанған электр беріліс желісі;
- **Электр энергиясын жеке тұтынушылар**;
- **Таратушы пункт.**

Күн электр стансасы орналасқан аймақтан 35–110 кВ жоғары вольтті желінің болуы міндетті.

#### **Күн электр стансасының өнімділігінің техникалық есептемесі**

Таңдалып алынған объект Кентау трансформатор зауытының жарықтандыру жүйесін энергиямен қамтамасыз ету оның орналасу географиялық координатасы. Ендігі: 43°15'24" с.ш. Бойлығы: 76°55'42" в.д. Теңіз деңгейінен биіктігі: 787м.



Сурет 1.2. Кентау трансформатор зауытының «Google Earth»-ден алынған спутниктік суреті, жергілікті профілі мен ғимараттың бағыты.

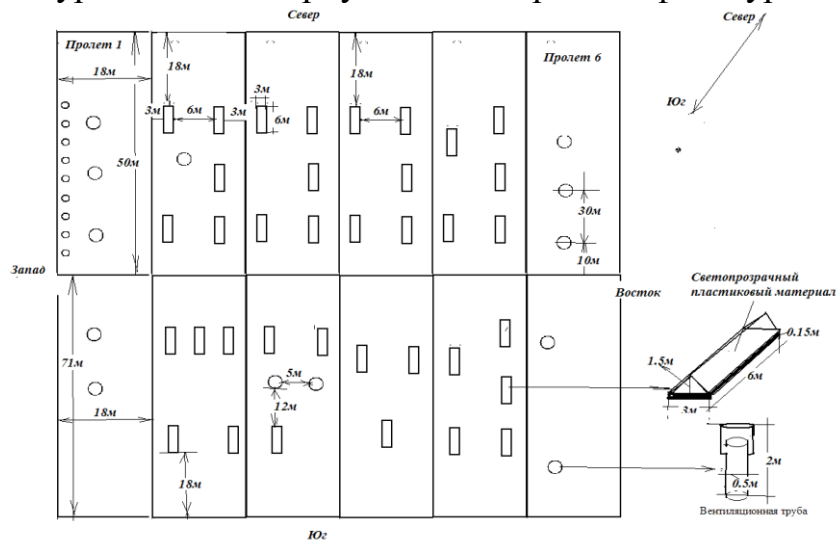


Сурет 1.3 Кентау трансформатор зауытының бас корпусының контуры, күн панелі орналастырылатын шатыр суреті мен жобасы.

Кентау трансформатор зауытының бас корпусы 2 қабатты, шатырында 6 жазық темірбетонды пролет орналасқан. Әрбір пролетта табиғи жарықтылық үшін ойықтар жасалған[4,5]:



Сурет 1.4. Бас корпусының шатырының фотосуреті



Сурет 1.5. Бас корпусының шатыр эскизі

**1. КТЗ жарықтандыруға қажетті (алдын ала) энергия тұтынуы.**

Айнымалы токтың тұтынылатын энергиясы  $W_{пер} = 498$  кВт сағ/апта

**2. Күн стансасының генерациялайтын қуатын есептеу.**

2.1 Инвертордағы жоғалуларды ескеруімен қоса алғанда айнымалы тоқ энергиясының қажетті мөлшері: коэффициент  $k=1,2$ .

$$W_{mp} = W_{пер} \cdot k = 498 \times 1,2 = 597,6 \text{ кВт сағ/апта}$$

2.2 Инвертордағы шығыс кернеуінің мәнін анықтаймыз  $U_{инв} = 24$  В.

2.3 Инвертордың қуатын есептеу (аптадағы сағат саны, яғни  $7 \cdot 24 = 168$  сағ):

$$P_{инв} = \frac{W_{mp}}{7 \cdot 24} = 20736 / 168 = 123.428 = 124 \text{ кВт.}$$

Simin SIM-4000P инверторын таңдаймыз. Инвертордың номиналды кернеуі  $U_{инв} = 48V$  номиналды қуаты:  $P_{н.инв} = 4000 \text{ Вт}$ ,

2.4 Айнымалы ток жүктемесін жабу үшін талап етілетін аптасына Ампер-сағат саны:

$$q_{нед}^{пер} = \frac{W_{mp}}{U_{инв}} \text{ Асағ} = 597,6 \times 1000 / 24 = 24\,900 \text{ Асағ}$$

2.5 Объектіде тұрақты ток жүктемесі жоқ деп қабылдаймыз  $W_{пост} = 0$ .

2.6 Тұтынылатын тәуліктік мәні Асағ:

$$q_{сут} = \frac{q_{нед}}{7} = \frac{q_{нед}^{пер}}{7} \text{ Асағ} = 24\,900 / 7 = 3557 \text{ Асағ} [6].$$

### 3. Аккумуляторлық батареяның қажетті сыйымдылығының мәнін және олардың санын анықтау

3.1. Қатарынан "бұлтты күннің" ең көп санын жыл бойы жұмыс режиміне және жалпы тораптарының пайдалануы және аккумуляторлық батареяларды разрядтау жүзеге асырылуы мүмкін кезінде, тәуліктің кез келген уақытында және кез-келген күні  $N_{бс} = 1$  деп қабылдаймыз [6,7].

3.2. Бұлтты күндер санын ескеретін аккумуляторлардың жиынтық сыйымдылығы:

$$q_N = q_{сут} \cdot N_{бс} = 3557 \times 1 = 3557 \text{ Асағ}$$

3.3. Аккумулятор батареясының рұқсат етілген разрядының тереңдігі 50%. Тиісінше пайдалану коэффициенті  $\gamma = 0,5$ .

3.4 Разряд тереңдігін ескере отырып аккумуляторлық батарея заряды:

$$q_\gamma = \frac{q_N}{\gamma} \text{ Асағ} = 3557 / 0,5 = 7114,3 \text{ Асағ}$$

3.5 Аккумулятор батареялары орнатылған үй-жайдағы қоршаған ортаның температурасын ескеретін коэффициенті, егер аккумулятор батареялары үй-жайға орналастырылса, онда 15,6 С-та  $\alpha = 1,11$ .

3.6. Аккумуляторлық батареялардың жалпы талап етілетін сыйымдылығы:

$$q_{общ} = q_\gamma \cdot \alpha = 7114,3 \times 1,11 = 7\,896,9 \text{ Асағ}$$

3.7. DJM 12200 батареясын таңдаймыз. Номиналды кернеу  $U_{ном} = 12В$ , сыйымдылық  $q_{ном} = 200 А*сағ$ .

3.8. Параллель қосылған батареялар саны:

$$N_{пар}^{АКБ} = \frac{q_{общ}}{q_{ном}} = 7896.9/200 = 39 \text{ шт}$$

3.9. Тізбектей қосылған батареялар саны:

$$N_{посл}^{АКБ} = \frac{U_{инв}}{U_{ном}} \cdot 12/12 = 1$$

3.10. Талап етілетін аккумуляторлық батареялардың жалпы саны:

$$N^{АКБ} = N_{пар}^{АКБ} \cdot N_{посл}^{АКБ} = 39 \times 1 = 39$$

#### 4. Күн батареяларының санын анықтау.

4.1 күн батареясының типін таңдап аламыз. Күн электр станциясына 275 Вт-тық «ASTANA SOLAR ЖШС шығаратын күн модульдерін қолдану жоспарланып отыр.

$$P_{ном}^{СБ} = 275 \text{ Вт}$$

$$U_{ном}^{СБ} = 24 \text{ В}$$

$$I_{прр.} = 7.8 \text{ А}$$

4.2 Аккумулятор батареясының заряд-разрядын ескереміз:

$$q_{з-р} = q_{сут} \cdot \zeta \text{ А*сағ.} = 3557 \times 1.2 = 4268.4 \text{ Асағ}$$

4.3. Күн батареяларын генерациялауға қажетті ток мәні:

$$I^{СБ} = \frac{q_{з-р}}{i} \text{ А} = 4268.4/4.9 = 871.1 \text{ А}$$

4.4 Талап етілетін күн батареяларының жалпы саны:

$$N^{СБ} = \frac{I^{СБ} \cdot U_{инв}}{P_{ном}^{СБ}} = 871.1 \times 24 / 275 = 76$$

4.5 Тізбектелген модульдер саны:

$$N_{посл}^{СБ} = \frac{U_{инв}}{U_{мин}^{СБ}} = \frac{24}{24} = 1$$

4.6 Параллель қосылған модульдер саны:

$$N_{пар}^{СБ} = \frac{N^{СБ}}{N_{посл}^{СБ}} = 76/1 = 76$$

4.7  $N_{СБ} = 80$  дана деп қабылдаймыз.

4.8 Күн батареяларының ауданы:

$$S^{СБ} = N^{СБ} \cdot S_1^{СБ} = 80 \times 1.95 = 156 \text{ м}^2$$

мұндағы  $i$  – Кентау қаласына қатысты пиктік күн сағаттарының орташа мәні,  $i = 4.9 [8-10]$ :

### 5. Кентау қаласына қатысты пиктік күн сағаттарын анықтау.

Егер күн панельдері белгілі бір  $\beta$  бұрышта көкжиекке орнатылса, онда көлбеу бетіне кіретін айлық орташа тәуліктік күн энергиясының жалпы мөлшері төмендегі формуламен анықталуы мүмкін:

$$E_n = R \cdot E \quad (5.1)$$

мұнда  $E$  – көлбеу бетке түсетін орташа айлық күн энергиясының мөлшері;  $R$  – көлбеу және көлденең бетіне түсетін күн радиациясының орташа айлық мөлшерінің қатынасы.

Оңтүстіктік бағдарлы көлденең жазықтыққа дейін өзгеру коэффициенті тікелей, диффузиялық және күн сәулесінің сәулеленуіне сәйкес келетін үш компоненттің қосындысына тең.

$$R = \left(1 - \frac{E_p}{E}\right) \cdot R_n + \frac{E_p}{E} \cdot \frac{1 + \cos \beta}{2} + \rho \cdot \frac{1 - \cos \beta}{2} \quad (5.2)$$

мұндағы  $E_p$  – көлденең бетке түсетін күн радиациясының орташа айлық мөлшері;  $\frac{E_p}{E}$  – күн радиациясының орташа айлық үлесі;  $R_n$  – көлденеңінен көлбеу бетіне тікелей күн радиациясының орташа айлық айырбастау коэффициенті;  $\beta$  – күн батареясы бетінің көлденең бетке иілу бұрышы;  $\rho$  – Жер бетінің және оның айналасындағы денелердің көрініс коэффициенті (альбедо) әдетте қыс үшін 0,7 және жаз үшін 0,2 деп қабылданды.

Көлденеңінен көлбеу бетіне тікелей күн радиациясының орташа айлық өзгеру коэффициенті:

$$R_n = \frac{\cos(\varphi - \beta) \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega_{zn} + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_{zn} \cdot \sin(\varphi - \beta) \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega_3 + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_3 \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta} \quad (5.3)$$

мұндағы  $\varphi$  – аймақ ендігі, град;  $\beta$  – күн батареясының көлденең бетке иілу бұрышы, град;  $\delta$  – Айдың орташа күніне Күннің қисық сызығы (Жер мен Күннің орталарын байланыстыратын желінің арасындағы бұрыш және оның экватор жазықтығындағы проекциясы), град:

$$\delta = 23,45 \cdot \sin\left(360 \cdot \frac{284 + n}{365}\right) \quad (5.4)$$

$n$  – 1 қаңтардан бастап есептелген күннің нөмірі (жылдың әр айындағы орташа есеп айырысу күнінің саны)[11,12].

### 6. Күн фотомодельдері арқылы алынған энергия мөлшерін анықтаймыз.



Жыл ішінде күн батареялары өндіретін энергия көлемінің орташа мәні анықталады:

$$E_{CB} = E_{\text{сум.сол.рад}} K_0 P_{CB} K_{\text{пот}} / I_{\text{исп}} \quad (6.1)$$

мұндағы,  $E_{\text{сум.сол.рад}}$  – көлденең жазықтықта жердің бетіне түсетін жалпы күн энергиясы;  $K_0$  - фотопанелдің бетіне көлденең жазықтықта күн энергиясының жалпы ағынын қайта есептеу үшін түзету коэффициенті. Есептеу үшін  $K_0 = 1$  деп аламыз.  $P_{OK}$  – Күн фотопанелінің жалпы қуаты.

$$P_{CB} = 275 \times 80 = 220000 \text{ Вт} = 22 \text{ кВт}$$

$K_{\text{шығ}} -$  электр энергиясын түрлендіру және беру кезінде күн батареясының шығындарын ескеру коэффициенті.  $I_{\text{исп}} = 1000 \text{ Вт/м}^2$  ( $1 \text{ кВт/м}^2$ ) – фотоэлектрлік модульдер тексерілетін кездегі күн сәулесінің қарқындылығы.

### 7. Күн батареяларындағы энергия шығынын бағалау.

Фотоэлектрлік жүйеде күн радиациясын түрлендірудегі жалпы энергия шығыны мыналарды қамтиды:

- сымдардағы шығындар - 1%
- инвертордағы шығындар - 3-7%
- модуль температурасының артуымен байланысты шығындар - 4-8%
- күн сәулесінің төменгі күн сәулелерін пайдалану кезінде жоғалту - 1-3%
- күн батареяларын көлеңкелеу және ластаумен байланысты шығындар 1-3% (оңтайлы бағдарлау жағдайында бұл шығындар әлдеқайда жоғары болуы мүмкін)
- шунттаушы диодтардағы жоғалулар - 0,5%

Есептеу үшін жоғалтулардың жалпы мөлшерін - 16% деп қабылдаймыз, онда  $K_{\text{ном}} = 0,84$

Жабдықтың оңтайлы орналасуы жағдайында және күн жүйесінің тиімділігі 85% болған жағдай өте тиімді деп саналады. Іс жүзінде, сапасыз жабдықтардың немесе жүйе элементтерінің дұрыс таңдалмауына байланысты, сондай-ақ басқа да факторларға байланысты жалпы шығындар 25-30% -ға жетуі мүмкін жағдайлар бар.

### 8. Күн қондырғысының қуатын төмендегі параметрлермен есептеу:

Күн батареяларының бағыты, тек оңтүстікке бағытталған. Толық шығын 16%-ды құрайды. NASSA күн радиациясының деректер базасынан деректерді пайдалана отырып Кентау (кесте 2.2) қаласында орналасқан

КТЗ аймағының көлденең бетінде күн радиациясының жалпы және ай сайынғы тұтынылуын есептеп шығарамыз.

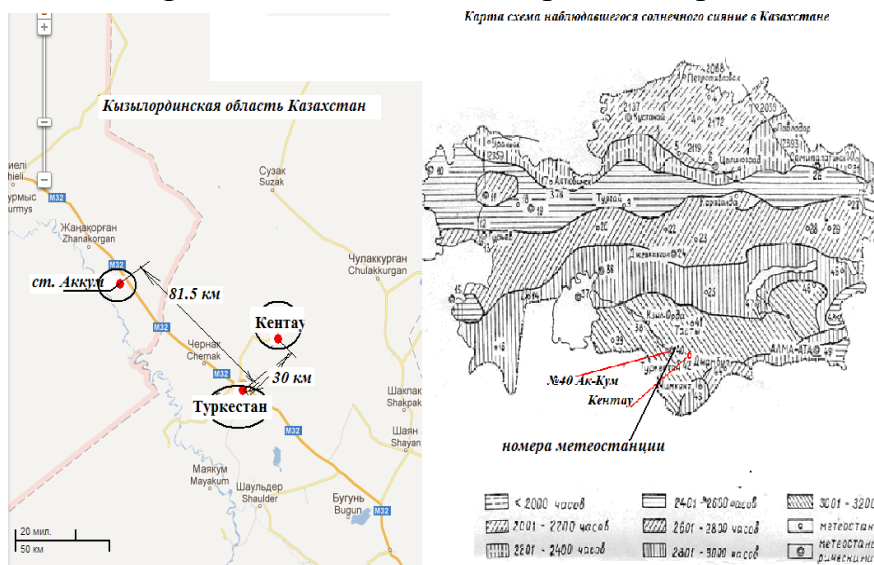
*Кентауға ең жақын Аққұмда орналасқан метеостанциялар бойынша күн радиациясын статистикалық талдау.*

Кентау трансформатор зауыты Кентау қаласында орналасқан:

Ені 43.51 с.ш; ұзақтығы 68.51күніне.

Күн радиациясының актинометриялық бақылануы Кентау қаласында емес, Күн радиациясының ең жақын өлшеулері Аққұм кентінде (Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданы) орындалды. Бұл ені бойынша ең жақын орналасқан аймақ.

Ені 43.43 с.ш; ұзақтығы 67.25 в.д. (картадан көріңіз)



**Сурет 2.6. Аймақ картасы және күн радиациясы картасы**

Біздің аймақта күн сәулесінің жылдық түсу ұзақтығы жыл бойынша 2200—3000 сағатты құрайды, ал бір жылдағы пиктік қуаттың шамасы 1200 Вт/м<sup>2</sup>- қа дейін жетеді.

Актинометриялық берілген мәндер кестеде көрсетілген;

**Кесте 2.1 Күн жарқырауының ұзақтығы (сағат)**

Станциялар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ақ-Құм	134	136	182	255	333	371	403	386	329	261	168	121
Кентау	124	128	177	252	333	361	396	386	324	247	163	113

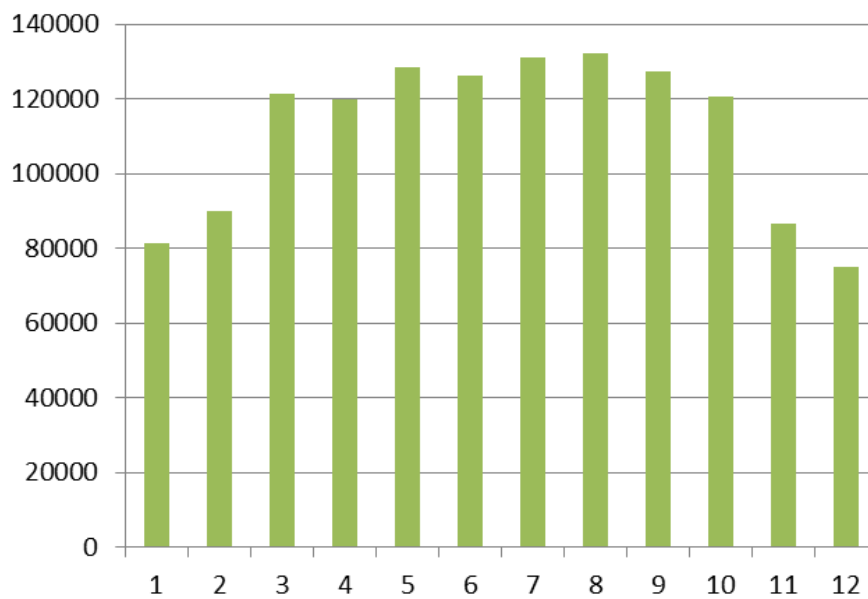
Кесте 2.2. Кентау қаласы бойынша NASA есептік мәліметтеріне сәйкес, көлденең бетке жалпы радиацияның ай сайынғы және жылдық түсімдері (кВт\*с/м<sup>2</sup>)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
109.06	74,24/120.4	119,97/162.83	154,5160.8	190,34172.33	199,8169.3	201,81175.52	181.35177.05	142,8170.8	101.37161.88	58,8116.3	44,95100.7

Күн электр станциясына 275 Вт-тық «ASTANA SOLAR ЖШС шығарылымындағы күн модульдерін қолдану жоспарланып отыр.

Автономды фотоэлектрлік күн электр станциясынан өндірілетін электр энергиясының орташа айлық мөлшері.

**W, кВт сағ/ай**



Сурет 2.7. Автономды фотоэлектрлік күн электр станциясынан өндірілетін электр энергиясының орташа айлық мөлшері, кВт\*сағ/ай

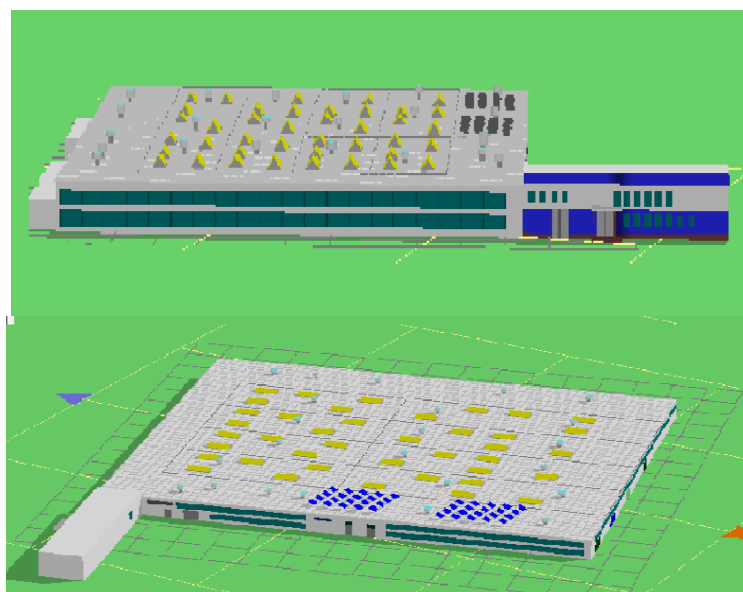
Кесте 2.3 Күн электр станциясынан өндірілетін электр энергиясының орташа айлық мөлшері, кВт\*сағ/ай.

Ай	Орташа айлық электр энергиясын өндіру мөлшері, кВт*сағ
Қаңтар	2015,42
Ақпан	2226,47

Наурыз	3010,21
Сәуір	2971,95
Мамыр	3184,65
Маусым	3129,22
Шілде	3243,60
Тамыз	3272,0
Қыркүйек	3157,86
Қазан	2991,54
Қараша	2149,78
Желтоқсан	1862,04
<b>Барлығы:</b>	<b>33214,74</b>

Жоғарыдағы техникалық есептеудің нәтижесінде Кентау трансформатор зауыты ғимаратының төбесіне қуаты 20кВт автономды фотоэлектрлік стансаның құру сәулеті жобаланды.

Оның бағдарламалық жүйесі арнаулы күн технологиясын жобалайтын Shadow Analyzer бағдарламалық жүйесінде орындалды.



Сурет 2.8 а,б. Кентау трансформатор зауытының ғимаратының төбесіне қуаты 20 кВт фотоэлектрлік стансан құру архитектурасы, (жоба).

**Экономикалық көрсеткіштері**

- Жылдық өндірілетін электр энергиясы - 33214,74 кВт сағ/жыл
- Жылдық меншікті тұтыну электр қуаты – 23904,0 кВт сағ/жыл
- Отелу мерзімі  $7,244=7,5$  жыл

### **Қорытынды**

Кентау трансформатор зауыты базасында өзіндік қажеттіліктерді энергиямен қамтамасыз ету үшін қуаты 20 кВт автономды фотоэлектрлік күн электр стансасының техникалық есептеу жұмыстарымен қатар автономды фотоэлектрлік күн стансасының электр сұлбасы дайындалды.

Сонымен қатар қажетті қондырғылар таңдалды. Болашақта бұл объект Кентау трансформатор зауыты колледжінің ғылыми-зерттеу жұмысын жандандыруға мүмкіндік туғызады.

### **Әдебиеттер тізімі:**

1. Қазақстанда баламалы және жаңартылатын энергетиканы дамыту жөніндегі 2013–2020 жылдарға арналған іс-шаралар жоспары Қазақстан Республикасының Үкіметінің 2013 жылғы 25 қаңтардағы № 43 Қаулысы. <http://adilet.zan.kz/> сайты.

2. ГОСТ РФ 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. – Введ. 01. 01. 2001. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 13 б.

3. Қойшиев Т.Қ. Жаңғыртылатын энергия көздері,-Алматы, Алматы, 2013.- 465б.

4. Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галушак В.С., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии,-Волгоград, ИУНЛ ВолГТУ, 2015.– 92с.

5. "Global installierte Photovoltaik-Kraftwerksleistung nähert sich der 100-Gigawatt-Marke". SolarServer. 2 March 2017.

6. Gunnur Kocar. Biyogaz teknolojileri. Izmir. Ege univertesesi basimevi. 2010

7. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии,-М.: КноРус, 2012.– 240 с.

8. Баскаков А.П., Мунц В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник для вузов.- М.: Издательский Дом «БАСТЕТ», 2013.-368с.

9. Жаркеев. А.Т., А.М.Гинаятова., Н.Б.Ербаева. Классификация возобновляемых источников энергии,- ЗКАТУ им. Жангир хана, Наука и образование. - Выпуск 1-2017.-217с.

10. Булатбаев Ф.Н., Исаев В.Л., Кызыров К.Б., Калытка В.А.. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -Караганда: КарГТУ, 2017.-412с.

11. Тулепова Г.Н. Дәстүрлі емес энергия көздері: 5B071800–Электр энергетикасы мамандығының студенттеріне арналған үш тілдік терминологиялық сөздік. -Орал: Жәңгірхан атындағы БҚАТУ, 2016. -35б.

12. Болатқызы С. Жаңаратын энергия көздерінің дамуы. -Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚМУ -2012.-376б.

ГРНТИ 621.1(035.3)

## ГИБРИДНАЯ АГРОТЕПЛОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

**Рустамов Н.Т.**

*Доктор технических наук, профессор Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан*

**Меирбекова О.Д.**

*Старший преподаватель Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан*

**Ключевые слова.** Биогумус, биогаз, газотурбинный двигатель, тепличное хозяйство.

**Аннотация.** В данной работе предлагается проект гибридной агротеплоэлектростанции для тепличных хозяйств. Предлагаемая система основана на работе газотурбинного двигателя (ГТД). Топливой для ГТД служит биогаз получаемой из биологических отходов. Остатком этих отходов является биогумус, представляющий ценный агропродукт для тепличного хозяйства.

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста жылыжай шаруашылықтарына арналған гибриді агрожылуэлектростанция жобасы ұсынылады. Ұсынылған жүйе газ турбиналы қозғалтқыштың (ГТҚ) жұмысына негізделген. ГТҚ үшін отын биологиялық қалдықтардан алынатын биогаз болып табылады. Бұл қалдықтар жылыжай шаруашылығы үшін бағалы агроөнім болып табылатын биогумус.

**Annotation.** In this paper, we propose a project of a hybrid agro-thermal power station for greenhouse farms. The proposed system is based on the operation of a gas turbine engine (GTE). The fuel for the gas turbine engine is biogas obtained from biological waste. The remainder of this waste is biohumus, which is a valuable agricultural product for greenhouse farming.

**Введение.** Сокращение запасов традиционных источников энергоносителей и тенденция к повышению энергетической эффективности заставляют людей искать все более и более изощренные методы использования традиционных и нетрадиционных источников энергии. В последнее время системы гибридного энергоснабжения становятся весьма популярными. Они предусматривают использование различных источников энергии.

В последние годы темпы развития высоких технологий значительно выросли. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) стали в центре внимания энергетиков, физиков, ученых и политиков. В связи с этим начались усиленные разработки технологии использования ВИЭ. Для покрытия энергетических нужд географически отдаленных регионов от

больших городов требует широкомасштабное внедрение в эту сферу доступных альтернативных источников энергии. Так как, на эти регионы нецелесообразно, а иногда невозможно провести различные типы линии энергопередач, то оптимальным видом для обеспечения энергоснабжения этих регионов является использование ВИЭ. Таким ВИЭ может быть солнце, ветер и биотопливо. Но здесь появляются трудности использования этой технологий. Эти трудности связаны погодными и географическими условиями. Если пасмурная погода неэффективно использовать солнечные панели, а если неветренная погода, то не эффективно использовать ветрогенераторы и т.д. Здесь порождается еще и другая задача, связанная с установкой вырабатывающих энергию конструкций. Такая ситуация наводит на мысль создания модульно-гибридной энергосистемы дающие одновременно электрическую и другие виды энергии не зависимой от солнечных панелей и от ветрогенераторов.

Для этой цели можно использовать газотурбинные реактивные двигатели (ГТД) [1]. При этом вместо топлива используется биогаз. Можно будет получать электрическую энергию и тепловую. Поэтому создание гибридных энергетических систем на базе реактивных двигателей малой мощности для локально отдаленных регионов имеет востребованный характер. Такая энергетическая система должна иметь модульную конструкцию. Каждый модуль мог бы вырабатывать электрическую или тепловую энергию. Тем самым мы могли бы решить задачу энергоснабжения отдаленных регионов, куда невозможно провести различные типы линий энергопередачи.

**Цель работы.** Разработка технологии создания портативно-гибридных энергетических систем на базе газотурбинных двигателей (ГТД).

**Метод решение.** Газотурбинный двигатель в котором газ сжимается и нагревается, а затем энергия сжатого и нагретого газа преобразуется в механическую работу на валу газовой турбины. В отличие от поршневого двигателя, в ГТД процессы происходят в потоке движущегося газа [2,3,4,].

В качестве топлива может использоваться любое горючее, которое можно диспергировать: бензин, керосин, дизельное топливо, мазут, природный газ, судовое топливо, водяной газ, спирт и измельченный уголь.

Воспользуясь этим свойством ГТД можно конструировать эффективно работающую гибридную теплоэлектрическую систему, работающую на биогазе [5]. Использование биогаза как топлива имеет большое преимущество. Так как отходный материал получающий из реактора горения является ценным агропродуктом. Ниже прилагаем разработанную нами станцию (рисунок 1).

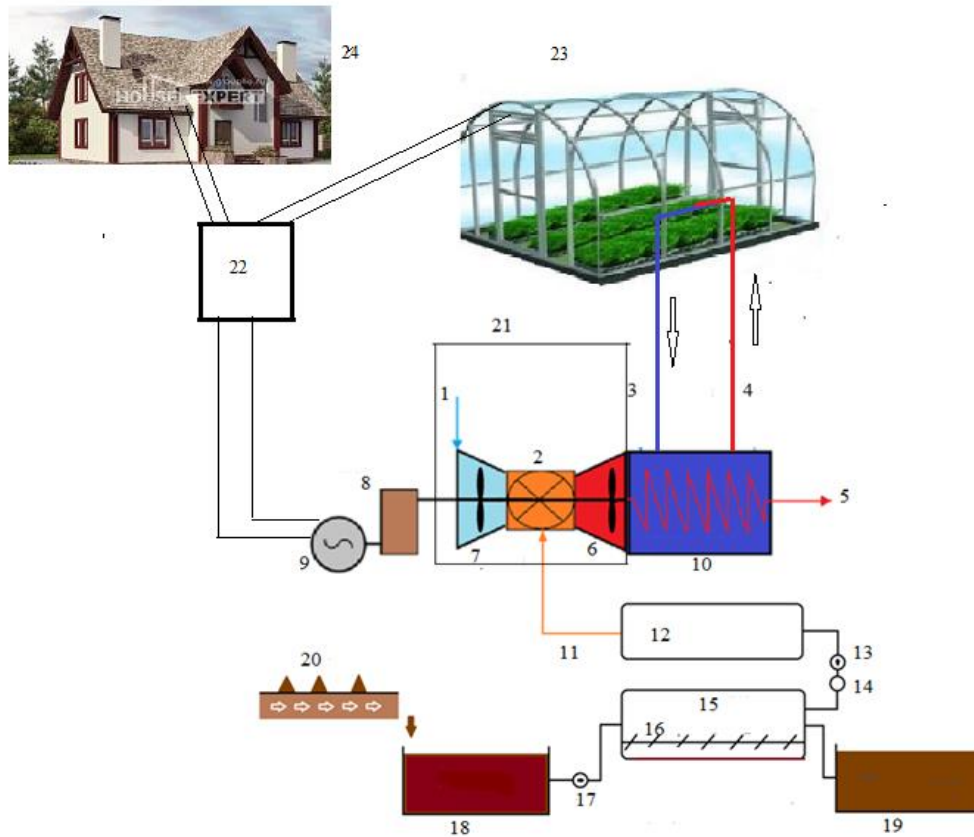


Рисунок 1. Гибридная теплоэлектростанция

В ГТД (21) процессы происходят в потоке движущегося газа. Сжатый атмосферный воздух из компрессора (1) поступает в камеру сгорания (2), куда также подаётся биогаз (11), который сгорая под высоким давлением образует большое количество газообразных продуктов сгорания. Затем в газовой турбине энергия продуктов сгорания преобразуется в механическую работу за счёт вращения лопаток, часть которой расходуется на сжатие воздуха в компрессоре (7). Остальная часть работы передаётся через (8) на агрегат (9). Выработанная электрическая энергия передается в распределительную сеть (22). Выхлопной газ через турбины (6) подается на аккумулятор тепла (10). Далее, выхлопной газ нагревая холодную воду выбрасывается через трубу (5). Горячая вода в виде тепловой энергии снимается с трубы (4) и передается тепличному хозяйству (23). Из (23) холодная вода через трубу (3) поступает в аккумулятор (10). В качестве топлива используется биологический газ получаемый из биогумусных отходов из газгольдера (12). Биогаз полученной в биореакторе (15) проходя фильтр (14) высасывается (13) в газгольдер (12). Биологические отходы поступают в биореактор через всасывание (17) из приемника отходов (18) находящееся в приемнике (20). Полученный биогаз с помощью мешалки (16) доводится до нужной



кондиции и газ отправляется в газгольдер. Остаток, называемый органическим гумусом передается в приемник (19). Гумус, находящийся в приемнике (20) является незаменимым продуктом для тепличных хозяйств.

**Выводы.** На сегодняшний день, в целом ряде стран, достаточно эффективно действует дегенеративная система внедрения научно-технических разработок и изобретений. Сравнительно, анализ схем автономных электростанций показал, что наиболее перспективным вариантом сопряжения различных типов электростанций в одной энергосистеме является использование постоянной энергии, в этом случае гибридный энергетический комплекс, построенный по агрегатному, который легко масштабируется и есть возможность объединить структуру и конструкцию силовых преобразователей, используя их построения проще разработать линию управления модельных мощностей. Данная статья даёт лишь некоторые рекомендации на предмет того, как можно наладить производство гибридных систем альтернативной энергетики на собственной территории и общее представление о гибридных системах.

#### **Литература**

1. Даменов Е.А., Рустамов Н.Т. Создание гибридных энергетических систем// Техника.Технология.Инженерия.-2018. №2. С.33-35.  
URL <https://moluch.ru/th/8/archive/85/3222/>.
2. Казанджан П.К., Алексеев Л.П., Говоров А.Н., Коновалов Н.Е., Нечаев Ю.Н., Павленко В.Ф., Федоров Р.М. Теория реактивных двигателей. М: Воениздат. 1955.
3. Кулагин В. В. Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Изд. 2-е. М.: Машиностроение, 2003.
4. Клячкин А.Л. Теория воздушно-реактивных двигателей. Москва, 1969.
5. Рустамов Н.Т., Мейрбеков А.Т., Мейрбеков С.А., Конусов Б.Р. Биоэнергетическая установка. Инновационный патент РК №29833 от 05.2015 бюл. №5.

## ГРНТИ

### Использование энергии течений арктического шельфа России для электроснабжения береговой линии северного морского пути

Гусейнов Ч.С., Колганов А. В., Портнягин Н.Н., Балходжаева Г.  
(РГУ нефти и газа им.Губкина)

**Ключевые слова:** подводные/приливные/отливные течения, обороты, гидроагрегат, вентильный электрогенератор, электронный трансформатор.

**Keywords:** underwater/tidal / tidal currents, revs, hydraulic unit. valve electric generator, electronic transformer.

Хорошо известно, что водные массы морей и океанов находятся в непрерывном движении, вызываемым вращением Земли, лунным притяжением, воздействием постоянно циркулирующих воздушных масс, прогреваемых солнцем. Вследствие этого на всех морях и океанах имеют место довольно чётко выраженные подводные течения, отличающиеся значительным постоянством.

*Рисунок 1 Оценка энергетических возможностей мирового океана[1]*

Название	Источник	Оценка потенциалы ресурсов
Энергия волн	волны в океане, прибрежные волны	8 – 80 тыс. ТВт/год
Энергия приливов	приливы моря и океана	200 ТВт/год
Энергия течений	сильные морские течения	0,8- 5 ТВт / г.
Энергия температурного градиента морской воды	разница температуры воды у поверхности и на глубине океана	10 тыс. МВт год

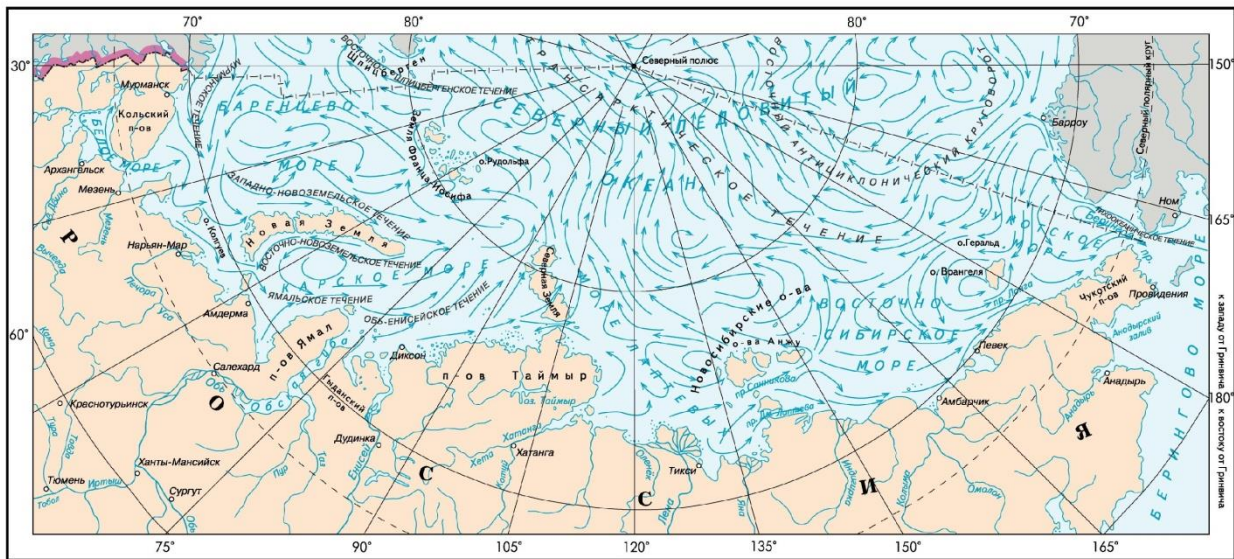
Ширина, глубина и протяжённость этих течений зависят от множества факторов, таких как нагрев водной толщи солнечными лучами, температура донной поверхности Земли, изменчивость рельефа морского дна, шероховатость донной поверхности и т.д. Наиболее известны такие морские течения, как например, в Европе - Гольфстрим или в Азии -Куро-Сиво. На основе многолетних исследований можно утверждать, что

интенсивность большинства постоянных подводных течений незначительно отличается лишь сезонностью. Но, если ветровая активность человечеством используется с незапамятных времён, прежде всего, с помощью парусов в море и ветряных мельниц на суше то, как это ни странно, морские течения, несмотря на свою известность, очень ограниченно используются человечеством, хотя издавна были известны и учитывались морскими знатоками лишь при судовождении.

Гидрографическая и гидрологическая изученность большинства морей и океанов уже исследована довольно фундаментально; в том числе и наших длительно замерзающих арктических морей. Однако практическое применение этих знаний чрезвычайно ограничено. Российские арктические моря, естественно, изучены значительно слабее в целом, и, тем не менее, мы располагаем определённым объёмом сведений о вертикальной и горизонтальной (т.е. вдоль всего нашего евроазиатского континента) изменчивости температур, определяющих круговорот подводных течений, преимущественно происходящих вначале с запада на восток вдоль наших берегов, и наоборот, ближе к северу, с востока - к западу (т.е своеобразное как бы вращение в горизонтальной плоскости подводного течения) [1].

Общая же циркуляция вод в виде *подводных течений* рисунок 2[2] преимущественно формируется под влиянием ветровой обстановки (Баренцево море почти не замерзает благодаря Гольфстриму), а общее движение поверхностных вод происходит против часовой стрелки, осложняясь различными по направлениям и скоростям течениями (в диапазоне скоростей 0,25-0,1 м/с). Эти сведения представлены для того, чтобы обосновать возможность использования подводных двигателей/турбин для выработки электроэнергии с помощью подводного течения. Безусловно, реализация таких предложений возможна при наличии в конкретных точках моря таких течений. Поиск этих точек должен стать предметом отдельных целенаправленных гидрографических и гидрологических исследований наших арктических морей для того, чтобы воспользоваться такой возможностью использования энергии подводных течений на российском арктическом побережье.

ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОД НА ПОВЕРХНОСТИ



Масштаб 1:25 000 000

Рисунок 2. Географическая карта подводных течений вдоль арктического побережья России.

На рисунке 1 представлены годовые оценки различных источников характерных для мирового океана, течения имеют самые скромные оценки до 1ТВт/год. Однако этот источник имеет следующие преимущества -

- распределение вдоль всей береговой линии арктического побережья России
- подводные течения минимально зависят от погодных условий
- средства отбора электрической мощности от движущихся масс воды не предполагают полную остановку движущейся воды, движение остается, т.е. влияние на биоту морского побережья предполагается незначительным.

К тому же концентрация населения вдоль северного морского пути невелика и если взять от общей доли энергии морских течений земли одну десяти тысячную часть получим 0.5 ГВт/год, если ограничиться электроснабжением поселка в 100 жителей с электропотреблением 24 кВт в день, получим общее электропотребление в год на один поселок  $=24 \times 100 \times 365 = 876000$  кВт ~ 1 МВт в год. То можно обеспечить примерно 100 поселков арктического побережья электрической энергией на нужды связи и быта.

Приведенные оценки носят лишь эскизный характер, при реализации проекта потребуется уточнение многих вопросов, но эти оценки показывают, что использование альтернативной электроэнергетики в условиях арктического побережья России вполне возможно.

Технически предстоит решить две основные проблемы-

- спроектировать и создать гидротурбину мощность 100 кВт

- спроектировать и создать подводную электростанцию соответствующей мощности с низкими нестабильными оборотами основного вала.

На первом этапе разработки можно ограничиться разработкой моделей и натурными лабораторными экспериментами, на кафедрах РГУ в 2020 году началось обсуждение и начальная проработка гидротехнического узла, а также подводной электростанции.

Проведена первичная оценка гидроагрегата отбора мощности, и сделан вывод о том, что форма и конфигурация ветровых установок не подходит для подводной турбины, в настоящий момент проведена аналитическая оценка мощности предлагаемой турбины с мощностью 100 КВт и оборотами до 60 оборотов в минуту.

Проектирование и создание подводной электростанции предполагает использование систем генерации на постоянном токе, который имеет преимущества для установок отбора мощности с нестабильными во времени оборотами. Современное состояние разработок и выпуска готовой продукции с области преобразования и генерации электрической энергии характеризуется интенсивным применением силовой полупроводниковой техники: созданием IGBT и MOSFET транзисторов для коммутации силовых электрических цепей. Это позволило исключить механический коллекторно-щеточный узел из устройства электрических машин и создать новый тип электромеханических преобразователей, в которых коммутация токов в обмотках осуществляется электронными ключами. Такой переход стал возможен благодаря интенсивному развитию микропроцессорной техники, поскольку управление узлами электронной коммутации возможно только на алгоритмической основе. Если в традиционной коллекторной машине положение ротора определяет физически моменты коммутации по положению щеток, то при электронной коммутации необходимо вводить специальный датчик положения ротора и по нему определять моменты коммутации алгоритмическим путем выполнения микропроцессором или микроконтроллером разработанной программы. Т.е. сложность конструкции физической части электрической машины переносится в сферу микроконтроллерных технологий. Новейшие разработки в этой области доведены до реализации и выпуска готовой продукции[3], из которых наибольший интерес представляет вентильный реактивный двигатель-генератор(ВРД-Г)[3], который обладает лучшими значениями КПД, по сравнению с традиционными асинхронными и синхронными машинами, а так же и вентильными машинами, поскольку используется реактивный вращающий момент и не требуется наличия датчиков положения ротора.

Фирма изготовитель[3] предлагает изготовление и поставку таких устройств мощностью до 200 квт. Принцип обратимости преобразования

гарантируется алгоритмом управления, поэтому в названии продукции указано, что возможно поставка двигателя для электропривода, а возможен и генераторный режим. Несомненным достоинством такого выбора является наличие технологий создания систем ВРД-Г управляемых через интернет-коммуникации [3]. Это позволит объединять отдельные агрегаты в единую систему электроснабжения береговых предприятий и поселков северного шельфа России. Вопросы погружного исполнения требуемого оборудования фирма обеспечивает на заказ, технически вопрос проработан. Вопрос передачи электроэнергии постоянного тока на расстояние в условиях побережья, также решается на основе продукции предприятий промышленности России[4].

Ссылки на источники:

1. Энергия океана <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Карта морских течений [https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/276\\_2.jpg](https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/276_2.jpg)
3. ООО "КАСКОД-ЭЛЕКТРО" <http://kaskod.ru/produkt/>
4. ООО «Торговый Дом Гермес» <https://germescabel.ru/kabeli-silovye>

## ГРНТИ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БОЛГАРИИ

<sup>1</sup>Петров Н. И., д.т.н§д.и.н профессор,<sup>2</sup>Господинова Е.А., кандидат технических наук,<sup>3</sup>Димитрова К.И, кандидат технических наук,  
*Технический университет-София, факультет инженерной педагогике-Сливен, Болгария*

**Ключевые слова:** использование, солнечной энергии, солнечных систем, преобразования, солнечные коллекторы.

**Андатпа:** Күн энергиясының теориялық әлеуеті жердің көлденең бетінің бір шаршы метріне жылына түсетін күн жылу энергиясының орташа мөлшері ретінде анықталады және кВтс / м<sup>2</sup>-мен өрнектеледі. 40<sup>0</sup>-60<sup>0</sup> ендіктерде бір сағат ішінде ең көп дегенде 0,8-0,9 кВтс/м<sup>2</sup> жер бетіне түседі, ал экваторға жақын аумақтар үшін 1 кВтсағ/м<sup>2</sup> дейін. Егер Жер бетінің тек 0,1% -ы 5% тиімділікпен пайдаланылса, қазіргі кезде өндіріліп отырғаннан 40 есе көп энергия өндіруге болады. сының аумағында күн энергиясын пайдалану мүмкіндігі зерттелген.

**Аннотация:** Теоретический потенциал солнечной энергии определяется как среднее количество солнечной тепловой энергии, падающей в год на один квадратный метр горизонтальной поверхности земли, и выражается в кВтч/м<sup>2</sup>. На широтах 40<sup>0</sup>-60<sup>0</sup> на земную поверхность за один час падает максимум 0,8-0,9 кВтч/м<sup>2</sup> и до 1 кВтч/м<sup>2</sup> для территорий, близких к экватору. Если использовать только 0,1% поверхности Земли с КПД 5%, можно произвести в 40 раз больше энергии, чем производится в настоящее время. В докладе рассматривается возможность использования солнечной энергии на территории Республики Болгарии.

**Annotation:** The theoretical potential of solar energy is defined as the average amount of solar thermal energy falling in one year on one square meter of horizontal earth's surface and is expressed in kWh/m<sup>2</sup>. At latitudes 40<sup>0</sup>-60<sup>0</sup> on the earth's surface for one hour falls a maximum of 0.8 - 0.9 kWh/m<sup>2</sup> and up to 1 kWh/m<sup>2</sup> for areas close to the equator. If only 0.1% of the Earth's surface is used at an efficiency of 5%, 40 times more energy can be produced than is currently produced. The report examines the possibility of using solar energy on the territory of the Republic of Bulgaria.

### **I. Введение**

Имеющийся потенциал солнечной энергии определяется с учетом ряда ключевых факторов; неравномерное распределение энергоресурсов солнечной энергии в разные сезоны года. Физико-географические особенности территории; ограничения на строительство и эксплуатацию солнечных систем в определенных областях, таких как заповедники, военные объекты и т. д. Самый доступными и рентабельными являются технологии преобразования солнечной энергии в термический, в том числе так называемые солнечные коллекторы.

Расширение использования ВИЭ стало возможным благодаря техническому прогрессу в этой области, позволившему, прежде всего, значительно снизить себестоимость производства электроэнергии ветровыми (ВЭС) и солнечными (СЭС) электростанциями различных типов. В настоящее время электроэнергетика многих стран мира претерпевает значительные изменения, цель которых — обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех<sup>1</sup>. Эта цель достигается активной интеграцией различных традиционных и возобновляемых источников энергии в широком спектре мощностей от малых объектов распределенной генерации до крупных сетевых электростанций, что влечет за собой трансформацию энергетических систем.

Трансформация энергетических систем<sup>2,3</sup> означает активный процесс создания политических, рыночных и регулирующих условий, а также установление практики планирования и функционирования энергетических

систем, которые ускоряют инвестиции, инновации и использование интеллектуальных, эффективных, надёжных и экологически безопасных технологий.

## **II. Воздействие**

Количество захваченной и используемой солнечной энергии в значительной степени зависит от качества различных типов солнечных коллекторов, а также от типа всей солнечной установки для горячего водоснабжения. Конструктивно солнечный коллектор состоит из:

- Поглотитель: Преобразует солнечную энергию в термический. Идеальные поверхности солнечных коллекторов - это те, которые имеют максимальный коэффициент поглощения и минимальную степень черноты в волновом спектре рабочей температуры коллектора. Поверхности, свойства которых максимально близки к вышеперечисленным, называются селективными. Из технологических и экономических возможностей наиболее широкое применение нашли обычные матовые поверхности черного цвета. У них высокий коэффициент поглощения (степень черноты) как в коротковолновом, так и в диапазоне длинных волн (0,95 - 0,98);

- Прозрачное покрытие; Передает солнечное излучение к поглотителю и снижает теплопотери через него.

- Теплоизоляция: Ограничивает потери в окружающую среду с нижней и боковых поверхностей поглотителя.

Минимальная конфигурация солнечной установки для получения горячей воды требует наличия накопительного объема. Существуют режимы потребления горячей воды, когда функции поглощения и накопления солнечной энергии могут быть совмещены в объекте, который называется коллектор-аккумулятор. Эта схемотехника установщика имеет значительно меньшую стоимость, чем эквивалентная по производительности солнечная установка с плоскими водосборниками. Особенно эффективно использовать на участках и участках с выраженным потреблением горячей воды в интервалах 12 - 13 часов и 17 - 18 часов, например, в местах летнего отдыха.

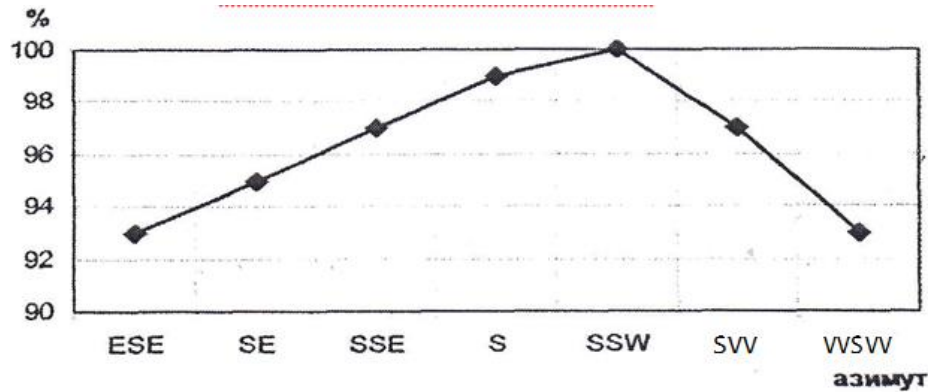
Солнечный коллектор может быть выполнен в виде отдельной панели или в виде интегрированных поверхностей в виде строительного элемента, такого как крыша или стена. Такое сочетание функций значительно увеличивает экономическую целесообразность использования солнечных коллекторов.

Количество поглощаемой солнечной энергии определяется рядом факторов:

- Климатические факторы - основные законы, определяющие общую солнечную радиацию, зависят от высоты Солнца (географического положения), наличия солнечного света, прозрачности атмосферы и многого другого.

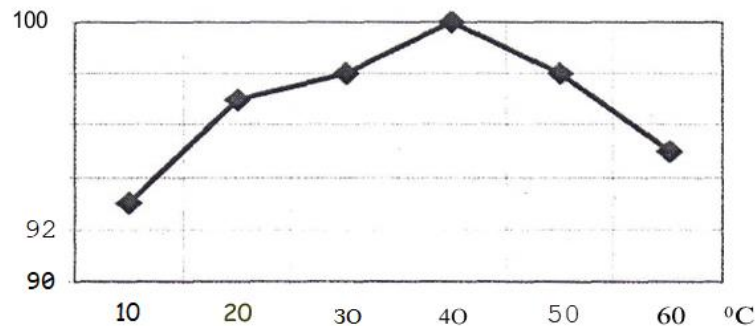


• Ориентация солнечных коллекторов по азимуту (Фиг.1) показывает влияние ориентации относительно направлений мира. Понятно, что максимальный результат будет достигнут при ориентации поверхности на юго-запад;



Фигура1 Влияние ориентации на количество преобразованной солнечной энергии

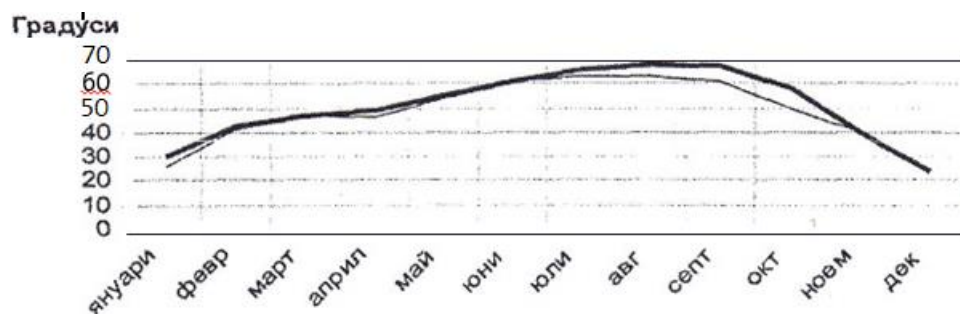
• Угол наклона горизонта (Фиг.2) показывает влияние разного угла наклона солнечного коллектора относительно горизонта. Максимальный эффект для нашей страны достигается при угле около  $40^{\circ}$ .



фигура 2 Влияние угла наклона на количество получаемой падающей энергии

• В районе Софии годовое количество солнечной радиации на южной поверхности с уклоном  $40^{\circ}$  составляет около  $1442 \text{ кВтч/м}^2$ . Для региона Болгарии солнечные тепловые установки могут производить горячую воду с  $T > 60^{\circ}\text{C}$  в течение примерно четырех месяцев.

• С июня до сентября, при  $50^{\circ}\text{C}$ , с конца апреля до октября и при  $T > 40^{\circ}\text{C}$  в течение более девяти месяцев (Фиг.3).



фигура 3 Температура полученной платной воды по месяцам выборочная и неизбирательная установка

### III. Потенциальная оценка солнечной радиации в Европейский Союз

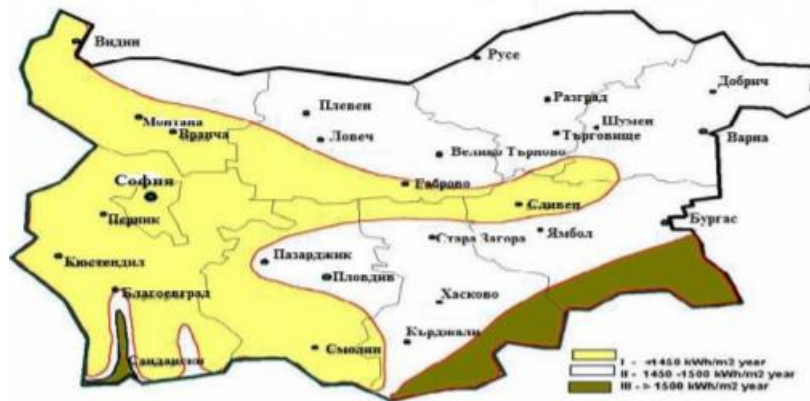
Всемирный энергетический совет (WES) заявляет, что доступный потенциал солнечной энергии во всем мире составляет 1575 ЕС в год. В европейском регионе использование солнечных панелей для горячего водоснабжения (ГВС) в последние годы росло более чем на 20% в год. В основном это связано с применением финансово-кредитных механизмов при реализации проектов. Например, в некоторых европейских городах ратуши требуют, чтобы все новые здания имели проект, включающий систему ГВС с солнечными батареями.

В развитие гелиотермических технологий для производства электроэнергии с параболическими отражателями производства Pilkington Solar Intemational (Израиль) объем инвестиций составляет 3000 долларов США/кВт установленной мощности. Эти вложения относятся к массовому производству оборудования.

### IV. Потенциальная оценка солнечной радиации в Болгарии

Среднее годовое количество солнечного света в Болгарии составляет около 2150 часов, а среднее годовое количество солнечной радиации составляет 1517 кВтч/м<sup>2</sup>. В целом, общее количество теоретической потенциальной солнечной энергии, приходящейся на территорию страны за год, составляет порядка 13,103 ктое. Приблизительно 390 тыс. Т.н.э. можно указать как имеющийся годовой потенциал для поглощения солнечной энергии (проект PHARE BG9307 - 03 - 01 - L001) используется в качестве официального источника для оценки потенциала солнечной энергии,

Технико-экономическая оценка ВИЭ в Болгарии. Проект основан на данных Института метеорологии и гидрологии Болгарской академии наук, полученных со всех 119 метеорологических станций в Болгарии за период более 30 лет). После анализа база



фигура 4 Карта теоретического потенциала солнечной радиации в Болгарии

данных были составлены регионы стран в соответствии с солнечным потенциалом, и Болгария была разделена на три региона в зависимости от интенсивности солнечного света (Фиг. 4):

- Центрально-Восточный регион-40% территории страны, преимущественно горные районы. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния от 40<sup>0</sup> до 164<sup>0</sup> часов - 1450 кВтч/м<sup>2</sup> в год.

- Северо-восточный регион-50% территории страны, в основном сельская местность, промышленная зона, а также часть центральной северной береговой линии. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет от 45<sup>0</sup> до 175<sup>0</sup> часов - 1550 кВтч/м<sup>2</sup> в год.

- Юго-восточный и юго-западный регион-100% территории страны, в основном горные районы и южное побережье. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет от 50<sup>0</sup> до 175<sup>0</sup> часов - 1650 кВтч/м<sup>2</sup> в год.

#### V. Состояние и прогноз использования солнечной энергии в Болгарии

С точки зрения экономической эффективности использования солнечных тепловых установок представляет интерес период поздняя весна - лето - начало осени, когда основные факторы, определяющие общую солнечную радиацию в Болгарии, являются наиболее благоприятными.

Основной поток общей солнечной радиации приходится на часы около полудня, так как более 70% притока солнечной энергии приходится на интервал от 9 до 15 часов, который считается наиболее активным с точки зрения солнечного сияния. Можно принять среднее значение за этот период солнечного света около 1080ч, пиков солнечной радиации-1230 кВтч/м<sup>2</sup>.

На основании проведенных экспериментов можно констатировать, что в случае селективного типа коллектораудельное преобразование

солнечной энергии за год составляет 583 кВтч/м<sup>2</sup>, для не-селективного типа-364 кВтч/м<sup>2</sup>. Таким образом, эффективность преобразования солнечной энергии от селективной установки на 38% выше, чем унеизбирательного.

## VI. Выводы

1. Преимущества солнечных тепловых установок заключаются в производстве экологической тепловой энергии; экономия обычных топлива и энергия; использование в местах, где затруднены поставки энергии и топлива.

2. Производство электроэнергии из фотоэлектрических систем является современными инновационные энергетические технологии. Несмотря на то что быстро падают цены, солнечная фотоэлектрическая энергия по-прежнему сильно зависит от льготные финансовые условия, соответствующего региона ЕС.

Успешный переход потребует должного рассмотрения трех ключевых аспектов: технического, экономического и институционального. Приоритет будет отдаваться улучшению координации между операторами сетей передачи и распределения электрической энергии. Кроме того, в управление должны быть включены совершенно новые субъекты, такие как агрегаторы.

Во многих странах мира идёт активный процесс создания политических, рыночных и регулирующих условий, а также установление практики планирования и функционирования энергетических систем, которые ускоряют инвестиции, инновации и использование интеллектуальных, эффективных, надёжных и экологически безопасных технологий. Для обеспечения согласованной работы различных типов источников генерации, систем передачи и распределения энергии, систем управления спросом, устройств хранения энергии и других систем ключевое значение имеет комплексное планирование.

## Список литературы:

1. Grid Modernization and Smart Grid, US Department of Energy, 2020. <https://www.energy.gov/oe/activities/technology-development/grid-modernization-and-smart-grid>
2. Status of Power System Transformation. System integration and local grids. IEA, 2017.
3. Status of Power System Transformation. Advanced Power Plant Flexibility. IEA, 2018.
4. Pavlova Irina P., Ilija I. Hadzhidimov, Emilian B. Bekov, Silicon sensors for systems for assessment of Sun potential, ICEST, 2010, Ohrid, Macedonia. 2. Фархи

5. О.,И.Хаджидимов,В.Вълчев, В.Павлов, А.Иванов, В.Киряков, Ж.Киряков, И.Павлова, Прогнозен слънчев потенциал на Северна България, Списание “Автоматика и информатика”, ISSN 0861-7562, 4/2010, стр.17-20. 3. Павлова Ирина П., Илия И.

6. Хаджидимов, Слънчев потенциал за Варна, май, юни 2010 г., Списание "Електротехника и електроника" ("E+E"), ISSN 0861- 4717, 2011, 29-33. 4. Павлова

7. Ирина П., Илия И. Хаджидимов, Анализ на ефекта на пасивното слънчево отопление, Списание "Електротехника и електроника" ("E+E"), ISSN 0861-4717, 2011, 50-56.

8. <https://www.energy-xprt.com/companies/the-world-wind-energy-institute-wwei-28440> 87

9. <http://www.inforse.org> 88

10. <https://digitallibrary.un.org/record/1292217?ln=ru>

11. <https://www.dw.com/ru/>

## ГРНТИ

### Особенности энергосбережения в условиях развития солнечной энергетики

**Шеръязов С.К.** - д.т.н., проф, ЮУрГАУ, г. Челябинск, РФ,

**Сыдыкова Г.К.** – к.т.н., асоц.проф, КУ им Коркыт Ата,

**Темирбаев Ж.Т.** – ген.директор ТОО «Казахэнергоэкспертиза-Кызылорда»

В Республике Казахстан действует «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» Закон (ЗРК) регулирует общественные отношения и определяет правовые, экономические и организационные основы деятельности физических и юридических лиц в области энергосбережения и повышения энергоэффективности (от 13 января 2012 года № 541-IV).

Энергосбережение является важным мероприятием в развитии энергетики, в частности в системе энергоснабжения. В настоящее время энергоснабжение потребителей основано на сжигании органических видов топлива, что в условиях роста цен на энергоносителей приведет к росту затрат на энергоснабжение. Снижение затрат на энергоснабжение возможно путем замещения органического топлива возобновляемыми источниками и решение данной задачи становится все более актуальной [1,2].

Вопросы использования возобновляемых источников актуальны во всем мире и проблемы их развития обсуждаются на высоком уровне. Экономический потенциал альтернативных источников велик, в России он составляет около 30% от объема потребления топливно-энергетических ресурсов [3].

В мире в 2020 году солнечная энергетика производила 2,8% всей электроэнергии [4]. В первом полугодии 2020 года за счет энергии солнца и ветра было произведено почти 10% глобальной электроэнергии. В генерации электроэнергии, за последние 5 лет, доля этих двух источников удвоилась.

Россия и Казахстан практически не используют солнечную и ветровую энергию. Так, в России на эти два источника в первом полугодии 2020 года пришлось лишь 0,2% производства всей электроэнергии в стране [5]. При этом установленная мощность солнечной и ветровой электростанции (СЭС и ВЭС) составляет около 2 ГВт, что менее 1% установленной мощности энергосистемы в целом. В Казахстане действуют 21 ветровая и 37 солнечных электростанций, с установленной мощностью 336 и 798 МВт соответственно, суммарно чуть более 1,2 ГВт [6].

Анализ данных показывает на существующее противоречие, как в России, так и в Казахстане. В чем противоречие, с одной стороны, Россия и Казахстан обладают огромным потенциалом развития солнечной энергетике, а с другой стороны существенно отстает в развитии данного направления. Тогда системное решение данного противоречия мог бы стать одним из источников экономического роста страны.

На рынке электроэнергетики в России и Казахстане существуют СЭС. Они действуют за счет государственной поддержки для квалифицированных генерирующих объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ, а также специальных тарифов для таких объектов на оптовом рынке.

Мощность СЭС, установленных в России с субсидированием, составляет около 1,5 ГВт или 0,6% от общей установленной мощности энергосистемы, а в Казахстане около 0,8 ГВт или 4%. Для Кызылординской области ярким примером являются действующая Жалагашская солнечная электростанция «NOMAD SOLAR» мощностью 30 МВт, солнечная электростанция «БАЙКОНЫР» мощностью 50 МВт и солнечная электростанция «ЖАНАКОРГАН» мощностью 10 МВт, установленная в 40 километрах от города Кызылорда,

Важным является исследование посвященное рынку солнечных электростанций (СЭС) для бизнеса и быта, которые являются потребителями на розничном рынке электроэнергии. Так, например, несубсидируемый рынок солнечной и ветровой энергетике существует в России очень давно. Небольшие компании занимались установкой

солнечной и ветровой микроэлектростанций на дачах, в частных домах и на промышленных объектах еще в 1990-е и 2000-е гг.

Существенным недостатком СЭС традиционно являлись относительно высокие начальные капитальные затраты. Ввиду этого до недавнего времени российский рынок солнечной энергетики был представлен в основном небольшими автономными системами. Такие системы устанавливались либо в случае, когда невозможны подключение к сети или является ненадежным, либо интересны новые и менее вредные для окружающей среды технологии.

В последнее время, по мере снижения стоимости оборудования для СЭС и роста тарифов на сетевую электроэнергию, на проекты СЭС появился спрос, в особенности, для небольших предприятий в регионах, где наблюдается достаточно высокий уровень инсоляции и дефицит мощностей.

В России, в конце 2019 года был принят федеральный закон №471 «О внесении изменений в ФЗ «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации», который в ближайшее время позволит малым и средним предприятиям (МСП и домохозяйкам), не только потреблять электроэнергию из сети, но и поставлять излишки собственной генерации в сеть. По сути нас готовят к ожидаемому росту стоимости электроэнергии, когда постепенно отменяют перекрестное субсидирование и в период до 2025 года тарифы на электроэнергию для населения и малого и среднего бизнеса могут вырасти до 15 руб./кВт\*ч. В условиях снижения себестоимости, производимой электроэнергии от ФЭС, можно ожидать рост солнечной микроэнергетики.

Интерес к исследованию солнечной микроэлектростанции объясняется тем, что этот рынок потенциально может быть достаточно большим. Так, например, в Великобритании объем ввода микро-СЭС для бытовых нужд оценивается в среднем 400 МВт в год, а для бизнеса — 200 МВт в год [7]. При этом Великобритания менее привлекательна по уровню инсоляции, чем Россия и Казахстан, около 2 кВт\*ч/м<sup>2</sup>/сутки против 3,5–4 кВт\*ч/м<sup>2</sup>/сутки в России и Казахстане [8].

Активному развитию солнечной энергетики в России препятствует ряд барьеров: низкая стоимость традиционной сетевой электроэнергии для населения; наличие перекрестного субсидирования; высокие капитальные затраты на микроСЭС, которые составляют более 60 тыс. рублей за киловатт; высокая стоимость заемных средств; сложности с поставкой электроэнергии от микро-СЭС в сеть; недостаточная компетентность энергетиков, а также, возможно, самый серьезный барьер — распространенность большого числа предубеждений относительно солнечной энергетики.

Можно смело утверждать, что все регионы Казахстана перспективны для развития солнечной энергетики. Все зависит лишь от экономических ожиданий потребителя электроэнергии. Так наибольший экономический и практический смысл имеет развитие микро-СЭС в регионах: с высоким уровнем инсоляции; с низкой доступностью электроэнергии; с энергодефицитом; с высокими тарифами на электроэнергию для населения и малого бизнеса и с высоким инновационным потенциалом.

Принято считать, что любые возобновляемые источники энергии являются дорогими, чем генерация на основе традиционно используемых органических видов топлива. Однако, производимая на больших электростанциях солнечная и ветровая электроэнергия в настоящий момент является самой дешевой в мире [10].

Производство электроэнергии на микро- СЭС для быта и бизнеса будет обходиться дороже, чем крупные СЭС. При этом ее стоимость сопоставима со стоимостью традиционной генерации, а в отдельных случаях малая солнечная генерация может обходиться дешевле традиционной электроэнергии из сети.

Фотоэлектрическая солнечная энергетика является абсолютным лидером по снижению стоимости генерации среди всех технологий производства электроэнергии. Десятикратное снижение их стоимости за минувшее десятилетие было достигнуто за счет повышения эффективности преобразования солнечной энергии, средний КПД солнечных элементов возрос до 18% [11].

Низкая стоимость фотоэлектрических технологий в значительной степени объясняет их растущую популярность в мире. Глобальные объемы установленных СЭС растут на 20-30% в год [12] и рост происходит быстрее, чем в любом другом секторе электроэнергетики.

#### **Выводы.**

Вопреки распространенному мнению, солнечная энергетика в России и Казахстане может быть конкурентоспособной уже сейчас. Во многих российских регионах стоимость производства 1 кВт\*ч электроэнергии на солнечной микроэлектростанции может составлять 4-5 рублей или 20-30 тенге, когда полный тариф на сетевую электроэнергию для населения в среднем составляет более 4 рублей или 20 тенге, а для малого и среднего бизнеса более 5-7 рублей или 25-40 тенге. Тогда строительство собственной солнечной микроэлектростанции позволит добиться существенной экономии энергетических и финансовых ресурсов.

#### **Литература:**



1. Sheryazov, S.K., 2013. Methodology of Renewable Sources Efficient Use. In the Proceedings of the VI international research and practice conference "European Science and Technology", Germany: pp: 343-347.
2. Шерьязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: монография. Челябинск: ЧГАУ, 2008. - 300с.
3. Шерьязов С.К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве. / С.К. Шерьязов, О.С. Пташкина-Гирина // Учебное пособие с грифом УМО. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 280 с.
4. REN21 (2020). Renewables 2020. Global status report. URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2020\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf).
5. Ember (2020). Wind and solar now generate one-tenth of global electricity. URL: <https://ember-climate.org/project/global-electricity-h12020>.
6. Общая информация о секторе ВИЭ и участии в аукционных торгах. Режим доступа URL: [https://vie.korem.kz/rus/uchastie\\_v\\_torgah/info\\_torgi](https://vie.korem.kz/rus/uchastie_v_torgah/info_torgi).
7. Solar Trade Association (2019). 40 GW by 2030? The UK solar PV market outlook. URL: <https://www.solar-trade.org.uk/wp-content/uploads/2019/11/STA-2030-Deployment-forecast-final.pdf>.
8. Global Solar Atlas. URL: <https://globalsolaratlas.info/map>.
9. UK Government (2020). Solar photovoltaics deployment. URL: <https://www.gov.uk/government/statistics/solar-photovoltaics-deployment#history>.
10. Lazard (2020). Lazard's levelized cost of energy analysis — version 14.0. URL: <https://www.lazard.com/media/451419/lazards-levelized-cost-of-energy-version-140.pdf>.
11. IRENA (2020). Renewable power generation costs in 2019. URL: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>.
12. IRENA. Statistics Time Series. URL: <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Statistics-Time-Series>.

ГРНТИ 87.53.81

### Способы и устройства очистки воздуха от аэрозольных частиц

**Сыдыкова Г.К.**, кандидат технических наук, и.о.ассоц.проф.

Кызылординский университет имени Коркыт Ата

**Аяганова А.**, преподаватель Кызылординского агроколледжа

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы охраны воздушного бассейна от загрязнения вредными технологическими и вентиляционными выбросами на предприятиях легкой индустрии, описано устройство, которое служит для очистки воздуха, обеспечивающее высокую эффективность улавливания тонкодисперсной пыли.

**Ключевые слова:** загрязненность, аэрозольные частицы, тонкодисперсная пыль, коронный разряд.

**Аннотация.** Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындарында зиянды технологиялық және желдету шығарындыларымен ауаның ластануынан қорғау мәселелері қаралған. Ауаны тазалауға арналған, тазалаудың жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін құрылғы сипатталған.

**Түйінді сөздер:** ластану, аэрозольдық бөлшектер, ұсақ шаң, короникалық разряд.

**Annotation.** The paper discusses the protection of the air from pollution by harmful technological and ventilation emissions at light industry enterprises, describes a device that serves to clean the air, ensuring high efficiency of trapping fine dust.

**Keywords:** pollution, aerosol particles, fine dust, corona discharge

На сегодняшний день на промышленных предприятиях существует огромное количество технологических процессов, влекущих за собой пыль. Ежегодно в атмосфере оказывается миллионы тонн взвешенных частиц пыли.

Использование воздуха современными промышленными предприятиями можно охарактеризовать как повсеместное, многоцелевое и крупномасштабное, поэтому охрана воздушного бассейна от загрязнения является одной из важнейших проблем современности [1].

Сложность решения этой проблемы обусловлена противоречиями между непрерывно возрастающим объемом промышленного производства и несовершенными с точки зрения экологических требований формами технологии и организации производства, медленным внедрением новой, прогрессивной технологии современного высокопроизводительного технологического оборудования. Вследствие этого в окружающую природную среду поступает значительное количество газообразных отходов, которые должны подвергаться вторичному использованию,

переработки или обезвреживанию. Кроме взвешенных частиц в удаленном воздухе присутствуют легколетучие вещества растворителей, красок, мелкодисперсной пыли, различных газов и т.д. Поэтому газозадушные отходы могут быть взрывоопасны.

Загрязненность воздуха в основных цехах на предприятиях легкой индустрии зависит главным образом от качества перерабатываемого сырья, общей культуры производства. Традиционные и новые технологические принципы очистки сырья на текстильных предприятиях направлены на снижение пылевыведения и совершенствование очистки от волокнистой пыли значительных объемов воздуха, удаляемого из цехов очистки хлопка, льна, шерсти и из прядильных цехов. При этом значительную часть пыли, пуха, сора и пр. Удаляют из перерабатываемого волокна с помощью аспирационных и других пневматических устройств. С помощью систем вентиляции из рабочей зоны выводят воздух, в котором могут содержаться загрязнения различного происхождения.

Для охраны воздушного бассейна от загрязнения вредными технологическими и вентиляционными выбросами на производстве предусматривают установки санитарной очистки газов. Эффективность работы и число газопылеулавливающих установок определяют технического оборудования.

На ряде предприятий легкой промышленности имеются собственные энергетические установки, где воздух используется в качестве окислителя для различных видов топлива. Ассимиляция тепло-, газо-, пылепоступлений, а также поддержание требуемых санитарными нормами и технологией качества воздуха в помещениях производственных цехов требуют местной вентиляций. В этом случае в цех подается кондиционированный воздух и удаляется из него воздух, нагретый и запыленный. Например, в хлопчатобумажном производстве при разрыхлении от каждой машины удаляется воздух до  $5000\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Одним из путей интенсификации процесса коагуляции аэрозольных частиц является их биполярная зарядка. Кулоновские силы притяжения, возникающие между разноименно заряженными частицами, способствуют их сближению и коагуляции. Кроме кулоновских сил притяжения на взаимное движение частиц, то есть на величину константы коагуляции, влияют инерционные и гидродинамические силы, силы тяжести, которые зависят от скоростей, массы и размеров частиц, а также расстояния между ними.

Авторами [1] разработано устройство для очистки воздуха, которое обеспечивает высокую эффективность улавливания тонкодисперсной пыли, имеет простую конструкцию и обладает отсутствием дополнительных приспособлений с целью создания потока запыленного газа, проходящего через него. Предложено выражение для константы

коагуляции  $K$  для двух разноименно заряженных частиц с радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , причем  $r_1 \geq r_2$ ):

$$K = - (q_1 q_2 / \epsilon_0) B_2 = - (q_1 q_2 / \epsilon_0 b \mu r_2), \quad (1)$$

где  $q_1$  и  $q_2$  – соответственно заряды большей и меньшей частиц (для определенности полагаем  $q_2 \geq 0$  и  $q_1 \leq 0$ ;  $\epsilon_0$  – диэлектрическая постоянная вакуума);  $B_2 = 1 / (b \mu r_2)$  – подвижность меньшей частицы;  $\mu$  – вязкость воздуха. В устройстве процессы зарядки и разрядки заряженных частиц осуществляются поочередно, а другие силы, гидродинамические и силы тяжести, влияющие на процессы коагуляции, направлены по вертикали вниз. Такое положение в целом обеспечивается осесимметричным и последовательным расположением коронирующих электродов в виде игл на сетках и поочередным подключением их к разным полюсам источника питания, а также свойствами электрического ветра, присутствующего в коронном разряде. Электрический ветер, являющийся обязательным атрибутом коронного разряда, создает скоростной напор потока воздуха (до 5 м/с) в рабочей зоне и заставляет работать устройство в режиме ионно-кон- векционного насоса.

Устройство содержит разрядные камеры 1 в виде фигурных цилиндров с сетчатым дном 2, на котором прикреплены коронирующие иглы 3, причем верхняя 1в и нижняя 1н разрядные камеры отличаются от остальных по своей конструкции. Если верхняя камера 1в не имеет сетчатого дна, то к нижней камере 1н не прикреплена коронирующая игла. Разрядные камеры 1 собираются соосно с помощью двух диэлектрических стержней 4, которые в свою очередь через прокладки 5 крепятся к основному корпусу 6 устройства, выполненного из диэлектрического материала (фторопласт, винипласт и т.д.) в виде цилиндра с конусным дном с отверстием для прохождения аэрозольных частиц в пылесборник 7. Корпус 6 устройства держится на стойках 8 в вертикальном положении. Следует отметить, что при сборке разрядных камер 1 с помощью стержней 4 между камерами оставляются пазы для прохождения запыленного воздуха в рабочую зону. Конусная часть внутри корпуса 6 и внутренняя поверхность пылесборника 7 покрыты озонопоглощающим материалом 9.

После подачи напряжения достаточной величины на коронирующие электроды (3) разрядных камер (1) в них возникает и протекает коронный разряд, причем в зонах "а" будет преобладать отрицательный пространственный заряд, тогда как в зонах "в" будет присутствовать положительный пространственный заряд.

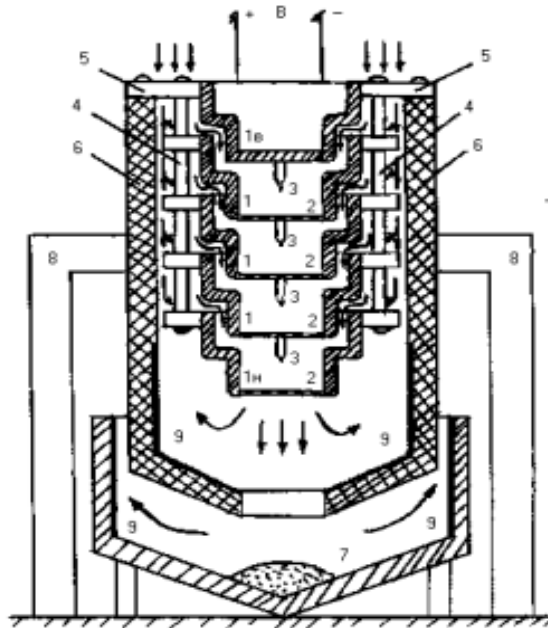


Рисунок 1. Устройство для очистки воздуха.

1 – разрядные камеры; 2 – сетчатое дно; 3 – коронирующие иглы; 4 – диэлектрические стержни; 5 – прокладки; 6 – корпус; 7 – пылесборник; 8 – стойки; 9 – озонопоглощающий материал) показана функциональная схема устройства в разрезе.

С течением некоторого времени (не более 5 с) в разрядных камерах 1, расположенных в ряд, устанавливается устойчивый электрический ветер, направленный вниз, и устройство начинает работать в режиме ионно-конвекционного насоса. В результате начинается процесс засасывания наружного воздуха внутрь устройства через пазы, которые имеются в каждой разрядной камере. Поэтому процессы зарядки и разрядки аэрозольных частиц, что является главным для электрокоагуляции заряженных частиц, протекают во всех зонах "а" и "в" одновременно и в постоянном движении из-за присутствия электрического ветра.

Таким образом, аэрозольные частицы, подвергаясь многократной зарядке и разрядке в рабочей зоне и многократно участвуя в процессах электрокоагуляции, постепенно наращивают свои размеры, а затем, вовлекаясь электрическим ветром и под силой тяжести, попадают в пылесборник 7. Тонкодисперсная пыль, которая не успела нарастить свой размер, поднимается вверх и через пазы разрядных камер 1 снова попадает во внутрь устройства и снова подвергается обработке. Этот процесс может повторяться многократно.

Ввиду того, что отрицательная корона с иглы протекает более интенсивно по сравнению с положительной, балластные сопротивления R

в цепи питания разрядных камер 1, где возникает отрицательная корона, имеют более высокие значения, чем сопротивления в цепи положительной короны.

Как известно, другим обязательным атрибутом коронного разряда является образование озона в зоне разряда. В нашем случае также образуется озон, хотя в очень малых количествах, не превышающих ПДК озона в атмосферном воздухе. Между тем, чтобы оградить от озона окружающую среду, устройство снабжено озонопоглотителями 9. Устройство имеет следующие параметры: радиус закругления игл 0,2 мм, радиус внешнего цилиндра 8 мм, расстояние от кончика игл до сетки равнялось 6 мм, а напряжение питания разрядных камер менялось в диапазоне от 4 до 14 кВ. При напряжении источника питания 10 кВ средний ток равнялся 8 мкА. Было опробовано устройство, состоящее из двух разрядных камер, в которых протекает коронный разряд разной полярности. При этом очистка воздуха осуществляется в одностадийном режиме, то есть аэрозольные частицы в этом случае только однажды заряжаются и однажды разряжаются. Отметим, что контрольные испытания устройства на задымленность атмосферного воздуха показали, что предлагаемое устройство пригодно для очистки воздуха от тонкодисперсных аэрозольных частиц в виде дыма и может быть использовано как в производственных, так и в служебных помещениях. При таком упрощенном виде исполнения устройства, через некоторое время (не более 5 с) появляется устойчивый электрический ветер, и воздух затягивается внутрь разрядных камер, то есть выполняется принцип ионно-конвекционного насоса [2].

**Выводы.** В вопросах газоочистки в производственных помещениях, особенно касающиеся высокодисперсной пыли с высокой концентрацией, устройство, основанное на коронном разряде обеспечивает высокую эффективность улавливания высокодисперсной пыли, имеет простую конструкцию без дополнительных приспособлений для улавливания потока запыленного воздуха, проходящего через него. Ввиду существующей возможности изменения его конструкции (многоэлектродность и многокамерность), создает условия для очистки воздуха с большой концентрацией пыли и тонкодисперсных аэрозольных частиц.

### Литература

1. С.З. КАЛАЕВА. ВЛИЯНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ НА БИОСФЕРУ И ЧЕЛОВЕКА. ИЗВЕСТИЯ ТУЛГУ. НАУКА О ЗЕМЛЕ. 2016.
2. Абишова А.С. и др. Озонатор. Инновационный Патент №24374 от 27.06.2011.

ГТАХР067151

## ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ БАҒЫТТАРЫ

**Муханова А.Е.** - экономика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы

**Кенжебаева Г.** – студент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан

**Кілт сөздер:** энергия көздері, энергия тиімділігі, жаңғыртылатын, жаңғыртылмайтын энергия көздері, энергия жүйесі

**Андатпа:** Электр қуатының жетіспеушілігі елдің экономикалық өсуі мен өнеркәсіптің дамуын аса қатты тежеуші фактор болып табылады. Электр қуатын үнемдеу 21 ғасырдың ең маңызды міндеттерінің бірі. Энергия қорларын үнемдеу, әр біреуімізден басталады, күнделікті өмірде энергияны сақтаудың қарапайым ережелерін ұстау жеткілікті.

**Аннотация:** дефицит электроэнергии является очень сильным сдерживающим фактором экономического роста страны и развития промышленности. Экономия электроэнергии-одна из важнейших задач 21 века. Экономия энергоресурсов, начиная с каждого из нас, достаточно соблюдать элементарные правила сохранения энергии в повседневной жизни.

**Abstract:** The shortage of electricity is a very strong constraint on the country's economic growth and industrial development. Saving electricity is one of the most important tasks of the 21st century. Saving energy, starting with each of us, it is enough to follow the basic rules of energy conservation in everyday life.

Энергетикалық қорларды үнемдеу, өндірістің қуаттылығын арттыру, қоршаған ортаны қорғау – ХХІ ғасырдың ең басты, кезек күттірмейтін - проблемасы. Мұның себебі, дүниежүзі бойынша халық санының көбеюі, соған сәйкес олардың тұтынатын тұрмыстық энергиясының артуы, яғни өндіріс орындарының пайдаланатын энергия қуатының өсуі, ауыл шаруашылығында жерді игеру мәдениетінің алға басуына орай энергия тұтынудың жоғарылауы, тіпті, мал күтімі үшін де энергия көзін жоғары деңгейде қолдану дәстүрлі энергияның жетімсіздігін дер кезінде шешуді талап етуде.

Жаңғыртылатын энергия көздері-ЖЭК бұлар қоршаған ортада табиғи түрде пайда болатын энергия ағындарына негізделген қорлар, ол адамның белгілі мақсатқа бағытталған әрекетінің салдары болып табылмайды, бұл оның айрықша ерекшелігі.

Жаңғыртылмайтын энергия көздері–адамның энергия өндіруге қолдана алатын органикалық материалдар мен заттардың табиғи қоры[1].

Оған ядролық отын, көмір, мұнай, газ, т.б. жатады. Жаңғыртылмайтын энергия ЖЭК-мен салыстырғанда табиғатта байланысқан күйде болады және адамның белгілі бір мақсатқа бағытталған әрекеттерінің нәтижесінде туындайды.

Жаңғыртылатын қуат көздерінің басқалар сияқты нақты аумақ үшін белгілі бір шектеулері болады. Жаңғыртылатын және ресурсты сақтайтын қуат көздерін қолдану мен пайдалану қажетті деңгейге жету үшін осы қуат көздері туралы өз түсінігімізде бетбұрыс жасауымыз керек.

Қоғамда осы қуат көздерімен жұмыс істейтін құрылғыларды өндірудің алғышартын жасау қажет және осындай құрылғыларды жасап қана қоймай оларды сауатты түрде пайдалануға бере алатын біліктілігі жоғары мамандарды да дайындауымыз керек.

Энергияның жаңғыртылатын көздері – бұл тұрақты немесе энергия көздерінің қоршаған ортасында оқтын-оқтын әрекетте болатын негізгі қуат көздері. Мұндай қуат көздеріне тән сипат – күн сәулесінің шашыруы. Жаңғыртылатын энергия табиғатта адамның мақсатты бағытталған әрекетінің салдары болып табылмайтындай түрде кездеседі. Бұл белгі энергияның осы түрінің басты ерекшелігі болып табылады [2,3].

Энергияның жаңғыртылмайтын көздері – адамдардың энергияны өндіру үшін пайдаланатын, табиғи заттар мен материалдардың қоры. Бұған жатқызылатындар: ядролық отын, көмір, мұнай, газ. Жаңғыртылмайтын көздерден алынған энергия табиғатпен байланысқан күйде болады және адамның мақсатты бағытталған әрекетінің нәтижесінде босатылады [4,8].

Алайда жаңғыртылатын көздердегі энергетика, ең алдымен жергілікті метеорологиялық, гидрологиялық және климаттық шарттарға, олардың ерекшелігін ескере отырып бағдарлануы тиіс.

Энергия жүйесінің тиімділігін және оның жұмысының экономикалық көрсеткіштерін арттыру көп жағдайда оны басқару шеберлігіне байланысты болады.

Энергияның жаңғыртылатын көздеріне қатысты негізгі түсініктерді бере кетейік.

Энергияның жаңғыртылатын көздерінің ресурсы (потенциал) –бұл белгілі бір жағдайларда жыл бойына энергияның жаңғыртылатын көздеріне бекітілген немесе алатын энергия көлемі.

Энергияның жаңғыртылатын көздерінің жалпы әлеуеті– тиімді пайдаланатын энергияға толықтай айналдырған кездегі берілген ЖЭК болатын энергияның орташа жылдық көлемі.

Жаңғыртылатын энергия көздерінің техникалық әлеуеті– жалпы әлеуеттің бір бөлігі, яғни пайдаланатын энергияны өндіру үшін, қазіргі кездегі жетілдірілген техникалық құралдарды пайдалана отырып,



қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптарды орындағанда ғана мүмкін.

Жаңғыртылатын энергия көздерінің экономикалық әлеуеті – техникалық әлеуеттің бір бөлігі, пайдалы пайдаланатын энергияға айналдыру бастапқы отынға, жылу және электр энергиясы, жабдықтардың, материалдар мен көлік қызметі бағасының, еңбек ақы төлеудің және т.б. берілген деңгейінде ғана экономикалық жағынан тиімді болмақ.

Халықаралық қауымдастық көмірді, мұнайды және газды жаққанда CO<sup>2</sup> шығарындылардың артуымен климат өзгерісінің жағымсыз экологиялық салдарының байланыстылығын мойындап отыр. Жылу және электр энергиясын алу және көлік құралдарының жұмысын қамтамасыз ету барысында көмірді, мұнайды және бензинді жаққанда шығатын көміртектің қос тотығы (CO<sub>2</sub>) біздің планетамыздың Күн мен жылынған беткі қабатының жылуын жұтады да, былайша аталатын жылулық эффект түзеді, ол өз кезегінде жаһандық жылынуға әкеп соғуда.

Жылы жайлық тиімділік деп – планета атмосферасының ішкі қабаттарының жылуды жұту салдарынан температураның артуын айтады. Оның себебі, атмосфера жылыну салдарынан шығаратын сәулеге қарағанда, күннен түскен сәулені жақсы өткізеді, яғни мөлдір болады.

Жылы жайлық тиімділік жер бетінің температурасын шамамен 40 К-ге арттырады және ол ауарайын өзгертуде басты рөл атқарады. Әрине, жаңартылмалы энергия көздерінің потенциалды қуаты шексіз, бірақ, оларды пайдаланып жұмыс істейтін техника мен технологияның жетілдірілмеуі жаңа энергия көздерінің энергетикалық балансының мүмкіндіктерін толық ашуға мүмкіндік бермей отыр.

Қазақстанның жаңартылмалы энергияны пайдалану үлесі көңіл көншітерлік емес. Дәстүрлі энергия көздерін үнемдеуде жаңартылмалы энергияны пайдаланудың орны ерекше, әрі ол қоршаған ортаны ластамайды.

Қазақстанда жаңартылмалы энергия көздерін халық шаруашылығына жарату мақсатында қолғаалына бастағаны – жел энергиясын пайдалану. Бүгінгі күні қуаты 250 кВт үш жел энергетикалық қондырғы (ЖЭҚ)

Қордайда тұрғызылған, сол сияқты жел энергиясымен жұмыс істейтін аумағы аз болса да, қуаты салыстырмалы мөлшерде ауқымды 500 кВт қондырғы Жоңғар Алатауында іске қосылды. Өкінішке қарай, бұл қондырғының тұрғызылған орны желдің алағай өтінде болғандықтан, ол желдің екпінін ешқандай бермеуде әрі алынған электр энергиясын жеткізетін құатты электр желісі де салынбаған.

Ал күн, су, жер асты энергияларын пайдалануда республикадағы мақтанарлық қол жеткен жетістіктерді маған ретінде айту әсте қиын болып тұр. Қазақстан аймағына бір жылда 3000 сағат күн сәулесі түсетінін, ал кейбір облыстарда жылына 150-180 күн жер бетін нұрландыратыны нескерсек,

жаңартылмалы энергия көзі, оның ішінде күнсәулесін пайдалану біздің елімізүшінтегіінкуаткөзіекеніешкүмәнтудырмайды[4].

Жербетінебіржылдакүннентүсетін энергия 123 трлн. тонна шарттыотынғатең. Бұлбарлықотынтүрлерініңберетінэнергиясынан 3000 есеартық. Жербетінетүсетінкүнэнергиясыгеографиялықендіккебайланысты 42-52<sup>0</sup> ендіктеорналасқан.

Қазақстан территориясына маусым, шілде, тамыз, айларында 10 кВт сағ/м<sup>2</sup> күн энергиясы түссе, қыс мезгілінде 1 кВт сағ/м<sup>2</sup> болады. Күн энергиясының техникалық қуаты жалпы энергияның 0,1%-ын құрайды. Шамамен, 123 млрд. тонна шаршы отынға тең, яғни Қазақстанда күн энергиясын пайдалану басқа жаңартылмалы энергия көздеріне қарағанда әлдеқайда тиімді.

Шет елдердегідей жаңартылмалы энергия көздерін өндірістік деңгейде пайдалану үшін бізге көп жылдар қажет. Әйтсе де, қазіргі қолымыз жеткен сынаққа шығарылған су қыздырғыш қондырғыларды, фото гальваникалық элементтерді, әр облыстарда жерастынан шығып жатқан ыстық су энергияларын өндіріске қолдансақ энергия тұтынудың меншікті құны арзандаумен бірге, қоршаған ортаны тазартуға айтарлықтай септігі тиер еді.

Бұған қалай қол жеткізуге болады? Жаңартылмалы энергия көзін игерудің бірден-бір тетігі – осы салаға қажет жаңа мамандарды дайындау.

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттырудың табысты саясаты елдің энергетикалық және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді енгізуді ынталандырады, ол өз кезегінде ғылымның дамуы мен технологиялар трансфертінің өзара белсенді ықпалдасуын ынталандырады.

Энергия үнемдеу мемлекеттің стратегиялық міндеттеріне жатқызылады. Қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін барлық салаларда, барлық өңірлерде және елде энергия тиімділігін арттыру қажет.

Энергия тиімділігі саясаты экономика салаларын жаңғырту, басқару сапасын және өндірістік персоналдың біліктілігін арттыру, көлемді инвестицияларды тарту, халықты энергетикалық ресурстарды ұқыпты пайдалануға тәрбиелеу шараларын қамтуға тиіс. Сонымен қатар, ғылыми-техникалық әлеует пен жаңа инновациялық ойлауды пайдалану, бизнес қызметтің тартымды бағыты ретінде энергия тиімділігінің инвестициялық тартымдылығын арттыру оны іске асырудың қажетті шарттары болып табылады

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласындағы мемлекеттік қолдау мынадай бағыттар бойынша жүзеге асырылады[5]:

- 1) энергия үнемдеу жабдығын пайдалануды ынталандыру;
- 2) энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласындағы

білім беру қызметін және іс-шараларды ақпараттық қолдауды жүзеге асыруға жәрдемдесу;

3) энергия тиімділігін арттырудың кешенді жоспарын іске асыру;

4) энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласында ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу, оның ішінде энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саласында әдістемелік және нормативтік құқықтық базаны әзірлеуді және дамытуды қаржыландыру;

5) халықтың құрамында сынап бар энергия үнемдеу шамдарын кәдеге жарату;

6) энергия аудитін және (немесе) энергия үнемдеу мен энергия тиімділігінің сараптамасын жүзеге асыратын жеке және заңды тұлғаларды қайта даярлау және біліктіліктерін арттыру, сондай-ақ энергия менеджменті жүйесін құру, енгізу және ұйымдастыру жөніндегі оқу орталықтарын құру;

7) тұрғын-үй қатынастары туралы Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес тұрғын үйлердің, көппәтерлі тұрғын үйлерде үй-жайлардың (пәтерлердің) меншік иелеріне энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру жөніндегі іс-шараларға ақы төлеуге көмектесу.

#### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Куликова, Л.В. Энергия үнемдеу: кәсіпорынның энергетикалық зертеулерін жүргізу бойынша оқыту-әдістемелік құрал. [Электронды ресурс]: Әдістемелік нұсқаулар.— Электрон. дер.— Барнаул: АлтМТУ, 2011.— Қолжетімділік режимі:

2. Колесников, А.И. Өнеркәсіптік және коммуналдық кәсіпорындардағы энергия үнемдеу: Оқу құралы. [Мәтін] / А.И. Колесников. М. : ИНФРА-М, 2010. – 124бет.

3. Данилов, О.Л. Энергетика мен технологиядағы энергия үнемдеу / О.Л. Данилов; А.Б. Гаряеваредациясымен. М.: Баспа ЭИМ, 2003. – 188 бет.

4. Щелоков, Я.М. Шаруашылық қызметке энергетикалық талдау жасау: оқыту әдістемелік құрал / Я.М. Щелоков. Екатеринбург: А.М. Прохоров атындағы РУО А

5. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы ҚР 2012 жылғы 13 қаңтардағы №541-заңы өзгертулер 01.01. 2018 жыл. бастап

ГТАХР 44.31.01

## ЖЕРГІЛІКТІ ЖЫЛУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ РЕЖИМДЕРІН РЕТТЕУ ЖӘНЕ ТҰРАҚТАНДЫРУ

Сапарбек А.С., Бергенжанова Г.Р.

*Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс  
университеті, Алматы қаласы*

**Кілт сөздер:** энергия тиімділігі, жылу энергиясы, орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесі, жылумен жабдықтау жүйелерінің жылу жүктемесін реттеу.

**Андатпа.** Бастапқыда жылу энергиясымен жабдықтау жүйелері номиналды (максималды есептелген) жүктеме негізінде салынды және жобаланды. Отандық жылу энергетикасының жетістіктерінің бірі жылу электр станцияларына қосылған жылу беру жүйелері негізінде жылумен жабдықтауды орталықтандыру болып табылады. Жылу желілерінің тиімділігін қолданыстағы критерийлермен көрсету қиын. Қазіргі уақытта мұндай жүйелердің энергетикалық тиімділігі төмендеді. Энергетикалық дағдарысқа байланысты жылу энергетикасы саласында энергия үнемдеу және ресурстарды ұтымды пайдалану мәселелері өзекті бола түсуде. Мақалада осы мәселелерді шешу үшін жылумен жабдықтау жүйелерінің жылу жүктемесінің гидравликалық режимдерін реттеу және тұрақтандыру жолы қарастырылған.

**Аннотация.** Изначально системы снабжения тепловой энергией строились и проектировались на основе номинальной (максимальной расчетной) нагрузки. Одним из достижений отечественной теплоэнергетики является централизация теплоснабжения на основе систем теплоснабжения, подключенных к теплоэлектростанциям. Эффективность тепловых сетей сложно отразить существующими критериями. В настоящее время энергетическая эффективность таких систем снизилась. В связи с энергетическим кризисом в сфере теплоэнергетики все более актуальными становятся вопросы энергосбережения и рационального использования ресурсов. В статье рассматривается способ регулирования и стабилизации гидравлических режимов тепловой нагрузки систем теплоснабжения.

**Annotation.** Initially, heat supply systems were built and designed on the basis of the nominal (maximum design) load. One of the achievements of the domestic heat power industry is the centralization of heat supply based on heat supply systems connected to thermal power plants. The efficiency of heat networks is difficult to reflect by existing criteria. Currently, the energy efficiency of such systems has decreased. In connection with the energy crisis in the field of heat and power engineering, the issues of energy conservation and

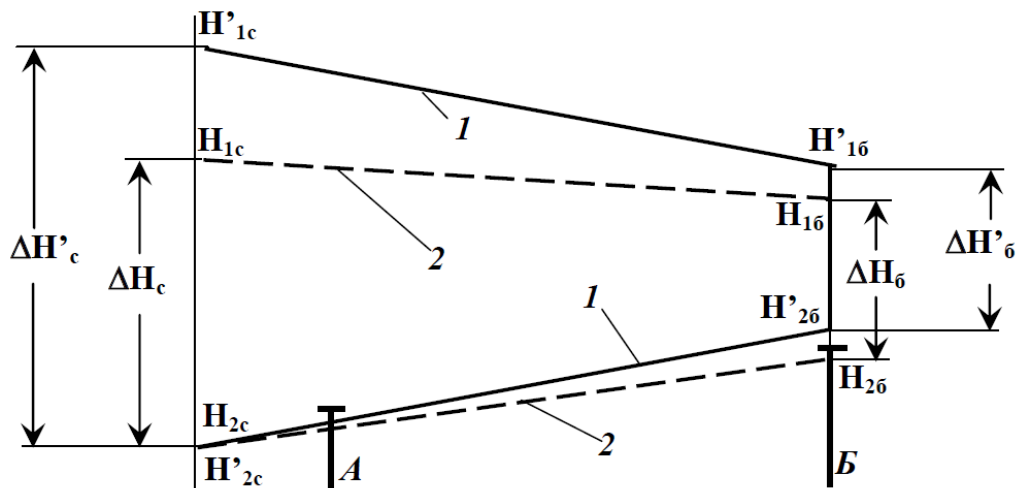
rational use of resources are becoming more and more urgent. The article deals with the method of regulating and stabilizing the hydraulic modes of the heat load of heat supply systems.

Коммуналдық жылу энергетикалық кешенде энергия үнемдеудің шекті буындары мен ең жоғары резервтерін табу үшін барлық технологиялық кешен бойынша энергия ресурстарын пайдаланудың тиімділігін қарастыру қажет, яғни энергия тасымалдағыштарды жеткізу және тарату бойынша - энергия көздерінен және тарату жүйелерін қоса отырып, жылу көздерінен бастап соңғы тұтынушыларға дейінгі барлық технологиялық кешен бойынша энергия ресурстарын пайдалану тиімділігін қарау қажет.

Жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеу кезінде жергілікті абоненттік қондырғылар арқылы желілік су шығыны өзгереді. Сондықтан жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеуге ауыстыру кезінде жергілікті жылумен жабдықтау жүйелерін оларда авариялық режимдердің туындауынан автоматтандыру және гидравликалық қорғау мәселелері өзекті болып табылады [1].

Отандық жылу энергетикасында тұтынушылардың жергілікті жылу жүйелерінің жылу желілеріне тәуелді қосылуы кең таралған, оның басты артықшылығы тәуелсіз сұлбамен салыстырғанда салыстырмалы түрде арзан: абоненттік қондырғыларда су-су жылу алмастырғыштарын орнату қажет емес. Алайда, тәуелді сұлбаның маңызды кемшілігі бар: жылу желілерімен тікелей гидравликалық байланыс, бұл жылу желілерінің механикалық беріктігі және ғимараттың биіктігімен анықталатын жылу желісінің жеткізу және кері бағыттарындағы желілік судың максималды және минималды қысым деңгейіне қатаң шектеулер қояды. Сондықтан, жергілікті жылу жүйесін жылу желісіне қосу сұлбасын таңдағанда, жергілікті жылу пунктіне кіру кезінде жылу желісінің гидравликалық режимдерінің қажетті параметрлерге сәйкестігін тексеру қажет.

1 суретте жылу желісінде желілік судың ауыспалы шығыны кезінде автоматтандырылмаған екі абоненті бар жылу желісінің пьезометриялық графигі келтірілген. Графиктен көріп тұрғандай жылу желісіндегі желілік судың шығыны өзгерсе, демек станциядағы бар арын өзгерсе, абоненттер жұмысының гидравликалық шарттары да өзгереді.



1 – жылу желісіндегі судың максималды шығыны кезіндегі пьезометриялық қысым сызықтары; 2 – жылу желісіндегі төмендеген су шығыны кезіндегі пьезометриялық қысым сызықтары;  $\Delta H'_c = H'_{1c} - H'_{2c}$  – жылу желісіндегі судың максималды шығыны кезіндегі станциядағы бар қысым;  $\Delta H_c = H_{1c} - H_{2c}$  – жылу желісіндегі су шығыны төмендеген кездегі станциядағы бар қысым;  $\Delta H'_6 = H'_{16} - H'_{26}$  – Б абонентінің енгізуіндегі жылу желісіндегі судың максималды шығыны кезіндегі бар қысым;  $\Delta H_6 = H_{16} - H_{26}$  – Б абонентінің енгізуіндегі жылу желісіндегі судың төмендеген шығыны кезіндегі бар қысым.

1 сурет - Жылу желісіндегі желілік судың ауыспалы шығыны кезінде автоматтандырылмаған екі абоненті бар жылу желісінің пьезометриялық графигі

Желідегі қысымның жоғалуы жылу желісіндегі су шығынына квадраттық тәуелділікте болады және келесі формула бойынша анықталады [2,3]

$$\Delta H_c = S \cdot V^2, \quad (1)$$

мұнда  $S$  – желі кедергісінің гидравликалық сипаттамасы;  $V$  – желідегі су шығыны.

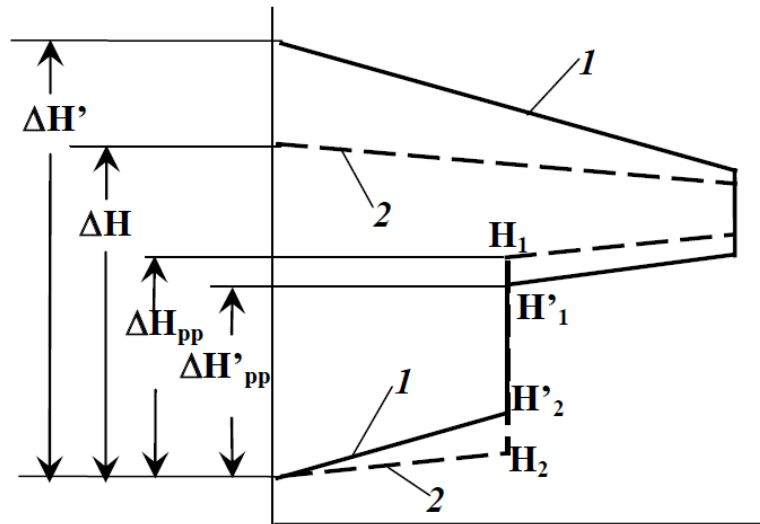
(1) теңдеуден жылу желісіндегі қысымның жоғалуы желілік судың ағынына пропорционалды түрде өзгереді: ағынның жоғарылауымен шығындар өседі, ал азаюмен олар азаяды.

Жылу желісінің берілетін магистраліндегі қысым шығынының өзгеруіне сәйкес кері магистральдағы қысым шығыны өзгереді, бұл тұтынушылардың абоненттік кірістеріндегі орнатылған қысым мен абоненттердің жылу желісіне қосылу нүктелеріндегі гидравликалық жағдайлардың өзгеруіне әкеледі. Белгілі жылыту жүйелерінің маңызды

кемшілігі, онда жылу жүктемесін реттеу жылу құрылғыларының алдында немесе жылу жүйесінің алдында орнатылған жеке немесе топтық жылу реттегіштерін қолдана отырып желілік су шығынын өзгерту арқылы жүзеге асырылады, әрі жылу желісінің соңғы жолында гидравликалық төтенше жағдайлар туындаған кезде жылу жүйесіндегі су айналымының бұзылу мүмкіндігі жоғары болады. Мысалы, жылу желісіндегі судың максималды шығыны кезінде Б абоненті тікелей қосылудың статикалық аймағында болады, ал станциядағы қысымның өзгеруімен Б абонентінің жылу жүйесі кері құбыр арқылы босатылады.

Жылу желілеріндегі желілік судың ауыспалы шығыны кезінде жылу жүйелері жұмысының сенімділігін арттыру мақсатында, жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеу кезінде, жергілікті жылу жүйелерінің гидравликалық режимдерін тұрақтандыру үшін жергілікті жылумен жабдықтау жүйесінің жылу өнімділігін реттеу, яғни жылу жүйесінен кейін орнатылған ағынды реттегішті қолдана отырып, кері желілік судың шығынын өзгерту арқылы жүзеге асыруға болады. Мұндай реттеу жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеу принциптеріне дәл сәйкес келеді және жылу желісінің барлық абоненттері үшін орталық реттеуге қажетті жылу жүйелерін пропорционалды түрде реттеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, жылу жүйесінің алдында шығын реттегішін орнатқан кезде ыстық сумен жабдықтау жүктемесінің жылу жүйесінің жұмысына әсері жойылатынын атап өткен жөн. Алайда жылу желілеріндегі желілік судың есептелген шығыны жылу және ыстық сумен жабдықтау шығындарының қосындысына тең болады, бұл жылу желілерінде күрделі шығындардың өсуіне әкеледі. Жылыту жүйесінен кейін ағынды реттегішті орнату арқылы жылу желісіндегі желілік су шығынын едәуір арттырмай, ыстық сумен жабдықтау жүктемесінің жылу жүйесінің жұмысына әсерін азайтуға болады.

Кері желілік суды тұтыну арқылы жылу жүктемесін реттейтін жылу жүйесі 2 суретте көрсетілген.



1-шығын реттегіші толық ашылған кездегі қысым сызығы; 2-басқару клапаны жабылған кездегі қысым сызығы

2 сурет - Кері құбырға шығын реттегішін орнату кезіндегі пьезометриялық график

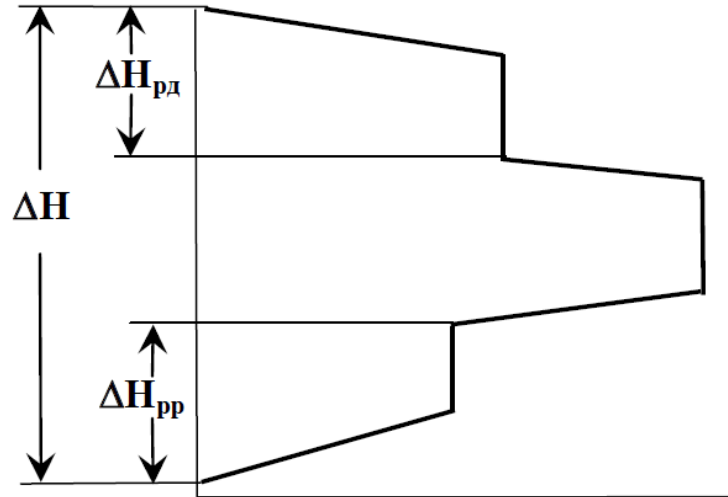
Бұнда қысым графигінде абоненттік кірістегі су шығынының өзгеруімен қатар реттеуші клапанның ашылу дәрежесі де өзгереді, бұл жылыту жүйесінің қалыпты жұмысы үшін қажетті бар қысымды ұстап тұруға мүмкіндік береді. Яғни, толық ашық реттеуші клапанында қысым  $\Delta H'_{pp} = H'_1 - H'_2$ -ге тең болады. Жылу желісінде қысым төмендегенде реттеуші клапан ашылады және абоненттік қондырғылардың  $\Delta H$  бар арыны  $\Delta H'_{pp}$  үлкен  $\Delta H_{pp} = H_1 - H_2$  шамасына азаяды.

Жылыту жүйесінің ұсынылған сұлбасы (2 сурет) жылу желісінің берілетін магистраліндегі желілік судың қысымы жылу желісі жұмысының қандай да бір гидравликалық жағдайында жылыту аспаптарының механикалық беріктігіне байланысты ең жоғары қысымнан аспаған жағдайларда ғана қолданылады. Сондықтан жылу жүйесінің мұндай сұлбалары шектеулі және қысқа жылу желілерінде ғана қолдануға ыңғайлы.

Ірі жылумен жабдықтау жүйелеріндегі тұтынушыларға жылу беруді орталық сандық және сапалық-сандық реттеу кезінде, әсіресе жылу көзіне жақын орналасқан абоненттерде жылу желісінің берілетін магистраліндегі қысым жылу құрылғыларының механикалық беріктігі шарттары бойынша рұқсат етілген ең жоғары қысымнан асуы мүмкін. Бұл жағдайда жылу жүйесінің жылыту құрылғыларын жылу желісінің қолайлы магистралінің қысымынан гидравликалық қорғауды жылу жүйесіндегі қысым датчигімен байланысты қысым реттегішін жылу беру жүйесіне орнату арқылы жүзеге асырған жөн. Абоненттік қондырғының қысым реттегіші мен ағын реттегіші бар қысым графигі 3 суретте көрсетілген.  $\Delta H_{рд}$  қысым



реттегішінде және  $\Delta H_{pp}$  арын реттеуішінде жұмыс істейтін қысым мөлшері жылу желісінің берілетін және кері желілеріндегі желілік судың қысымына байланысты өзгереді, бұл жылу жүйесінде қажетті қысымды ұстап тұруға мүмкіндік береді.



3 сурет - Қысым реттегіші және шығын реттегіші бар абоненттік қондырғы арындарының графигі

Жылыту жүйесінің кері құбырында қысым реттегішін және ағынды реттегішті орнату жылу жүйесінің сенімділігін арттыруға және осы сұлбаны қолдану ауқымын кеңейтуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұнда жылу желілеріндегі желілік судың ауыспалы шығыны кезінде жергілікті жылумен жабдықтау жүйелерінің гидравликалық режимдерін тұрақтандыруға қол жеткізуге болады.

Абоненттік кірісте автоматты реттеу және гидравликалық қорғау аспаптарын орнату кезінде су шығыны өзгерген кезде реттеуші клапандардың гидравликалық кедергісін анықтау мәселелері өзекті болып табылады. Басқару клапанының кедергісі минималды мәннен (клапан толық ашылған кезде) кейбір максималды мәнге дейін өзгеруі мүмкін (клапан толық жабылған кезде).

Жүргізілген талдаулардан жылумен жабдықтау жүйелерінің жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеуге ауыстыру кезінде абоненттік қондырғыларды 100% автоматтандыру қажеттілігін көрсетеді. Сапалы реттеу кезінде жылу көздеріндегі орталық реттеу отандық жылумен жабдықтау жүйелеріндегі жылу жүктемесін реттеудің негізгі әдісі болды. Жергілікті реттеу орталықты толықтыруы керек еді, бірақ жылу пункттерінде және абоненттік кірістерде қажетті реттеу

құралдарының болмауына байланысты бұл қажетті ауқымда қолданылмады.

Қорыта келе, қазіргі уақытта жергілікті абоненттік жүйелерді автоматты реттеу және гидравликалық қорғау құралдарымен жабдықтау мәселелері ерекше маңызға ие екендігін атап өткен жөн. Автоматтандыру отандық жылу тұтыну жүйелеріндегі энергия үнемдеудің айтарлықтай ресурсын пайдалануға, орталықтандырылған жылумен жабдықтаудың сенімділігі мен сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Реттеу және қорғау құралдарымен жылыту жүйелерін жабдықтаудың өзектілігі ол орталықтандырылған реттеу жүйелерін жылу жүктемесін сандық және сапалық-сандық реттеуге ауыстыру кезінде айтарлықтай артады. Жылу желілеріндегі желілік судың ауыспалы шығыны кезінде жылу жүйесінен кейін шығын реттегішін және жылыту құрылғыларының алдында қысым реттегішін орнату ұсынылады, бұл жылу жүйесінің жылу өнімділігін реттеумен қатар, кері желілік су шығынын өзгерту арқылы жылу жүйесін апаттық режимдердің пайда болуынан гидравликалық қорғауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Тверской, Ю.С. Оптимизация характеристик регулирующих органов в системах автоматического управления / Ю.С. Тверской, Е.Д. Маршалов // Вестник ИГЭУ. – 2010. – Вып. 4. – С. 64-68.
2. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. / Е.Я. Соколов. – 7-е изд. – М. : Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.
3. Теплоснабжение: учебник для вузов / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, Б.Н. Братенков, Е.Н. Терлецкая. – М. :Стройиздат, 1982. – 336 с.
4. Умеркин, Г.Х. Перспективы применения в практике изготовления теплопроводов высоконаполненных пенополимеров / Г. Х. Умеркин, В.А. Копцов, М.Е. Мишин. – URL: <http://www.penopolymer.ru/artiles/63/html>. Дата обращения 03.05.2012.
5. Фаликов, В.С. Автоматизация тепловых пунктов : справочное пособие. / В.С. Фаликов, В.П. Витальев. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.

**ҒТАХР 44.31.01**  
**ЖОҒАРЫ ДИСПЕРСТІ БӨЛШЕКТЕРДІ ҰСТАУ КЕЗІНДЕ ГАЗ**  
**ТАЗАРТУ ЖАБДЫҒЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕСІ**

**Рахимжанов Т.М.**

*Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс  
университеті, Алматы қаласы*

**Кілт сөздер:** Вентури құбыры, газ тазарту жабдықтары, жоғарыдисперсті бөлшектерді ұстау, газ тазарту жабдықтарының тиімділігін арттыру.

**Андатпа.** Қазіргі уақытта ауа бассейнін адамдар мен жануарлардың денсаулығына, өсімдіктер мен экожүйелердің жай-күйіне теріс әсер ететін мөлшері 5 мкм-ден кем жоғарыдисперсті бөлшектермен ластанудан қорғау қоршаған ортаны қорғаудың неғұрлым өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Әсіресе қатты отынмен жұмыс істейтін ЖЭО мен ЖЭС-да түтін газдарын ұшпа күлден тазарту проблемасы аландатуда. Жылу электр станциялары шығарындыларының үлесі ауаны ластаудың стационарлық көздерінің ішінде қатты заттардың жиынтық шығарындыларының 30% құрайды. Бұл түтін газдарын тазартуға қойылатын экологиялық талаптардың үнемі артуына байланысты, қолданыстағы газ тазарту жабдықтарының тиімділігін арттыру немесе жаңа жоғары тиімді газ тазарту қондырғыларын енгізу қажеттігін білдіреді. Мақалада жоғарыдисперсті бөлшектерді ұстау кезінде газ тазарту жабдықтарының тиімділігін арттыру мәселесі қарастырылған.

**Аннотация.** В настоящее время одним из наиболее актуальных вопросов охраны окружающей среды является проблема защиты воздушного бассейна от загрязнения высокодисперсными частицами с размерами менее 5 мкм, которые оказывают отрицательное воздействие на здоровье людей и животных, состояние растений и экосистем. Особенно остро стоит проблема очистки дымовых газов от летучей золы на предприятиях ТЭЦ и ТЭС, работающих на твердом топливе. Доля выбросов тепловых электростанций составляет до 30 % суммарных выбросов твердых веществ от стационарных источников загрязнения воздуха. Это является причиной постоянного повышения экологических требований к очистке дымовых газов, приводящих к необходимости увеличения эффективности существующего газоочистного оборудования. В статье рассмотрена проблема повышения эффективности газоочистного оборудования при улавливании высокодисперсных частиц.

**Annotation.** Currently, one of the most pressing issues of environmental protection is the problem of protecting the air basin from pollution by highly dispersed particles with sizes less than 5 microns, which have a negative impact

on the health of people and animals, the state of plants and ecosystems. The problem of flue gas purification from fly ash is particularly acute at the enterprises of thermal power plants and thermal power plants operating on solid fuel. The share of emissions from thermal power plants is up to 30 % of the total emissions of solid substances from stationary sources of air pollution. This is the reason for the constant increase in environmental requirements for flue gas treatment, which leads to the need to increase the efficiency of existing gas treatment equipment, since the introduction of new high-efficiency treatment plants requires very high capital costs and often many industrial enterprises are not able to do it. The article deals with the problem of improving the efficiency of gas cleaning equipment when capturing highly dispersed particles.

Бүгінгі таңда өнеркәсіптік шығарындыларды жоғары дисперсті бөлшектерден тазарту үшін құрылымдық жағынан ерекшеленетін және қалқыма бөлшектерді ұстап қалудың түрлі физикалық механизмдеріне негізделген саналуан құрылғылар жасалынған және қолданылуда [1]. Газдарды тазартудың құрғақ немесе дымқыл тәсілдеріне негізделген қолданыстағы аппараттар мөлшері 5 мкм – ден (95-99% - ға дейін) артық дисперсті бөлшектерді ұстап қалудың жеткілікті жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді. Алайда, өлшемдері 5 мкм-ден аз жоғары дисперсті бөлшектерді ұстаған кезде олардың тиімділігі айтарлықтай төмендейді. Жоғары дисперсті бөлшектерді ұстап қалудың тиімділігі төмен болғандықтан, бұл бөлшектердің газ ағынымен ілесіп кету ықтималдылығы өте жоғары.

Атмосфераға шығарылатын өнеркәсіптік газдарды тазарту үшін өндірістік кәсіпорындарда технологиялық процестерге байланысты өзінің жеке сипаттамалары бар әртүрлі газ тазарту жабдықтары қолданылады.

Әдетте газ тазартушы қондырғыларды таңдағанда олардың негізгі сипаттамалары газ тазарту тиімділігі (дәрежесі), өнімділігі және газды тазарту сапасы мен энергия тұтыну шығынын ескеру керек. Бұдан басқа, газды тазартудың және процесі аппаратуралық-технологиялық ресімдеудің нақты тәсілін таңдау кезінде тазартылатын газдың физикалық-химиялық қасиеттерін және бөлшектердің дисперстік құрамын ескеру қажет.

Газ тазарту жабдықтарының жұмыс принципі қатты бөлшектерді газ ағынынан бөлудің бір немесе бірнеше физикалық механизмдерін қолдануға негізделген: гравитациялық, инерциялық, центрифугалық өрістегі шөгу, ілінісу әсері (жанасу), электр заряды арқылы шөгу, диффузиялық шөгу, термофорез және т. б. [2].

Қазіргі уақытта газ тәрізді шығарындылардан қатты бөлшектерді алу үшін әртүрлі құрылғылар қолданылады. Қолданылатын құрылғылар

құрылымдық жағынан да, сүзілген бөлшектерді тұндыру әдісімен де бір-бірінен ерекшеленеді.

Өнеркәсіптік газдарды дисперсті қоспалардан тазартудың барлық қолданыстағы әдістері төрт негізгі топқа бөлінеді:

1) газдарды құрғақ тазалау - сұйықтықты қолданбай механикалық күштердің (гравитациялық, инерция немесе ортадан тепкіш күштер) әсерінен бөлшектердің шөгуі;

2) газдарды дымқыл тазарту – механикалық күштердің әсерінен тамшылардың немесе сұйықтық үлдірінің бетіне бөлшектердің шөгуі есебінен бөлшектерді газ ағынынан бөлу;

3) газдарды электрлік тазарту - жоғары кернеулі электр өрісінде газда қалқыма бөлшектерді кейіннен оларды электродтарда тұндыру арқылы ионизациялау;

4) газдарды сүзу – газда іркілген қатты бөлшектерді ұстап тұратын кеуекті сүзгі жүйелері (бөлімдер) арқылы газ ағынының өтуі.

Өнеркәсіптік газдарды тазартуға арналған құрылғыларды келесі белгілер бойынша жіктеуге болады: қолдану саласы, тазартудың негізгі әдісі, ұстау мөлшері мен тиімділігі, дизайн ерекшеліктері және т. б.

Іс жүзінде газдан тазартудың талап етілетін дәрежесіне қол жеткізу үшін конструкциялық ерекшеліктері, әрекет ету қағидасы және тазалау тәсілі бойынша ерекшеленетін әртүрлі типтегі жүйелі орнатылған жабдықты қамтитын кешенді (көп сатылы) жүйе қолданылады.

Ылғал типтегі газ тазарту қондырғыларының ерекшелігі - шаң бөлшектерін тамшылармен немесе сұйықтық пленкасымен, газ көпіршіктерімен немесе газ ағыны сұйық беттерге тиген кезде оларды шлам түрінде аппараттан шығару. Шаңды газды тазарту кезінде әдетте сұйықтық ретінде су қолданылады. Ылғалды газды тазарту құрылғылары келесі артықшылықтарға ие: құрғақ механикалық газ тазарту құрылғыларымен салыстырғанда жоғары ұстап қалу тиімділігі; агрессивті және жарылғыш газдарды тазарту үшін пайдаланылуы мүмкін; мөлшері 0,1 мкм дейін жоғарыдисперсті бөлшектерді ұстау мүмкіндігі; бөлшектерді ұстау, газдарды сіңіру және салқындату үшін бір мезгілде қолдану мүмкіндігі.

Осылайша, газдарды дымқыл тазарту жабдығы электростатикалық сүзгілер немесе мата сүзгілері сияқты тиімділігі жоғары құрылғылардан кем түспейді, ал кейбір көрсеткіштер бойынша, мысалы, газдардың жоғары ылғалдылығында қолдану мүмкіндігінен де асып түседі.

Ылғал типтегі құрылғылардың негізгі кемшіліктері: коррозияға қарсы қорғаныс қажеттілігі; шығатын газдар ағынымен шашыраудың салдарынан сұйықтықтың жоғалуы және соның салдарынан сұйықтық тамшыларын ұстап қалу үшін қосымша жабдықты қолдану қажеттілігі; су дайындау және шламды жою жүйелерін ұйымдастыру қажеттілігі, бұл

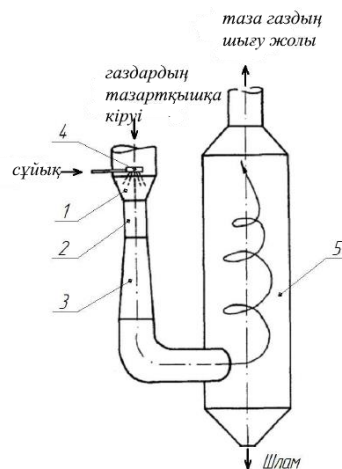
тазалау процесінің қымбаттауына әкеледі; тазартылған газдарда шаң бөлшектері бар сұйықтық тамшыларының болуы, бұл түтін сорғыларының, желдеткіштердің және газ өткізгіштердің бітелуіне әкеледі.

Алайда, газды тазартудың дымқыл әдісінің артықшылықтары кемшіліктерден едәуір асып түседі, сондықтан оларды өндірісте газ шығарындыларын тазарту үшін кеңінен қолданады.

Дымқыл газ тазалау аппараттарының әр түрлі көптеген конструкциялары бар: қуыс газ үрлегіштер (суару құрылғылары, форсункалық скрубберлер, жуу камералары); саптамалы скрубберлер; тарелкалы аппараттар (барботаждау және көбікті аппараттар); жылжымалы саптамалы; соққылы-инерциялық әсер етуші; ортадан тепкіш әсер етуші (су үлдірі бар циклондар); механикалық газ жуғыштар (механикалық, динамикалық); жылдамдықты скрубберлер (эжекторлық скрубберлер, Вентурискрубберлері).

Өнеркәсіпте жоғары жылдамдықты шаң жинағыштардың ең көп таралған түрі Вентурискрубберлері болып табылады, олар газдарды жоғары дисперсті (субмикронды) шаңнан өнеркәсіптік тазартуға арналған ылғал типті құрылғылар арасында ең тиімді болып табылады – 0,05 – 100 г/м<sup>3</sup> [21-24].

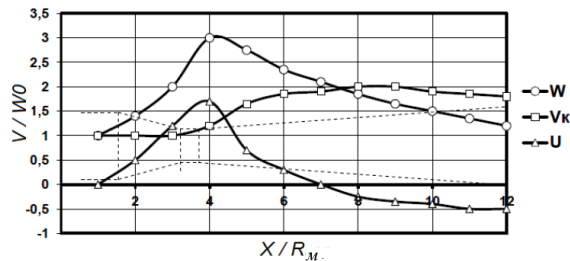
Құрылымдық жағынан, Вентурискрубберіскруббер құбырынан және тамшылатқыштан тұрады (1 сурет). Вентури құбырында шаң бөлшектерінің коагуляциясы (іріленуі) оларды суаратын сұйықтық тамшыларына тұндыру есебінен қамтамасыз етіледі. Вентури құбырында 15 – 20 м/с жылдамдықпен шаңды газ беретін конфузур, мойын және диффузор бар. Сұйық Вентури құбырына суару құрылғысы арқылы беріледі. Сұйық тамшылары мен ірі (Вентури құбырында реттелмеген) шаң бөлшектерін газ ағынынан бөліп алу үшін Вентури құбырының шығысында тамшылатқыш орнатылады, әдетте оған пленкалы суару циклондарын пайдаланады.



1 – конфузур; 2 – мойын; 3 – диффузор; 4 – форсунка; 5 – циклон-тамшылатқыш

1 сурет - Вентурикробберінің сұлбасы

2 суретте Вентури құбыры бойындағы газ бен сұйық тамшыларының (мөлшері 100 мкм) жылдамдығының өзгеруі келтірілген (барлық параметрлер салыстырмалы түрде берілген).



$W$  – газ жылдамдығы, м/с;  $V_k$  – сұйық тамшыларының жылдамдығы, м/с;  $U = W - V_k$  – салыстырмалы жылдамдық, м/с;  $R_m$  – мойын радиусы, м;  $X$  – өстегі координата, м;  $V$  – ағынның ағымдағы жылдамдығы, м;  $W_0$  – кірердегі газ жылдамдығы, м/с

2 сурет - Ағын жылдамдығын Вентури құбырының биіктігі бойынша бөлу (нүктелі сызық Вентури құбырының контурын көрсетеді)

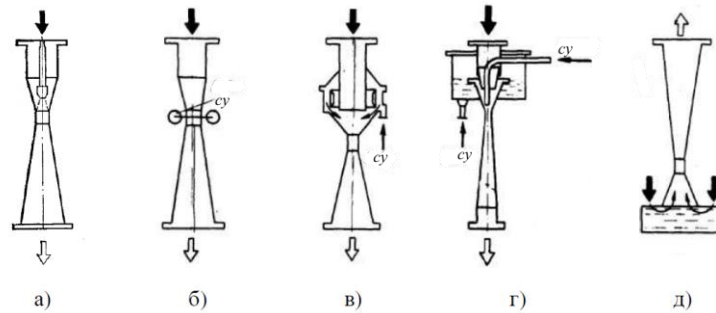
2-суреттен көрініп тұрғандай, газдың жылдамдығы Вентури құбырының мойын аймағында максималды мәнге жетеді. Тамшы өзінің инерциясына байланысты газ ағынынан артта қалады, сондықтан мойын аймағында салыстырмалы жылдамдықтың максималды мәні байқалады.

Конфузордатамшы газдан артта қалады, ал диффузорда керісінше тамшы жылдамдығы газ ағынының жылдамдығынан үлкен болады, бұл осы аймақтағы салыстырмалы жылдамдықтың теріс мәнін тудырады.

Вентурикробберінің жұмыс істеу принципі сұйықты жоғары жылдамдықтағы газ ағынымен (мойнындағы жылдамдық 40 – 100 м/с жетеді) тамшыларға қарқынды ұсақтау (өлшемі 100 – 200 мкм дейін), жоғары салыстырмалы жылдамдықтар есебінен шаң бөлшектерін сұйық тамшыларымен соқтығысу және басып алу, оларды ірілендіру және кейіннен тамшылатқышта сепарациялау болып табылады [3].

Шаң бөлшектері сұйық тамшыларына келесі әсерлердің әсерінен түседі: 1 мкм-ден асатын бөлшектер үшін кинематикалық коагуляция (инерциялық күштердің әсерінен) негізгі болып табылады, ал субмикронды бөлшектер үшін (0,1 мкм-ден аз) диффузиялық әсер өте маңызды.

Вентури құбырлары тік, көлденең немесе көлбеу күйде орнатылуы және әртүрлі сұйық беру жүйелері болуы мүмкін (3-сурет).



а – орталық форсункалы; б – перифериялы; в – үлдірлі; г-аралас; д-форсункасыз

3 сурет – Вентури құбырларының суару тәсілдері

Форсункасыз Вентури құбырларының ұстау тиімділігі өте төмен. Ең тиімдісі-орталық суару және орталықтан тепкіш механикалық саптамасы бар скрубберлер (саптаманың алдындағы сұйық қысымы 0,1 – 0,9 МПа).

Бөлшектердің дисперстік құрамына және газдардың жылдамдығына байланысты скруббердегі сұйықтың меншікті шығыны 0,25 – 1,5 л/м<sup>3</sup> газды құрайды. Шаң бөлшектерінің мөлшері ұлғайған кезде меншікті суару мөлшері азаяды.

Вентури аппараттарындағы газдарды тазарту дәрежесі шаңның дисперсті құрамына, шаң бөлшектері мен сұйықтық тамшыларының салыстырмалы жылдамдығына, аузындағы газдардың жылдамдығына, суаруға сұйықтықтың ағуына байланысты. Сонымен қатар, газ жылдамдығының жоғарылауымен және сұйықтықтың меншікті ағынымен аппараттың гидравликалық кедергісі артады, әрі коагуляция процесі тиімдірек болады.

1 – 2 мкм өлшемді Вентури бөлшектерін скрубберде ұстау тиімділігі 98% жетуі мүмкін. Бұл құрылғылар температураның кең диапазонында (400°С дейін) және газ өнімділігінде (2-ден 500 мың м<sup>3</sup>/сағ дейін) жұмыс істей алады.

Вентурискрубберлерінің кемшілігі жоғары дисперсті бөлшектерді (10-30 кПа) тиімді ұстау үшін үлкен қысым айырмашылығын жасау қажеттілігі болып табылады, бұл газ тазарту үшін айтарлықтай энергияны қажет етеді.

Негізгі артықшылықтары: құрылымның қарапайымдылығы, кішігірім өлшемдері, жұмыс сенімділігі, жоғары дисперсті бөлшектерді (субмикрондық өлшемдерге дейін) ұстаудың жоғары тиімділігі, әртүрлі дисперсті және физика-химиялық құрамдағы шаңды жинау мүмкіндігі.

Қолданыстағы газ тазарту жабдықтарына жүргізілген талдаудан өнеркәсіптік қалдық газдарды қатты дисперсті бөлшектерден тазарту үшін әр түрлі құрылғылар жасалғанын және қолданылатындығын көрсетті, олар



құрылымдық жағынан ерекшеленеді және газ шығарындыларынан тоқтатылған бөлшектерді ұстап қалудың әртүрлі физикалық механизмдерін қолдануға негізделген. Қолданыстағы дымқыл типтегі құрылғылардың ішінде жоғары дисперсті бөлшектерді (өлшемі 5 мкм-ден аз) ұстағанда ең тиімдісі - Вентурикрубберлері, олар қатты бөлшектердің сұйық тамшылармен алдын-ала сіңуін және олардың кейін тұнуын қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, Вентурикрубберлері дымқыл типтегі басқа газ тазарту құрылғыларымен салыстырғанда шөгінділердің толып кетуіне бейімсіз. Бұл шөгінділер пайда болатын беттер кішкентай аймаққа ие және негізінен Вентури түтігінің қабырғаларында локализацияланғандығына байланысты. Бұл ретте Вентури құбырында жоғары жылдамдықпен газ ағынында қозғалатын қатты бөлшектердің әсерінен осы шөгінділердің қарқынды абразивті бұзылуы орын алады [4].

Алайда, өнеркәсіпте қолданылатын қолданыстағы Вентурикрубберлерінің тиімділігі атмосфераға зиянды бөлшектердің шығарындылары бойынша қазіргі кездегі экологиялық стандарттардың талаптарын әрдайым қанағаттандыра бермейді. Бұл негізінен дымқыл аппараттарда қолданылатын физикалық әсерлерге байланысты. Бұл ретте, талдаулар көрсетіп отырғандай, суарылатын сұйықтық тамшыларымен ұсталатын қатты бөлшектердің коагуляциясының (соқтығысу ықтималдығының) тиімділігін арттыру және Вентурикрубберлерінің тазарту дәрежесін арттыру мақсатында ылғалды тазалау процесін одан әрі жетілдіру газ тазалау жабдығының режимдік немесе конструктивтік параметрлерін оңтайландыру жолымен жүзеге асырылады.

Бірақ, круббердің тиімділігіне тәуелді негізгі технологиялық параметрлердің өзгеруіне негізделген классикалық тәсілдер (Вентури құбырларындағы газдардың жылдамдығы, суару сұйықтығының нақты шығыны және тамшылардың мөлшері) іс жүзінде оң нәтиже бермейді, ол айтарлықтай энергия шығындарымен байланысты немесе мүлдем мүмкін емес. Бұл түтін газының жылдамдығын өзгерту әрдайым мүмкін емес екендігімен түсіндіріледі, суды тұтынудың жоғарылауы газ температурасының төмендеуіне және шлам шығарғыштың проблемаларына әкеледі, ал су тамшыларының диаметрінің төмендеуі тұндыру аймағының ұлғаюына және Вентури құбырының көлемінің толық толтырылуына әкеледі. Алайда, тамшылардың диаметрі азайған кезде олардың диффузордағы жылдамдығы төмендейді, сондықтан шаң бөлшектерінің инерциялық тұнуының әсері төмендейді [5].

Сондықтан қатты, жоғары дисперсті бөлшектердің шашырайтын сұйықтық тамшыларымен соқтығысу ықтималдығын арттыру үшін жаңа эффектілерді немесе сыртқы энергия әсерлерін қолдану қажет. Мұндай әсер тазартылған газдарды алдын-ала дайындау арқылы жүзеге асырылуы

мүмкін. Бұл жағдайда тиімді газ тазарту аппараттың жұмыс аймағында олардың қозғалысы кезінде су буы конденсацияланатын бөлшектердің инерциясының жоғарылауымен қамтамасыз етіледі. Алайда, бұл тәсілде қосымша сұйық фазаның қосылуына байланысты шаңды газдардың қасиеттері өзгереді.

Қорытындылай келе газ тазарту аппараттарының қолданыстағы конструкцияларына, сондай-ақ олардың тиімділігін арттыру әдістеріне жүргізілген талдау нәтижесінен, скрубберлердегі жоғары дисперсті бөлшектерді ұстап қалудың төмен тиімділігі қолданылатын физикалық әсерлерге, осы бөлшектердің газ ағынымен араласуының жоғары деңгейіне, сондай-ақ жабдықтың режимдік және құрылымдық параметрлерін оңтайландыру арқылы тазарту дәрежесін одан әрі арттырудың практикалық мүмкін еместігіне байланысты екендігін байқайға болады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки [Текст]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 210 с.
2. Козлова, С.А. Оборудование для очистки газов промышленных печей [Текст]: электронный курс лекций / С.А. Козлова, И.М. Шалаев, О.В. Раева, А.В. Киселев. – Красноярск: СФУ, 2007. – 156 с.
3. Ужов, В. Н. Очистка промышленных газов от пыли [Текст] / В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Решидов. – М.: Химия, 1981. – 386 с.
4. Ладыгичев, М.Г. Зарубежное и отечественное оборудование для очистки газов [Текст]: справочное издание / М.Г. Ладыгичев, Г.Я. Бернер. – М.: Теплотехник, 2004. – 696 с.
5. Алиев, Г.М.-А. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов [Текст]: справочник / Г.М.-А. Алиев. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.

ГТАХР 44.31.01

## ЖЭС АТМОСФЕРАҒА ШЫҒАРЫЛАТЫН ГАЗДАРДЫ ЕКІ САТЫЛЫ СУАРУ АРҚЫЛЫ ТАЗАРТУ ӘДІСІ

**Құрбанбай А.Б.**

*Ғұмарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс  
университеті, Алматы қаласы*

**Кілт сөздер:** түтін газдары, екі сатылы суару, тіке ағынды газ тазартқыш аппарат, скруббер, қуыс газ жуушы қондырғы

**Аңдатпа.** Өндірістік кәсіпорындардың, энергетикалық қондырғылар мен көліктердің атмосфераға тастайтын зиянды шығарындылары артуда. Қоршаған ортаны қорғау проблемасы қазіргі уақытта адамзаттың қанағаттанарлық өмірін қамтамасыз ету үшін ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Кәсіпорындарда атмосфераға шығарылатын өндірістік шығарындыларды тазарту үшін оларда жүзеге асырылатын технологиялық процестерге байланысты әртүрлі газ тазалау жабдығы пайдаланылады. Шаң жинайтын құрылғылардың көптеген түрлері белгілі және олардың барлығы жеке сипаттамаларға ие. Олардың ішіндегі ең маңыздысы - газды тазарту сапасын және оған жету үшін энергия шығынын анықтайтын шаң жинау тиімділігі мен гидравликалық кедергісі. Бұл сипаттамалар газтазарту қондырғыларының тиімділігімен сипатталады. н арттыру, жоғары қолдану. Мақалада ЖЭС атмосфераға шығарылатын газдарды шаң мен зиянды газ қоспаларынан оларды жуу сұйықтығымен (сумен немесе осы мақсаттар үшін арнайы таңдалған су ерітінділерімен) екі сатылы суару арқылы тазарту әдісі қарастырылады.

**Аннотация.** Увеличиваются вредные выбросы в атмосферу промышленных предприятий, энергетических установок и транспорта. Проблема охраны окружающей среды является в настоящее время одной из наиболее актуальных для обеспечения удовлетворительной жизнедеятельности человечества. Для очистки промышленных выбросов в атмосферу на предприятиях в зависимости от осуществляемых на них технологических процессов используется различное газоочистное оборудование. Известно много типов пылеулавливающих аппаратов и все они имеют свои индивидуальные характеристики. Самыми важными из них, являются эффективность пылеулавливания и гидравлическое сопротивление, определяющие качество очистки газов и энергозатраты на его достижение. Эти характеристики характеризуются эффективностью газоочистных установок. В статье рассматривается метод очистки газов, выбрасываемых в атмосферу ТЭС от пыли и вредных газовых примесей с помощью двухъярусной орошения их промывочной жидкостью (водой или специально подобранными для этих целей водными растворами).

**Annotation.** Harmful emissions into the atmosphere of industrial enterprises, power plants and transport are increasing. The problem of environmental protection is currently one of the most urgent for ensuring a satisfactory life of humanity. To clean up industrial emissions into the atmosphere at enterprises, depending on the technological processes carried out at them, various gas cleaning equipment is used. There are many types of dust collecting devices and they all have their own individual characteristics. The most important of them are the efficiency of dust collection and hydraulic resistance, which determine the quality of gas purification and the energy consumption to achieve it. These characteristics are characterized by the efficiency of gas treatment plants. The article deals with the process of cleaning the gases released into the atmosphere of thermal power plants from dust and harmful gas impurities by means of a two-tier irrigation with a washing liquid (water or water solutions specially selected for this purpose).

Белгілі бір уақытқа дейін адамның іс-әрекетіне байланысты қоршаған ортаның ластануы биосферада болып жатқан табиғи процестермен жақсыүйлесіп отырды. Алайда, адамның қарқынды іс-әрекетінің нәтижесінде биосфера үнемі өзгере бастады (ластана бастады): атмосфераның, су объектілерінің және топырақтың сапасы нашарлады, фауна мен флора жойыла бастады. Ғылыми-техникалық революция нәтижесінде биосфераның едәуір ластануы байқалады, ол біртіндеп техносфераға айналады. Өндірістік кәсіпорындардың, энергетикалық қондырғылар мен көліктердің атмосфераға зиянды шығарындылары осындай деңгейге жетті, сондықтан ірі өндірістік орталықтар орналасқан өңірлерде экологиялық апат біртіндеп бастала бастады. Сондықтан бұл проблема-қоршаған ортаны қорғау проблемасы қазіргі уақытта адамзаттың қанағаттанарлық өмірін қамтамасыз ету үшін ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады[1].

Өзінің өмір сүруінің бірнеше миллион жылдарында биосфера үнемі дамып отырды, оған табиғи факторлар да, адамның экономикалық қызметі де біртіндеп, терең әсер етті. Биосфераны қорғау мақсатында өнеркәсіп жұмысы биосфераға шығарындылардың пайда болуын азайтуға немесе оларды жаңа өнімдер алу арқылы жаппай жоюға бағытталуы керек. Осыған байланысты аз қалдықты және қалдықсыз технологияларға біртіндеп көшу ең қолайлы бағыт болып табылады. Бұл технологиялар биосфераны қорғау мәселесін шешіп қана қоймай, өндірістің жоғары экономикалық көрсеткіштерін қамтамасыз ете алады [2].

«Қалдықсыз технология» - бұл өндіріске енгізілген оңтайлы техникалық іс-шаралар, олар:

1) қолданыстағы технологиялық процестерді жаңғырту және шығарындылар мен қатты қалдықтардың түзілу деңгейі төмен жана экологиялық жабдықты әзірлеу;

2) улы қалдықтарды улылығы аз қалдықтарға айналдыру;

3) қалдықтарды залалсыздандыру;

4) қалдықтарды кәдеге жарату;

5) жаңа, озық қолжетімді технологияларды қолдану болып табылады.

Жылу электр станцияларында бөлінген түтін газдарын тазарту үшін құрғақ немесе дымқыл әдістер қолданады. «Дымқыл» тазарту әдістері су немесе басқа сұйықтарды қолдануға негізделген, бұнда сұйық сіңіргіш зат ретінде қолданылады.

Қоршаған ортаға тасталатын зиянды газдарды дымқыл газ тазарту аппараттары бір мезгілде бірнеше мәселелерді шешу үшін қолданылады:

- шаң ұстау;

- абсорбция;

- газдарды салқындату [3].

Дымқылгаз тазартқыштарды тазарту дәрежесі газ құрамындағы сұйықтық буларының алдын-ала конденсациясы кезінде жоғарылауы мүмкін. Суармалы сұйықтық ретінде олар әдетте қарапайым техникалық суды немесе сіңіру үшін қоспалары бар суды пайдаланады (сіңіргіш). Сұйықтықты үнемдеу және ұтымды пайдалану үшін әдетте жабық суару жүйесі қолданылады.

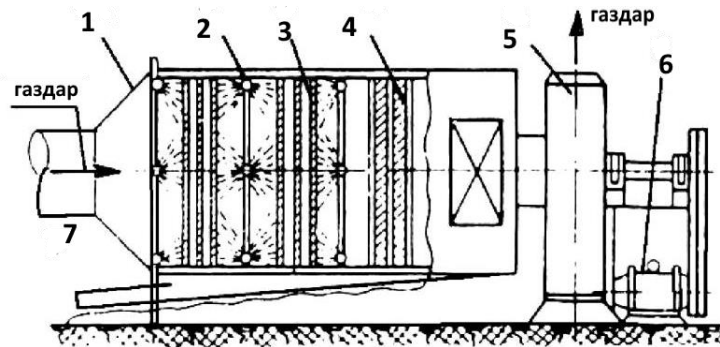
Дымқылгаз тазартқыштардың артықшылықтары: суармалы сұйықтықтың салыстырмалы түрде төмен құны және қалқыма бөлшектерді ұстап қалудың неғұрлым жоғары тиімділігі; улы газдарды аса ұсақ бөлшектерден (0,1 мкм-ге дейін) тазарту үшін пайдалану мүмкіндігі; жоғары температуралы және(немесе) ылғалды газдарды тазартудың осы әдісін пайдалану; жану және жарылыс қаупі кезінде; бу және газ тәрізді компоненттерді бір мезгілде ұстап қалу мүмкіндігі [4].

Кемшіліктері: шламның пайда болуы, бұл пайда болған ақаба суларды тазартудың келесі кезеңдерін қолдануға әкеледі; кейіннен оларды тазалау жүйелерінде тұндыру арқылы шашырату мүмкіндігі; коррозияға қарсы құрылымдық материалдарды пайдалану қажеттілігі.

Дымқылгаз тазартқыш қондырғылардың ішінде қуаыс газ тазартқыштардың тиімділігін екі жүрісті суару жүйесі арқылы артыруға болады.

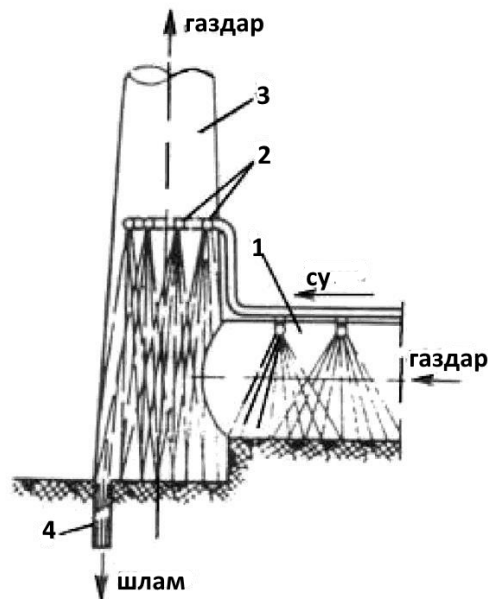
Қуыс газ тазартқыштардың принципі ластанған газдарды шашыраған сұйықтықтың пердесі арқылы беру болып табылады. Бұл жағдайда газ-тозаң бөлшектері сұйықтық тамшыларымен ұсталып, шлам түрінде тұндырылып, газ тазартқыштан тазартылған газды бір уақытта алып тастайды [5].

Құрылымдық тұрғыдан қарапайым қуыс газ жуғыш-бұл жуу камерасы, онда арнайы орнатылған саңылаулар газ жолында су пердесін жасайды (1 сурет). Судың ағуын (шашырауын) төмендету үшін газ құбырындағы жылдамдық 3 м/с аспауы тиіс, су шығыны әдетте 0,1-0,3 г/м<sup>3</sup> құрайды.



1-камера; 2-форсункалар; 3-перфорацияланған қалқалар; 4-шашыратқыш; 5-желдеткіш; 6-Электр қозғалтқышы; 7-шлам құбыры

1 сурет - Жуу камерасы



1-газ жолы; 2-форсункалар; 3-түтін құбыры; 4-шлам құбыры

2 сурет - Суару құрылғысы

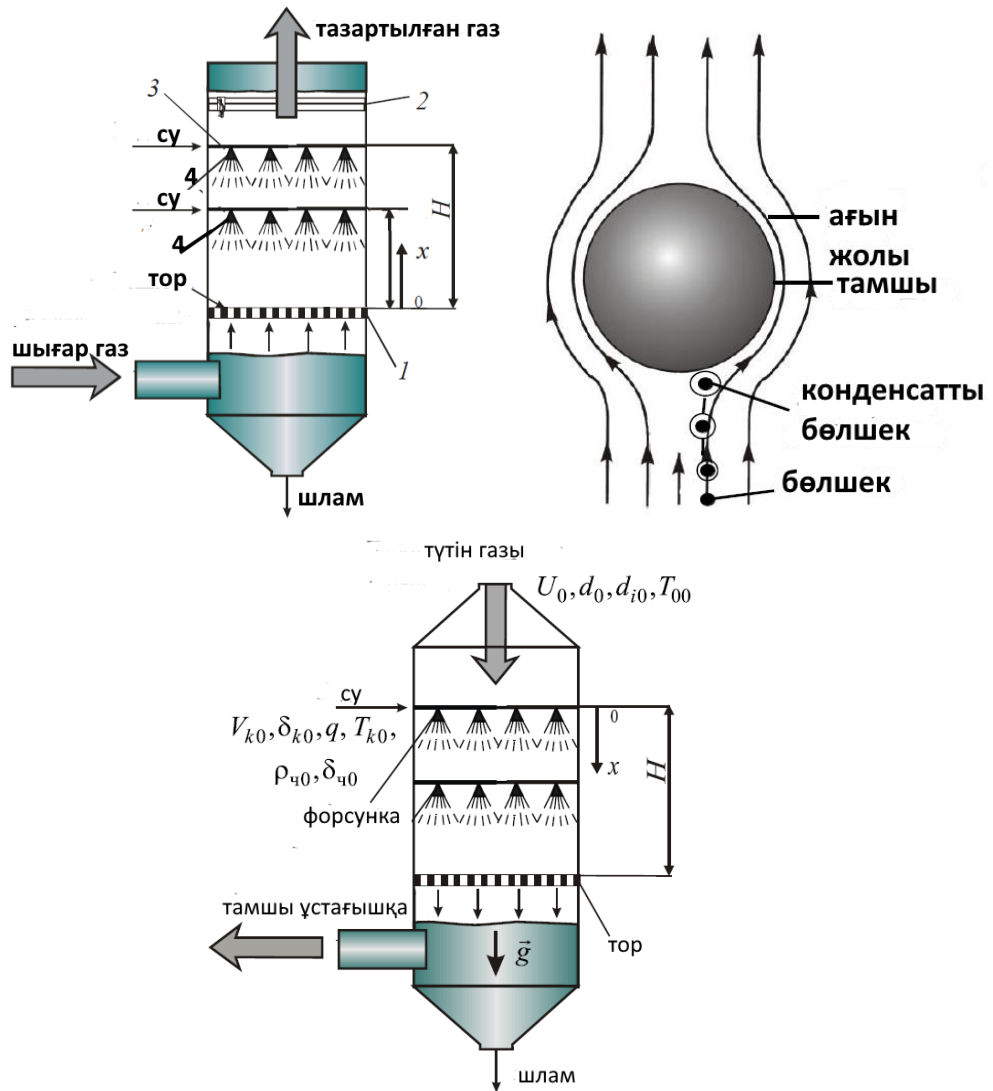
Газдың жылдамдығы жоғары болғанда суару камералары (құрылғылар) қолданылады. Камераның ішінде газ жолында су перделерін жасау үшін бүріккіш саңылаулар бірнеше қатарға орналастырылған. Газды

жуудың тиімділігін арттыру үшін камерада қосымша чиптер, перфорацияланған парақтар, торлар орнатылады.

Газ тәрізді ортада тоқтатылған ұсақ қатты бөлшектер шаң аэрозольдерін құрайды: ондағы қатты бөлшектер дисперсті фазаны, ал ауа дисперсті ортаны құрайды. Бөлшектердің мөлшеріне байланысты тозаң келесі кластарға бөлінеді:

- өте үлкен дисперсті тозаң (бөлшектердің диаметрі 140 мкм — ден асады);
- үлкен дисперсті тозаң (бөлшектердің диаметрі —40-140 мкм);
- орташа дисперсті тозаң (бөлшектердің диаметрі — 10 —40 мкм);
- ұсақ дисперсті тозаң (бөлшектердің диаметрі — 1 — 10 мкм);
- өте ұсақ дисперсті тозаң (бөлшектердің диаметрі-1 мкм-ден аз).

ЖЭС атмосфераға шығарылатын газдарды шаң мен зиянды газ қоспаларынан оларды жуу сұйықтығымен (сумен немесе осы мақсаттар үшін арнайы таңдалған су ерітінділерімен) суару арқылы тазарту процесі газ құбырларында немесе қарсы әрекет ететін газ тазартқыш аппараттарда – скрубберлерде-қуыс форсункалық скрубберлерде (ПФС) (2 сурет) жүзеге асырылуы мүмкін.



а) қарсы әрекет ететін газ тазартқыш аппаратсұлбасы: 1 – газ тарату торы, 2 – тамшылатқыш, 3 – су коллекторы, 4 – форсункалар,  $H$  – скруббердің жұмыс биіктігі; б) тамшының ағынмен және шаң бөлшектерімен өзара әрекеттесуі; в) тура әрекет ететін газ тазартқыш аппаратсұлбасы

2 сурет-Қуыс форсункалық екі сатылы суаруы бар скруббер. Өзара әрекеттесу сұлбасы

Газдарды шаң мен газ қоспаларынан тазарту процесі осы құрылғыда келесідей жүзеге асырылады. Тамшылар түрінде саптамалардың көмегімен дисперсті сұйықтық шаң-газ ағынына енгізіледі, онымен өзара әрекеттеседі, нәтижесінде термиялық емес жағдайларда ағындағы ылғалдың жоғарылауы бөлшектердегі сұйықтық буларының қарқынды конденсациясына, олардың едәуір іріленуіне және сұйықтық тамшыларымен соқтығысуына байланысты тиімді болуына әкеледі (2, б



сурет). Сонымен қатар, бөлшектерге сұйықтық пен конденсат тамшылары зиянды газ компоненттерін сіңіріп, оларды ерітіп, бу-газ ағынынан шығарады.

Қазаннан келетін түтін газдарының қышқыл ортасын бейтараптандыруға, оларды тозаңнан және зиянды газ компоненттерінен, сондай-ақ ең алдымен SO<sub>2</sub>-ден тазартуға арналған орталықтан тепкіш-пленкалы скрубберлер қатаң температуралық жағдайда жұмыс істейтінді (скрубберге кіре берістегі түтін газдарының температурасы шамамен 500°C). Оларды көтергіш пен скрубберді қосатын құбырдың көлденең бөлігінде 300°C дейін алдын ала салқындатуды қарастырған жөн, яғни форсункалық суаруды қолдану. Бұл орталықтан тепкіш-пленкалы скрубберлерді қолдануға мүмкіндік береді, онда циркуляциялық судың бір бөлігі скрубберлердің қабырғаларын жоғары температурадан қорғау үшін қолданылады және газдарды сіңіру процесіне нашар қатысады, сонымен қатар тұздар мен механикалық қоспаларды алуға іс жүзінде қатыспайды. Бірақ цилиндрлік төсеніші бар центрифугалық реактивті саңылаулар арқылы су беретін қуыс скрубберлер қолданылады. Бұл саңылаулар өте тиімді және аппараттың көлденең қимасы бойынша айналмалы суды біркелкі шашыратады. Бұл тәсіл түтін газын күкірт оксидтерінен, тұздардан және механикалық қоспалардан тазарту үшін скрубберлердің тиімділігін арттырады. Сонымен қатар, саптамалар арқылы циркуляциялық суды берудің оңтайлы режимдік параметрлерінде скрубберлерден шыққан түтін газдарының температурасы 100°C-қа дейін төмендейді. Қазаннан шыққан түтін газдары көтергіштен өтеді, онда жанғыш заттардың соңғы тотығуы жүреді және цилиндрлік астары бар ортадан тепкіш-ағынды форсункалармен циркуляциялық сумен суарылатын тік цилиндрлік қуыс форсункалық скрубберлерге (абсорберлерге) жіберіледі.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты, скруббердің алдында түтін газын алдын-ала салқындату процесті скрубберлерде механикалық қоспалар мен тұздардан жеткілікті терең тазартуға ғана емес, сонымен қатар газдардың жылуын толығымен жоюға мүмкіндік береді деп қорытынды жасауға болады. Түтін газдарын 400 °C температураға дейін алдын ала салқындату скрубберге кіре берістегі орташа жылдамдықты 6 м/с-тан 3,8 м/с-қа дейін төмендетуге мүмкіндік береді, бұл да тазалау тиімділігін арттыруға әсер етеді.

Түтін газдарын SO<sub>2</sub>-ден тазарту үшін тікелей ағынды қуыс скрубберлерде суық сумен суарудың екінші сатысын қолдану керек, онда бөлшектердің жұқа фракцияларында су буларының конденсациялануына байланысты шаң жинау тиімділігі бір уақытта айтарлықтай артады.

**Әдебиеттер:**

1. К фракционному методу расчета инерционных пылеуловителей / М.И. Шияев, А.М. Шияев, И.В. Гормолысова, И.Б. Оленев // Известия вузов. Строительство. – 2006. – № 1. – С. 62–67.
2. Справочник по пыле- и золоулавливанию / под общ. ред. А.А. Русанова. – М. : Энергия, 1975. – 296 с.
3. Страус, В. Промышленная очистка газов / В. Страус. – М: Химия, 1981. – 616 с.
4. Вальдберг, А.Ю. Охлаждение газов в мокрых пылеуловителях / А.Ю. Вальдберг, Ф.Е. Дубинская. – М. : ЦНИИТЭнефтехим, 2005. – 124 с.
5. Расчет и выбор пылеулавливающего оборудования: учебное пособие / В.А. Горемыкин, [и др.] – Воронеж: Изд-во ВГАСА, 2000. – 326 с.

**ГРНТИ 81.92.37**

**Основные принципы обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса**

**Узенбеков Ш.Б.**

*Магистр техники и технологии, докторант 3-го курса Южно-Казахстанского университета им.М.Ауэзова, г. Шымкент*

**Дильдабек Д.С.**

*Кандидат технических наук, доцент Таразского регионального университета им.М.Х.Дулати, г. Тараз*

**Шапалов Ш.К.**

*Доктор философии PhD, заведующий кафедры «Безопасность жизнедеятельности защита окружающей среды» Южно-Казахстанского университета им.М.Ауэзова, г. Шымкент*

**Ключевые слова:** пожар, пожарная безопасность, нефть, промышленность, производство, эксплуатация, авария.

**Аннотация.** В данной статье приведены основные принципы обеспечения пожарной безопасности, используемые при разработке противопожарных мероприятий на объектах нефтегазовой промышленности, такие как: обеспечение пожарной безопасности технологического процесса; использование современных технических решений, систем предупреждения пожара, противопожарной защиты, а также проведение организационно-технических противопожарных мероприятий; выполнение требований действующих нормативных документов, направленных на обеспечение пожарной безопасности

объектов нефтегазового комплекса и использование накопленного опыта по обеспечению пожарной безопасности объектов подобного назначения.

**Аннотация.** Бұл мақалада мұнай-газ өнеркәсібі объектілерінде өртке қарсы іс-шараларды әзірлеу кезінде пайдаланылатын өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі қағидаттары келтірілген, олар: технологиялық процестің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету; заманауи техникалық шешімдерді, өрттің алдын алу жүйелерін, өртке қарсы қорғауды пайдалану, сондай-ақ өртке қарсы ұйымдастырушылық-техникалық іс-шараларды жүргізу; мұнай-газ кешені объектілерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және осындай мақсаттағы объектілердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жинақталған тәжірибені пайдалануға бағытталған қолданыстағы нормативті құжаттардың талаптарын орындау.

**Annotation.** This article presents the basic principles of fire safety, used in the development of fire-fighting measures at the facilities of the oil and gas industry, such as: ensuring the fire safety of the technological process; the use of modern technical solutions, fire prevention systems, fire protection, as well as the implementation of organizational and technical fire-fighting measures; compliance with the requirements of existing regulatory documents aimed at ensuring fire safety of oil and gas facilities and the use of accumulated experience in ensuring fire safety of such facilities.

В настоящее время нефтегазовая отрасль играет весьма существенную роль в экономике нашей страны, давая значительную долю во внутреннем валовом продукте и заметную часть налоговых поступлений. Из этого вытекает необходимость её поступательного развития и совершенствования, без которого вряд ли возможно улучшения социально-экономического положения страны и решение стоящих перед ней задач. В то же время основной спецификой нефтегазовой отрасли является добыча, хранение и подготовка огромных количеств нефти и газа, являющихся чрезвычайно пожароопасными веществами. Высокая пожароопасность нефти и газа обуславливает высокие вероятности возникновения пожаров при реализации тех или иных аварийных ситуаций, а также значительные скорости распространения пожара по территории нефтегазодобывающего предприятия. Концентрация на относительно небольшой площади огромных количеств пожаровзрывоопасных веществ обуславливает возможность реализации крупных пожаров и взрывов с катастрофическими последствиями, приводящими к значительным экономическим потерям, загрязнению окружающей среды и, что наиболее существенно, к многочисленным человеческим жертвам.

Под безопасностью объекта в первую очередь понимается его свойство при нормальной эксплуатации и в случае аварий ограничивать техногенное воздействие на персонал и окружающие объекты установленными пределами.

Исходя из позиций безопасности и работоспособности объекта, выделяют следующие ситуации:- нормальная эксплуатация;- нарушение нормальной эксплуатации;- проектная авария;- запроектная авария.

**Нормальные условия эксплуатации** соответствуют проектным режимам, предусмотренным плановым регламентом работы объекта.

Нарушение нормальных условий эксплуатации вызывается любым отклонением от планового регламента работы, которое требует остановки объекта для ликвидации этого отклонения, но не связано с необходимостью введения в действие имеющихся систем аварийного обеспечения безопасности.

**Проектная аварийная ситуация** соответствует такому нарушению нормальных условий эксплуатации, которое помимо остановки объекта требует введения в действие имеющихся аварийных систем, призванных обеспечить безопасность объекта, т.е. последствия такой аварии ограничены установленными для них пределами.

**Запроектная аварийная ситуация** соответствует такому нарушению нормальных условий эксплуатации, для которого проектом не предусматриваются технические меры, обеспечивающие безопасность объекта. Для уменьшения последствий применяются методы управления такими авариями и/или реализуются планы мероприятий по защите персонала и оборудования.

Все ситуации, за исключением нормальных условий эксплуатации, характеризуются исходным событием, приводящим объект к отклонению от нормального состояния (инициирующее событие). Следствием инициирующего события может оказаться состояние объекта, не приводящее к аварии, но выводящее его за рамки нормальных условий эксплуатации, в результате чего может произойти авария. Такое состояние называют аварийной ситуацией и определяют как состояние объекта, характеризующееся нарушением пределов и/или условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию.

Множество причин возникновения аварийной ситуации можно поделить на четыре класса: - отказы оборудования; - отклонения от технологического регламента; - ошибки производственного персонала; - внешние причины (стихийные бедствия, диверсии и т.п.).

Для каждого из приведённых классов существуют методы, позволяющие или построить сценарии возникновения аварии в виде дерева отказов и неполадок или определить их частоту. При наличии информации о статистике возникновения аварий на аналогичных или

подобных объектах необходимость в построении дерева неполадок и понимания механизмов инициирования аварии отпадает. В этом случае анализ возможных сценариев развития аварии проводят с помощью построения дерева событий. В отличие от дерева неполадок анализ дерева событий представляет собой "осмысливаемый вперёд" процесс, при котором исходное событие является началом цепочки последующих событий, приводящих в итоге к поражающим факторам, воздействующим на человека. Таким образом, дерево событий - это логическая схема развития аварии.

Пожарная безопасность объектов нефтегазового комплекса должна рассматриваться в рамках общей стратегии, направленной на безаварийную работу технологического оборудования. В случае возникновения аварии необходимо исключить или не допустить опасного воздействия поражающих факторов на людей, окружающую среду и технологическое оборудование.

Основными принципами пожарной безопасности, используемыми при разработке противопожарных мероприятий объекта, являются: 1. Обеспечение пожарной безопасности технологического процесса. 2. Использование современных технических решений, систем предупреждения пожара, противопожарной защиты, а также проведение организационно-технических противопожарных мероприятий. 3. Выполнение требований действующих нормативных документов, направленных на обеспечение пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса и использование накопленного опыта по обеспечению пожарной безопасности объектов подобного назначения.

**Принцип "Обеспечение пожарной безопасности технологического процесса"** предполагает использование положений ГОСТ 12.3.047-98, который устанавливает следующий порядок обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

1. Проектированию технологического процесса должен предшествовать анализ его пожарной опасности.

2. Анализ пожарной опасности технологических процессов должен включать:

- определение пожарной опасности используемых в технологическом процессе веществ и материалов (по справочным данным федерального банка данных по пожаровзрывоопасности веществ и материалов или экспериментально в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044 на метрологически аттестованном оборудовании);

- изучение технологического процесса с целью определения оборудования, участков или мест, где сосредоточены горючие материалы или возможно образование парогазовоздушных горючих смесей;

- определение возможности образования горючей среды внутри помещений, аппаратов и трубопроводов;
- определение возможности образования в горючей среде источников зажигания;
- исследование различных вариантов аварий, путей распространения пожара и выбор проектной аварии;
- разработку мероприятий по повышению пожарной безопасности технологического процесса и отдельных его участков.

Пожарная опасность технологических процессов определяется на основе изучения:

- технологического регламента;
- технологической схемы производства продукции;
- показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, использующихся в технологическом процессе;
- конструктивных особенностей аппаратов;
- схемы расположения на открытой площадке опасного оборудования.

4. Технологический регламент должен определять:

- основные характеристики продукции (состав, физико-химические свойства, показатели пожаровзрывоопасности, токсичность и т.п.);
- выбросы в атмосферу;
- параметры технологического режима (давление, температура и т.д.);
- порядок проведения технологических операций;
- средства контроля за технологическим процессом;
- основные правила безопасного ведения технологического процесса, исключающие возможность возникновения пожаров.

При изучении технологического регламента следует рассматривать все стадии технологического процесса.

5. Принципиальная технологическая схема производства должна определять последовательность технологических операций, параметры технологического режима, места ввода и вывода продукции.

6. Данные о пожароопасных свойствах представляются для всех имеющихся на производстве опасных веществ, материалов, смесей с учетом особенностей и параметров технологического процесса (давления, температуры, состава окислительной среды и т.п.).

7. В конструкции технологических аппаратов должны быть предусмотрены достаточные меры защиты от пожара, обеспечивающие безопасность их работы.

8. Оценку опасности возникновения пожара и путей его распространения проводят с помощью схем расположения опасного оборудования.

9. На основе анализа документации, полученной в соответствии с 2-6 и 8, разрабатывают систему мер по предотвращению пожара и противопожарной защите технологического процесса.

10. Для разработки мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технологического процесса целесообразно рассмотреть все виды источников зажигания, которые могут встретиться в производственном процессе.

11. Если применяемая в технологическом процессе система предотвращения пожара не может исключить его возникновения и распространения на соседние участки и оборудование, то необходимо разработать мероприятия по его противопожарной защите.

12. Противопожарная защита технологических процессов должна обеспечиваться:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- устройствами, ограничивающими распространение пожара за заданные пределы;
- организацией своевременной эвакуации людей и снабжением обслуживающего персонала средствами коллективной и индивидуальной защиты от опасных факторов пожара;
- применением строительных и технологических конструкций с регламентированными пределами огнестойкости и распространения огня.

13. Ограничение распространения пожара за пределы очага горения должно обеспечиваться:

- устройством противопожарных преград;
- устройством аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций;
- применением средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре.

14. Выбор огнетушащих веществ, составов и автоматических установок пожарной сигнализации, количества, быстродействия и производительности установок пожаротушения следует проводить на стадии проектирования технологических процессов в зависимости от физико-химических свойств перерабатываемых веществ и средств тушения.

При этом применяемые виды пожарной техники должны обеспечивать эффективное тушение пожара и быть безопасными для людей.

15. Если по условиям технологического процесса при аварии возможен единовременный пожар нескольких различных горючих веществ

и материалов, отличающихся друг от друга пожароопасными свойствами и характеристиками тушения, то расчет и проектирование установок пожаротушения должны быть произведены по наиболее неблагоприятному для ликвидации пожара веществу или продукту.

Реализация указанных выше принципов позволит максимально гибко подойти к реализации требуемого уровня пожарной безопасности объектов нефтегазового комплекса, сочетая в себе четкие и достаточно жесткие критерии безопасности с относительно большой свободой выбора путей их осуществления. Указанные принципы использованы как при обеспечении пожарной безопасности конкретных объектов, так и положены в основу проекта технического регламента «Пожарная безопасность объектов нефтегазового комплекса».

#### **Литература:**

1. Емельянов Е.Н., Мартынюк В.Ф., Киселев А.А. Разработки НТЦ «Промышленная безопасность» в области безопасности в нефтяной и газовой промышленности // Безопасность труда в промышленности. - 1997. - №5. - С. 49-52.
2. Абросимов А.А., Топольский Н.Г., Федоров А.В. Автоматизированные системы пожаровзрывобезопасности нефтеперерабатывающих производств. - М. : Академия ГПС МВД РФ, 2000. - 239 с.
3. Шевчук А.П., Симонов О.А., Шебеко Ю.Н. Анализ аварий в транспортных резервуарах со сжиженным углеводородным газом с образованием «огненного шара» // Пожарная безопасность промышленных объектов: Сб. науч. тр. / Всесоюз. научно-исслед. ин-т противопожарной обороны МВД СССР. - 1991. - 160 с.
4. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
5. Новые СНиП для резервуаров с нефтью // Пожарное дело. - 1994. - №3. - С. 26-29.
6. Грашичев Н.К., Шароварников А.Ф., Воевода С.С. Тушение пожаров легковоспламеняющихся жидкостей // Методологические проблемы обеспечения пожарной безопасности: Сб. науч. тр. / Всесоюз. научно-исслед. ин-т противопожарной обороны МВД СССР. - 1990. - С. 94-100.
7. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
8. ГОСТ Р 12.3.047-98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.



### ГРНТИ 44.29.31

## Жаңартылатын энергия көздері негізіндегі энергетикалық кешендерді автоматты басқару жүйелерінің оңтайлы шешімдері

**Абдраимова Нурила Ондирисовна**

*«Мұнай газ инжинирингі» кафедрасының аға оқытушысы*

**Демеуова Акмарал Бахитбековна**

*техника ғылымдарының магистрі, «Мұнай газ инжинирингі»*

*кафедрасының аға оқытушысы*

**Нуржанова Диляра Бекмуратовна**

*техника ғылымдарының магистрі, «Электр энергетикасы және*

*өміртіршілік қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Түйінді сөздер:** Жаңартылатын энергия көздері, энергетикалық кешендер, энергияны басқару, SCADA-жүйесі.

**Андатпа.** Қазіргі уақытта технологиялық объектілерді энергиямен қамтамасыз ету жүйелерін дамыту және жетілдіру, қоршаған ортаны қорғау, технологиялық процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, энергия үнемдеу мақсатында өнеркәсіптің әртүрлі салаларында жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) пайдалану міндеті өзекті мәселе болып табылады. ЖЭК базасында кешенді энергия көздерін құрудың өзектілігі өнеркәсіптік объектілерін энергиямен қамтамасыз етуді ұйымдастыруға жұмсалатын шығындарды оңтайландыру қажеттілігіне, энергия үнемдеу және табиғи ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру бөлігіндегі заңнама талаптарына байланысты. ЖЭК базасындағы энергия қондырғылары мен энергия кешендерінің негізгі талаптары, құрылу қағидаттары және ықтимал конфигурациялары келтірілген.

**Аннотация.** В настоящее время актуальной становится задача использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в различных отраслях промышленности в целях охраны окружающей среды, развития и реконструкции систем энергообеспечения технологических объектов, обеспечения безопасности технологических процессов, энергосбережения. Актуальность создания комплектных энергоисточников на базе ВИЭ обусловлена необходимостью оптимизации затрат на организацию энергообеспечения объектов различных отраслей промышленности, требованиями законодательства в части энергосбережения и повышения эффективности использования природных ресурсов. Приведены основные требования, принципы построения и возможные конфигурации энергокомплексов на базе ВИЭ.

**Abstract.** Currently, the task of using renewable energy sources (RES) in various industries in order to protect the environment, develop and reconstruct energy supply systems for technological facilities, ensure the safety of technological processes, and save energy is becoming urgent. The urgency of creating complete energy sources based on renewable energy sources is due to the need to optimize the costs of organizing energy supply for objects of various industries, the requirements of legislation in terms of energy conservation and improving the efficiency of natural resources use. The basic requirements, principles of construction and possible configurations of energy complexes based on renewable energy sources are presented.

Қазақстан дәстүрлі энергия ресурстарының, атап айтқанда көмірдің, газдың және мұнайдың, уранның орасан зор қорына ие, олармен ұзақ перспективаға қамтамасыз етілген және айтарлықтай экспорттық әлеуетке ие. Қазбалы отынның үлесі жалпы әлемдік отын қорының шамамен 4%-ын құрайды. Қазақстанда сондай-ақ гидроэнергия, күн энергиясы, жел энергиясы, биомасса түріндегі жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) едәуір ресурстары бар. Алайда, бұл ресурстар осы уақытқа дейін кең қолданылмады. Сараптамалық бағалаулар бойынша Қазақстанда ЖЭК әлеуеті өте маңызды және жылына шамамен бір триллион киловатт-сағатты құрайды, бұл елдегі энергия тұтынудан айтарлықтай (10 еседен астам) артық. Электр энергиясының негізгі тұтынушысы өнеркәсіп болып табылады, оның ішінде энергияны көп қажет ететін тау-кен және металлургия салалары бар[1].

2013 жылы Қазақстанда «Қазақстан Республикасының жасыл экономикаға көшуі бойынша көзделген 2050 жылға дейінгі Тұжырымдама» қабылданды, онда болашақ даму бағыты ретінде "Жасыл экономика" қағидаттары көзделген. Тұжырымдаманың мақсаттарының бірі бұл электр энергиясын өндіру жалпы көлемінде жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) 1-ден сәл артық% 2020 жылға қарай 3% - ға дейін, 2030 жылға қарай 30% - ға дейін және 2050 жылға қарай 50% - ға дейін үлесін арттыру[2].

Инновациялық технологияларды қолдану және жаңартылатын энергия көздерін пайдалану жаңаша бағыт және мұнай-газ саласының перспективалы бағыты болып табылады. Өнеркәсіпте қоршаған ортаға зиянды әсерлерді азайтатын «жасыл» технологиялардың әртүрлі түрлерін қолдану заман талабы. Кәсіпорындардың тиімділігін арттыруға жаңа технологияларды енгізу есебінен қол жеткізіледі.

Жаңартылатын энергия көздері негізіндегі энергия кешендері мынадай бірқатар маңызды міндеттерді шешуге қабілетті:

- өндірілетін энергияны өндіру және бөлу;

- энергия кешені құрамындағы энергия қондырғыларының жұмыс режимін икемді басқару есебінен энергиямен қамтамасыз ету жүйесінің өміршеңдігін арттыру;

- дәстүрлі (көмірсутекті) энергия ресурстарының үлестік шығынын азайту;

- үлестік пайдалану шығындарын төмендету;

- экологияға теріс әсерді төмендету;

- бірінші кезектегі құрылыс пен жұмысқа енгізу және кейіннен кезең-кезеңмен дамыту мүмкіндігі есебінен күрделі шығындарды оңтайландыру (көбінесе төмендету) және ұтымды бөлу.

Осы міндеттерге байланысты ЖЭК негізіндегі энергия кешендеріне қойылатын негізгі талаптарды тұжырымдауға болады:

- энергия кешені тұтынушыларды энергиямен жабдықтау сенімділігінің талап етілетін деңгейін (санатын) қамтамасыз етуі тиіс;

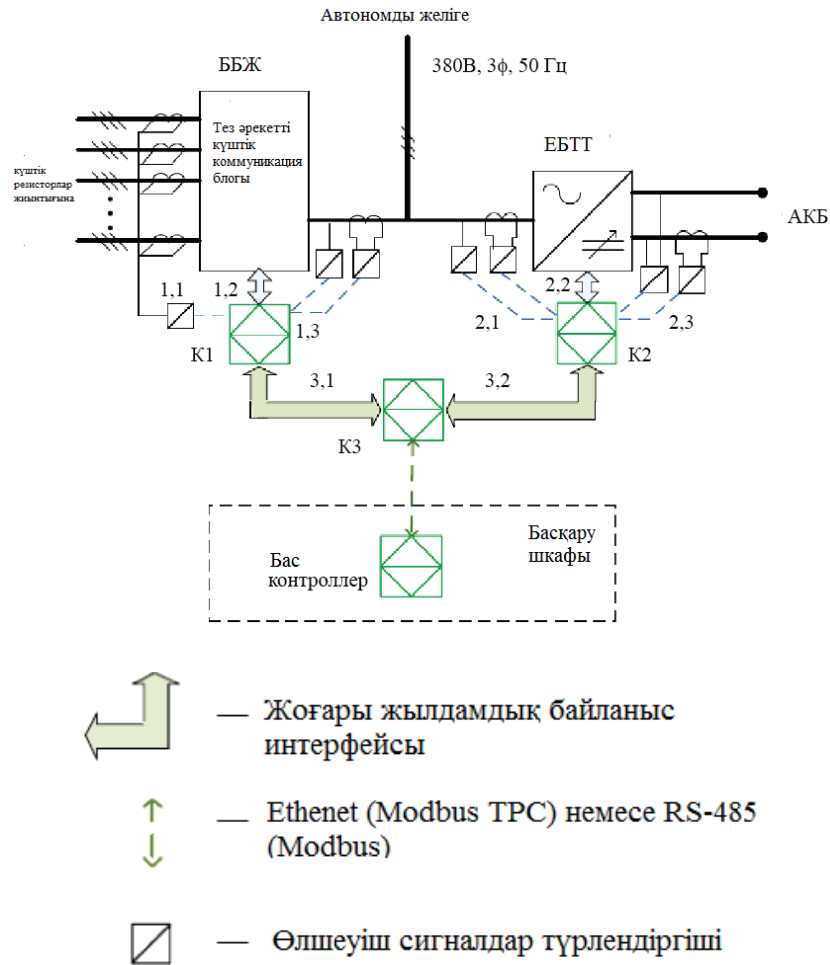
- энергия кешенінің объектілерін бір-біріне тікелей жақын жерде (бір технологиялық алаңда) орналастыру ұсынылады;

- энергетикалық кешен объектілерін басқару бірыңғай басқару орталығынан жүзеге асырылуы тиіс;

- энергия кешенін автоматтандырылған басқару жүйесі энергия кешені құрамындағы барлық объектілердің жұмыс режимдерін икемді және ұтымды басқаруды; энергия кешенінің негізгі элементтерінің техникалық жай-күйін автоматтандырылған диагностикалауды және ақауларын анықтауды; энергия кешені жұмысындағы негізгі штаттан тыс жағдайларды автоматты түрде оқшаулауды және жоюды; тұтынылатын энергия ресурстары мен өндірілетін энергияны есепке алуды; автоматты және қол режимдеріндегі диспетчерлік функцияларды; оқиғалар журналдарын жүргізуді және мұрағаттауды қамтамасыз етуі тиіс;

- энергия кешендері объектілерінің құрамы энергия кешені жабдықтарында техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезеңдерін қоса алғанда, барлық жұмыс істеу режимдерінде тұтынушыларды тұрақты энергиямен жабдықтауды қамтамасыз етуі тиіс[3].

Энергияны түрлендіру, басқару және таратудың интеллектуалды жүйесінің бағдарламалық – аппараттық модулі 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. Энергияны түрлендіру, басқару және тарату интеллектуалды жүйесінің бағдарламалық – аппараттық модулі электр бөлігінің функционалдық схемасы:

К1 - ББЖ контроллері; К3 – модульдің жалпы контроллері; К2 – ЕБТТ контроллері; 1.2 – ББЖ ішкі күштік схемасының бақылау және басқару тізбектері; 1.4 және 2.1 – шығу электрлік параметрлерді бақылау және өлшеу; 2.2 - ЕБТТ ішкі күштік схемасының бақылау және басқару тізбектері; 2.3 – АКБ жағында электрлік параметрлерді бақылау және өлшеу; ЕБТТ – екі жаққа бағытталған ток түрлендіргіші; АКБ – аккумуляторлық батарея; ББЖ – басқарылатын балластық жүктеме.

Энергияны түрлендіру, басқару және тарату интеллектуалды жүйесінің бағдарламалық – аппараттық модулінің контроллерлері генераторлық қондырғыны автоматты іске қосу/тоқтатуды Modbus, Modbus TCP немесе дискретті релелік сигналдар протоколы бойынша қашықтан басқару арқылы жүргізеді. Егер T период кезеңінде орташаланған И1 және И2 көздерінің қуаттар сомасы жалпы пайдаланған қуатты асқан жағдайда - ЖЭК энергиясын пайдаланудың ең жоғары деңгейіне жеткен кезде тұтынылатын қуат (соның салдарынан, отынды

максималды үнемдеу), Ram ISPURE жұмысының арқасында барлық ГҚ энергия кешенін ажыратады. Бұл жағдайда жетекші көзі ЕБТТ болып табылады, ол автономды инвертор режиміне ауысады және желінің кернеуін қалыптастырады. Жалпы қуат тұтыну келесідей анықталады:

$$P_{\text{жп}}(T) = P_{\text{пж}}(T) + P_{\text{еж}}(T) + P_{\text{өк}}(T) + P_{\text{ББЖмакрет}}(T) \quad (1)$$

Мұндағы  $P_{\text{жп}}(T)$  – периодта орташаланған жалпы пайдаланылатын қуат,  $P_{\text{пж}}(T)$  – приоритетті жүктемелермен пайдаланылатын қуат,  $P_{\text{еж}}(T)$  – екінші реттік жүктемелер пайдаланылатын қуат,  $P_{\text{өк}}(T)$  – энергия кешенінің өздік қажеттілігіне пайдаланылатын қуат,  $P_{\text{ББЖмакрет}}(T)$  – ББЖ үшін басқару жүйесімен орнатылатын максималды қуат.

Энергияны түрлендіру, басқару және таратудың интеллектуалды жүйесінің бағдарламалық – аппараттық модулінде қуатты динамикалық қайта бөлуге арналған басқару объектілері үш топқа бөлінеді:

- 1) Белсенді реттелетін жабдықтар;
- 2) автоматты түрде қосылатын жабдықтар;
- 3) қуат бойынша ажыратумен қосылатын жабдықтар[4].

Жоғары деңгейде энергияны басқару жүйелері қауіпсіз және үнемді жұмыс жағдайларын жасау үшін кең энергетикалық жүйелер мен күрделі талдау құралдарынан деректерді жинау үшін диспетчерлік бақылау мен деректерді жинауды (SCADA) пайдаланады. Автоматты генерацияны басқару - бұл жиілік пен сызықтық ағындарды берілген мәндерде ұстап тұру үшін генератордың берілген қуат мәндерін оңтайлы түрде қайта бөлетін пропорцияларды басқарудың таратылған жабық схемасы.

SCADA - бұл мониторинг немесе басқару объектісі туралы ақпаратты жинау, өңдеу, бейнелеу және мұрағаттау жүйелерін нақты уақытта әзірлеуге немесе қамтамасыз етуге арналған бағдарламалық пакет. SCADA технологиялық процестерді автоматтандырылған басқару жүйесі, экологиялық мониторинг, ғылыми эксперименттің және т. б. бөлігі болуы мүмкін. SCADA-жүйесі технологиялық процестерді нақты уақытта операторлық бақылауды талап ететін шаруашылықтың барлық салаларында пайдаланылады. Бұл бағдарламалық қамтамасыз ету компьютерлерге орнатылады және объектімен байланыс жасау үшін кіру - шығу драйверлерін пайдаланады[5].

Қорытындылап айтқанда, сипатталған жүйелер басқарудың автоматтандыру жүйесін пайдаланатын көптеген салаларда сұранысқа ие. Қазіргі таңда өзекті мәселе жаңартылатын энергия көздері арқылы технологиялық процестерде энергиямен жабдықтауды оңтайландыру болып табылады. Қазақстанда аумақтық, климаттық және әлеуметтік-экономикалық жағдайларды және жаңартылатын энергия көздерінің жоғары потенциалын ескере отырып ЖЭК негізіндегі гибриді энергия кешендерін пайдаланатын тұтынушыларды энергиямен жабдықтаудың энергетикалық және экономикалық тиімді технологияларын дамытуға

жақсы алғышарттар пайда болады. Қарастырылған энергия кешендері электр энергияны тұтынуды оңтайландыруға мүмкіндік береді. Жаңартылған энергия көздерінде қолданылатын құрылғылар қоршаған ортаға әдеттегі дәстүрлі энергия тасқындарына қарағанда әлдеқайда аз кері әсер етеді.

**Әдебиеттер тізімі:**

[1]. Трофимов Г. Г. Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в Казахстане, Алматы-2012

[2]. "ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ "ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКАҒА" КӨШУІ ЖӨНІНДЕГІ ТҰЖЫРЫМДАМА ТУРАЛЫ" ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ 2013 ЖЫЛҒЫ 30 МАМЫРДАҒЫ № 577 ЖАРЛЫҒЫ

[3]. Голубев С.В. Возобновляемые источники энергии в энергетике газовой отрасли. Перспективы и аспекты применения ВИЭ на объектах ПАО «Газпром» // Газовая промышленность. 2016

[4]. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика. 3-е изд., доп. СПб : Изд-во политехнического ун-та, 2016. 421 с.

[5]. Максимова, Е.А. Использование SCADA-технологий в современных автоматизированных системах управления/Е.А.Максимова, С.Н.Грицюк//Молодой ученый.-2015-№22.5.-с.45-48

[6]. Шаповало А.А. Основные направления развития систем энергетики объектов ПАО «Газпром» в современных условиях // Газовая промышленность. 2016

[7]. <http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN/article/view/667>

**ГТАХР 44.01.11**

**Қатты оксидті отын элементтеріне арналған катод материалдарының ерекшеліктері.**

**Айдарбеков Н.К**

*ЯФЖМТ кафедрасының 3-курс докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

**Кілт сөздер:** Қатты оксидті отын элементтері (ҚООЭ), катод материалдары, манганит, перовскит.

**Аңдатпа.** Соңғы жылдары тұрақты және экологиялық қауіпсіз балама энергия көзіне деген қажеттілік қоршаған ортаға жағымсыз әсердің өсуіне, дәстүрлі қазба отындарының тез сарқылуына байланысты балама

және экологиялық таза энергия көздерін іздеу үлкен маңызға ие бола бастады. Балама энергия көздерін өндіруде отын элементтерін пайдалану жоғарыда атап өтілген мәселелердің ұтымды шешімі болып табылады. Отын элементтері-электрохимиялық реакциялар нәтижесінде отынның химиялық энергиясын электр энергиясына түрлендіретін тиімді құрылғылар. Отын элементтері төмен температурада жұмыс істегендіктен мобильді және портативті қосымшаларда қолданған қолайлы. Ал керісінше қатты оксидті отын элементтері (ҚООЭ) жоғары температурада ( $> 500^{\circ}\text{C}$ ) жұмыс істейді. Бұл мақалада қазіргі таңдағы ҚООЭ технологиялары мен катод материалдары мен құрылымдары жөнінде қысқаша шолу жасалды.

**Аннотация.** В последние годы, потребность в устойчивом и экологически безопасном альтернативном источнике энергии приобрела огромное значение в связи с ростом неблагоприятного воздействия на окружающую среду, поиском альтернативных и экологически чистых источников энергии и быстрого истощения традиционных ископаемых видов топлива. Использование топливных элементов при производстве альтернативных источников энергии является рациональным решением вышеуказанных проблем. Топливные элементы - эффективные устройства преобразования энергии, которые преобразуют химическую энергию топлива в электрическую с помощью электрохимических реакций. Топливные элементы подходит для использования в мобильных и портативных приложениях из-за того, что работают при низких температурах. И наоборот, твердооксидные топливные элементы (Коэ) работают при высоких температурах ( $> 500^{\circ}\text{C}$ ).

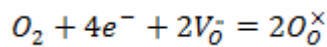
**Abstract.** In recent years, the need for a sustainable and environmentally friendly alternative energy source has become of great importance due to the increasing adverse environmental impacts, the search for alternative and environmentally friendly energy sources, and the rapid depletion of traditional fossil fuels. The use of fuel cells in the production of alternative energy sources is a rational solution to the above problems. Fuel cells are efficient energy conversion devices that convert the chemical energy of a fuel into electrical energy through electrochemical reactions. Fuel cells are suitable for use in mobile and portable applications due to the fact that they operate at low temperatures. Conversely, solid oxide fuel cells (Coe) operate at high temperatures ( $> 500^{\circ}\text{C}$ ).

Қатты оксидті отын элементтері (ҚООЭ) – отынның химиялық энергиясын электр және жылу энергиясына тікелей түрлендіретін перспективті электрохимиялық құрылғылар болып табылады. ҚООЭ негізгі артықшылығы энергияны түрлендірудің жоғары ПӘК-і (электр

және жылу энергиясын бірлесіп пайдалану кезінде 95% - ға дейін) және экологиялық тазалығы болып табылады [1].

Қазіргі таңда ғалымдар жүзеге асыруға тырысып жатқан жалпыға белгілі ҚООЭ құрылымы электродтардың кеуекті қабаттарын бөліп тұратын электролиттің тығыз қабатынан, анод және катодтан тұрады. Ал ҚООЭ электродтарының ең көп таралған материалдары: 1) электролит-YSZ (иттрий оксидімен тұрақтандырылған цирконий оксиді); 2) анод-Ni-YSZ; 3) катод - LSM (лантан-стронций манганиті) [2].

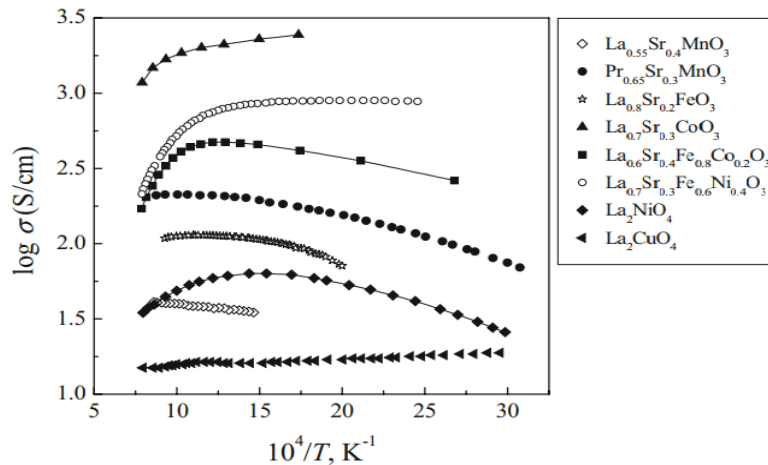
Катод оттегіні қалпына келтіру үшін каталитикалық қабат рөлін атқарады. Катодта ауадан оттегі келесі электрохимиялық реакцияға сәйкес оттегі иондарына дейін қайта қалпына келеді:



Осылайша, катодты реакцияның жүруі үшін оттегі, электрондар және оттегі бос орындары қажет. ҚООЭ жоғары жұмыс температурасына байланысты катод үшін материалдар ретінде қолайлы электронды өткізгіштігі бар асыл металдар немесе оксидтер ғана қолданыла алады. Асыл металдардың (платина, палладий) құнының өте жоғары болуына байланысты оларды практикада қолдану орынсыз, сондықтан да катод материалдары ретінде қоспаланған оксидтер мен аралас оксидтер қолданылады [3].

Катодтың ең көп таралған материалы - лантан-стронций манганиті, LSM ( $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ ). Перовскит типтес манганиттер ( $Ln, A$ )  $MnO_{3\pm\delta}$  жоғары ( $Ln=La-Yb$  немесе  $Y$ ;  $A=Ca, Sr, Ba, Pb$ ) және олардың туындылары жоғары электрондық өткізгіштікке, 1000-1100К жоғары температурада оттегінің қалпына келуіне қатысты маңызды электрокаталитикалық белсенділікке және иттриймен тұрақтандырылған цирконий (YSZ) сияқты қатты электролиттердің жылулық ұлғаюының коэффициенттерімен (ЖҰК) үйлесімділікке ие. Манганиттердің жалпы өткізгіштігі олардың  $Co$  және  $Ni$  құрамдас аналогтарымен салыстырғанда төмен болып келеді (1-сурет), негізінде шын мәнінде, лантан-стронций манганиті (LSM) және олардың негізіндегі композиттер әлі де жоғары температурада жұмыс істейтін ҚООЭ үшін заманауи катод материалдар ретінде қарастырылады [4].





Сурет-1. Ауадағы әртүрлі перовскит материалдарының жалпы өткізгіштіктерін салыстыру

Кеукті бір фазалы LSM-де оттегінің қайта қалпына келуі катод/электродит шекарасында жүреді, бұл жоғары поляризациялық шығындарға әкеледі, әсіресе орташа температура диапазонында. Осылайша, LSM көбінесе оттегі өткізгіш фазаларды енгізу арқылы композиттік катодтар ретінде қолданылады.

### Қорытынды

Яғни, ҚООЭ жоғары температурада жұмыс істегендіктен ішкі реформингтік процестерді жүргізуге қымбат катализаторлық материалдарды қолданбай-ақ, отын ретінде тек таза сутекті ғана емес табиғи газды да қолдануға болады. ҚООЭ жұмыс істеу температурасын 600-800 °C немесе одан да төмен деңгейге дейін төмендету тиімді стратегия болып табылады. Осыған орай, орташа және төмен температурада жұмыс істейтін өнімділігі мен тұрақтылығы жоғары катодтарды дамыту және оңтайландыру коммерциялық тұрғыдан қолайлы ҚООЭ жүзеге асырудың басты міндеті болып табылады.

### ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 N. Mahato, A. Banerjee et al., Progress in material selection for solid oxide fuel cell technology: A review // Progress in Materials Science.– 2015.– V. 72.– P.141–337.
- 2 J. Mizusaki. Recent Trends and Basic Scientific Topics in SOFCs Development // Hydrogen Energy Systems. – 2005.– Vol.30.– P.66-74.
- 3 E.V. Tsipis, V.V. Kharton // J. of Solid State Electrochem.–2008.V. 12.–, P.1367

4 E.V. Tsipis, V.V. Kharton, Electrode materials and reaction mechanisms in solid oxide fuel cells: a brief review. I. Performance-determining factors // Journal of Solid State Electrochemistry. – 2008.– V. 12. P. 1039–1060.

#### ГРНТИ 44.31

### АНАЛИЗ СИСТЕМ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПРИМЕНЕНИЕМ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА.

**Иманбай Коныс Рашитулы**

*Некомерческое акционерное общество «Каспийский  
государственный университет технологий и инжиниринга имени Ш.  
Есенова»*

Республика Казахстан, г. Актау

**Ключевые слова:** ядерное топливо, энергоблок, газовые реакторы, ТВЭЛЫ.

**Аннотация.** Описывается важность и эффективность применения теплоэлектростанции с применением ядерного топлива. Важность безопасности эксплуатационного персонала АЭС, а также для окружающей территории. Виды проблем и их обсуждения.

**Түйіндеме.** Ядролық отынды қолданатын жылу электр станциясын пайдаланудың маңыздылығы мен тиімділігі сипатталған. АЭС жұмыс істейтін персоналдың, сондай-ақ қоршаған аймақ үшін қауіпсіздігінің маңыздылығы. Проблемалардың түрлері және оларды талқылау.

**Annotation.** The importance and efficiency of using a nuclear-fueled thermal power plant are described. The importance of the safety of the operating personnel of the nuclear power plant, as well as for the surrounding area. Types of problems and their discussion.

Введение. Атомная энергетика получила признание в июне 1954 г., когда в СССР начала действовать первая в мире *атомная электростанция* АЭС электрической мощностью 5 МВт. Опыт пуска и работы этой станции показала реальность использования атомной энергии для промышленного производства электроэнергии. В 1956 г. была пущена первая АЭС в Великобритании, а в 1957 г.- первая АЭС в США. Опыт эксплуатации и работы по совершенствованию оборудования способствовали развитию строительства АЭС – уже в 1964 г. суммарная мощность АЭС составила 5000 МВт, т.е. за десять лет она выросла в 1000 раз. Главная итог развития атомной энергетике к этому времени заключался в том, что электростанции на ядерном топливе стали давать электроэнергию, себестоимость которой оказалось такой же, как на тепловых

электростанциях, сжигающих уголь. С этого времени атомная энергетика начинает вносить заметный вклад в общее производство электроэнергии. Из рисунка номер 1 видно, что 1968 года можно считать определенным рубежом в развитии атомной энергетике. К 1975 г. девятнадцать стран мира имели атомные электростанции, общая мощность их достигла 78000 Мвт. В дальнейшем интенсивность роста мощностей АЭС не сколько не снизилась, тем не менее ввод мощностей все же был значительным. К концу 1982 г. двадцать четыре страны мира имели АЭС ; общая электрическая мощность АЭС мира достигла 180 000Мвт. Большинство стран мира, в том числе и СССР, основное количество электроэнергии вырабатывает на тепловых электростанциях. Разведанные запасы органического топлива не могут обеспечить нарастающие потребности электроэнергетики. Кроме того, по странам, а для СССР в пределах страны, запасы органического топлива распределены неравномерно по территории. Так, наибольший прирост электроэнергии требуется в европейской части страны, а запасы органического топлива сосредоточены в основном в Сибири и Казахстане. В этом основная причина развития атомной энергетике в СССР, альтернативы которой нет. В отношении защиты окружающей среды атомная энергетика имеет больше преимущества перед тепловыми электростанциями на органическом топливе (ТЭС), которые потребляют много кислорода, выбрасывают в атмосферу большие количества сернистых соединений и окислов азота, а также золы, создающей в окрестностях ТЭС радиоактивных фон больший, чем для АЭС.

Актуальность. Главный итог развития атомной энергетике к этому времени заключается в том, что электростанции на ядерном топливе стали давать электроэнергию, себестоимость которой оказалась такой же, как на тепловых электростанциях, сжигающих уголь.

В настоящее время тридцать одна страна мира получает энергию с помощью 192-х атомных электростанций. На этих станциях эксплуатируется 438 энергоблоков. Список лидеров возглавляют США, последующие места занимают Франция и Япония. По количеству вырабатываемой электроэнергии на атомных станциях Россия занимает 8-ое место, а Украина – 10-ое. Таким образом, на сегодняшний день в мире на атомных электростанциях вырабатывается суммарно 391 878 мегаватт, в частности: в США на АЭС вырабатывается 102 709 МВт электроэнергии; в Франции на АЭС вырабатывается 65 880 МВт электроэнергии; в Японии на АЭС вырабатывается 46 292 МВт электроэнергии; в России на АЭС вырабатывается 25 242 МВт электроэнергии; в Южной Корее на АЭС вырабатывается 21 442 МВт электроэнергии; в Китае на АЭС вырабатывается 16 703 МВт электроэнергии; в Канаде на АЭС

вырабатывается 14 398 МВт электроэнергии; в Украине на АЭС  
вырабатывается 13 835 МВт электроэнергии; в Германии на АЭС  
вырабатывается 12 696 МВт электроэнергии; в Великобритании на АЭС  
вырабатывается 10 902 МВт электроэнергии; в Швеции на АЭС  
вырабатывается 9 769 МВт электроэнергии; в Испании на АЭС  
вырабатывается 7 860 МВт электроэнергии; в Бельгии на АЭС  
вырабатывается 6 212 МВт электроэнергии; в Индии на АЭС  
вырабатывается 5 780 МВт электроэнергии; в Тайване на АЭС  
вырабатывается 5 178 МВт электроэнергии; в Чехии на АЭС  
вырабатывается 3 892 МВт электроэнергии; в Швейцарии на АЭС  
вырабатывается 3 430 МВт электроэнергии; в Финляндии на АЭС  
вырабатывается 2 820 МВт электроэнергии; в Болгарии на АЭС  
вырабатывается 2 000 МВт электроэнергии; в Венгрии на АЭС  
вырабатывается 2 000 МВт электроэнергии; в Бразилии на АЭС  
вырабатывается 1 990 МВт электроэнергии; в ЮАР на АЭС  
вырабатывается 1 880 МВт электроэнергии; в Словакии на АЭС  
вырабатывается 1 844 МВт электроэнергии; в Мексике на АЭС  
вырабатывается 1 364 МВт электроэнергии; в Румынии на АЭС  
вырабатывается 1 300 МВт электроэнергии; в Аргентине на АЭС  
вырабатывается 1 023 МВт электроэнергии; в Иране на АЭС  
вырабатывается 1 000 МВт электроэнергии; в Пакистане на АЭС  
вырабатывается 787 МВт электроэнергии; в Словении на АЭС  
вырабатывается 727 МВт электроэнергии; в Нидерландах на АЭС  
вырабатывается 515 МВт электроэнергии; в Армении на АЭС  
вырабатывается 408 МВт электроэнергии. Больше всего новых  
энергоблоков строится в Китае — 28 шт, в России — 10, в Индии — 6, в  
США — 5, в Южной Корее — 5, в Японии — 2, в ОАЭ — 2, в Пакистане  
— 2, в Словакии — 2, в Тайване — 2, в Украине — 2, в Франции — 1, в  
Финляндии — 1, в Бразилии — 1, в Белоруссии — 1, в Бразилии — 1 и в  
Аргентине строится 1 новый энергоблок.

Развитие энергетики в Казахстане идет в ногу со временем. В  
ближайшее время будут построены реакторы поколения 3+ с чисто  
технической стороны обеспечивают высокий уровень надежности  
теплоэлектростанции с применением ядерного топлива. Преобразование  
теплоты, получаемой в результате деления урана или плутония в ядерном  
реакторе, в электрическую энергию аналогично процессу выработки  
электроэнергии с использованием теплоты, выделяющейся при  
химической реакции сжигания органического топлива в топке  
парогенератора. Но технология получения тепла на АЭС отличается от  
технологии электростанций на обычном органическом топливе, тем весьма  
специфическим обстоятельством, что в первом случае образуется большое  
количество радиоактивных веществ, потенциально опасных для

эксплуатационного персонала АЭС, а также для окружающей территории. Именно это, как известно, заставляет с особым вниманием относиться к обеспечению надежности реакторной части АЭС и оборудованию АЭС в целом.

Естественно, что требования в этом отношении возрастают вместе с увеличением мощности единичных блоков АЭС. Создание крупных энергоблоков для работы в энергосистемах вызвано экономическими факторами, в том числе сокращением капитальных затрат в расчете на один киловатт установленной мощности, а также тем, быть может, не менее важным обстоятельством, что использование более мощных блоков обеспечивает соответственно более быстрый суммарный прирост иной мощности. Но с укрупнением энергоблоков существенно повышаются требования к надежности работы их отдельных узлов; причем применительно к АЭС это положение усугубляется, поскольку, например, разрывы трубопроводов диаметром 30 или 300 мм, по которым течет радиоактивная вода на АЭС, по своим негативным последствиям несоизмеримы с разрывом таких трубопроводов на обычных тепловых электростанциях. С учетом этого на АЭС приходится разрабатывать дополнительные системы, обеспечивающие ее безопасность, что затрудняет как создание, так и эксплуатацию АЭС. Кроме того, создание блоков АЭС большой единичной мощности требует также решения некоторых общеэнергетических проблем.

Сейчас уже вполне завершена стадия «пробования» АЭС. Вместе с тем их строительство стало необходимостью, обусловленной потребностью в электротоплива. Масштабы строительства АЭС как в нашей стране, так и за рубежом весьма велики. Тем не менее, было бы преждевременным считать, что в отношении АЭС уже решены все технические проблемы, а также проблемы, связанные с обработкой радиоактивных материалов и обращением с ними. Можно отметить, кроме того, что некоторые уже принятые технические решения на самом деле все еще продолжают обсуждаться. Именно эту проблемную сторону, развивающейся атомной энергетики хотелось по возможности отразить в этой статье на фоне обычного в подобных случаях материала описательного характера.

Проблемы такого характера, получившие отражение в статье, можно разделить приблизительно на пять групп. К первой относятся вопросы гидродинамики и теплообмена как факторов, определяющих надежность отвода тепла от поверхности ТВЭЛов активной зоны ядерного реактора и, таким образом, ограничивающих мощность данного реактора. Они рассмотрены в основном применительно к канальному реактору РБМК-реактор большой мощности, кипящий. Эти реакторы сейчас строятся на единичную мощность 1000 Мвт. Имеется реальная перспектива повысить

мощность этого реактора до 15000 Мвт за счет интенсификации теплообмена в верхней половине рабочего канала с соответствующим повышением критической тепловой нагрузки. Вместе с тем, в качестве альтернативы обсуждается возможность повышения критической тепловой нагрузки в нормальном пучке твэлов с переходом на больший диаметр верхней части канала, при соответствующем уменьшении скорости паровой фазы потока.

Ко второй группе относятся проблемы замены нержавеющей стали углеродистой в дерных реакторах, охлаждаемых водой. Целесообразность такой замены обосновывается помимо экономических соображений также условиями надежности, поскольку трубы и трубопроводы из углеродистой стали более надежны, чем из нержавеющей, как по условиям монтажа, так и в эксплуатации. Это обстоятельство представляется особенно существенным для реакторов РБМК, имеющих весьма развитую систему трубопроводов, в том числе с малой толщиной стенки.

Реализуемость перехода на перлитные стали связывается с нейтрально-кислородным водным режимом. Еще в 1965 г. в хорошо известных стендовых опытах К.А.Несмеяновой было показано, что при таком водном режиме на стенке из углеродистой стали образуется устойчивая окисная пенка, благодаря чему коррозия стенки практически полностью прекращается. Эти данные теперь подтверждены широким промышленным опытом, полученным в результате перевода на нейтральный водный режим с добавкой кислорода парогенератора Конаковской и других ГРЭС в нашей стране и с добавкой перекиси водорода в Гамбургской энергосистеме в Германии.

К третьей группе относятся проблемы работы блоков АЭС в энергосистеме. В связи с этим излагаются особенности оборудования АЭС, связанные с высокой калорийностью топлива, а также с условиями регулирования мощности ядерного реактора, а также с условиями регулирования мощности ядерного реактора, в частности, аргументируется концепция энергоблока с реактором и двумя турбинами, характерная для советской практики строительства АЭС. Целесообразность этой концепции мотивируется тем, что при моноблоке аварийные остановки турбины проводили бы к полной остановки реактора, крайне нежелательной по условиям прочности реактора, связанной с малоцикловой усталостью. Кроме того, при наличии в блоке двух турбин аварийная остановка одной из них с учетом гигантской мощности современных энергоблоков приводит к меньшим отрицательным эффектам в энергосистеме, а также к большему коэффициенту использования энергоблока с соответствующей экономией топлива, чем в случае моноблока.

В четвертой группе проблем обсуждаются вопросы надежности работы твэлов и технологического оборудования реакторной установки, а

также радиационной безопасности АЭС. Рассматриваются советские и зарубежные данные о степени надежности сосудов высокого давления. Приводятся аргументы, показывающие, что предложение о полном поперечном разрыве трубопровода наибольшего диаметра в реакторе с водным охлаждением, положенное в основу разрабатываемых систем обеспечения радиационной безопасности, относится к гипотетическим, т.е. практически нереальным.

В пятой группе проблем рассматривается развитие газоохлаждаемых реакторов с углекислым газом и гелием в качестве теплоносителя, при этом приводятся основные данные о работе английских магниевых газовых реакторов и о проектах усовершенствованных газовых реакторов типа AGR и HTR, а также о тех причинах, которые задержали пуск в эксплуатацию этих реакторов более чем на пять лет, что несомненно затормозило дальнейшую реализацию проектов реакторов с гелиевым охлаждением как источников высокотемпературного тепла и возможность их применения в различных технологических процессах промышленности. Сюда же относится идея промежуточного газового контура парогенератора в блоке натриевого реактора на быстрых нейтронах, обеспечивающего в принципе существенно большую надежность эксплуатации по сравнению с парогенератором натрия вода в классической схеме.

#### Выводы

1. Строительство АЭС на территории Казахстана очень важна в целях экономии других природных ископаемых. себестоимость вырабатываемых в АЭС низкая по сравнению других видах электростанции с большими мощностями. Самый сильный аргумент в пользу атомной электростанции состоит в том, что Казахстан имеет огромные запасы урана. По словам Каната Бозумбаева, доказанные запасы превышают 800 тысяч тонн, а общие ресурсы – 1,4 миллиона тонн. В докладе казахстанского Центра по внедрению новых экологически безопасных технологий (CINEST) "Загнанные в уголь" (выпущен в Караганде в 2017 году) приведено интересное сопоставление запасов различных видов энергоресурсов, приведенных к единому нефтяному эквиваленту. На уран приходится 10,3 миллиарда тонн нефтяного эквивалента (далее т.н.э.), на уголь – 15,9 миллиарда т.н.э., а на нефть – 5,2 миллиарда т.н.э. Уран составляет 29% в энергетических запасах Казахстана.

2. Актуальность в строительстве АЭС играет большую роль экологии нашей страны. АЭС являются более чистым для атмосферы теплоэлектростанции, чем теплоэлектростанции работающие на углях. Но опасность АЭС в другом. При использовании АЭС защита окружающей среды от загрязнения радиоактивных элементов осуществляется более сложно.

3. Для Казахстана будет оптимальным рассмотреть проекты современных АЭС малой мощности. К сожалению, сейчас нет действующей реакторной установки мощностью от 100 до 500 МВт, которую можно было бы отнести к поколению 3+.

**Литература:**

1. Воронин Л.М Особенности проектирование и сооружения АЭС.- М.: Атомиздат, 1980.
2. Общие положения обеспечения безопасности атомных станции при проектировании, сооружения и эксплуатации – М.: Атомная энергия, 1983.
3. Санитарное правила проектирования и эксплуатации атомных электростанций СП-АЭС-79.-М.: Атомиздат,1981.
4. <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/214>

**ГРНТИ 44.31**

**АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С НАТРИЕВЫМ  
ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ЖИДКИЙ НАТРИЙ КАК ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ.**

**Иманбай Коныс Рашитулы**

*Некомерческое акционерное общество «Каспийский  
государственный университет технологий и инжиниринга имени Ш.  
Есенова»*

Республика Казахстан, г. Актау

**Ключевые слова:** жидкий натрий, твэлы, парагенератор, жидкометаллические теплоносители, насосы, конденсат, гидравлические уплотнители, промежуточные теплообменники, реакторная установка, опреснительные установки, пароперегреватель.

**Аннотация.** Статья описывает один из видов атомной теплоэлектростанции в которых жидкий натрий играет роль теплоносителя. Важность из преимуществ в том что теплоноситель работает при низких давлениях. С помощью АЭС можно решать конкретные технологические задачи получения больших количеств опресненной морской воды для промышленности и бытовых нужд, а также для теплоснабжения.

**Түйіндеме.** Мақалада сұйық натрий жылу тасымалдағыш рөлін атқаратын атом электр станциясының бір түрі болып сипатталған. Артықшылығы мен маңыздылығы - салқындатқыш төмен қысымда жұмыс істей алады. Атом электр станцияларының көмегімен өнеркәсіп пен тұрмыстық қажеттіліктер үшін, сондай-ақ жылумен қамтамасыз ету үшін



көп мөлшерде тұщыландырылған теңіз суын алудың нақты технологиялық мәселелерін шешуге болады.

**Annotation.** The article describes one of the types of nuclear power plant in which liquid sodium plays the role of a heat carrier. The importance of the advantage is that the coolant operates at low pressures. With the help of nuclear power plants, it is possible to solve specific technological problems of obtaining large quantities of desalinated seawater for industry and domestic needs, as well as for heat supply.

**Введение.** Атомные электростанции с жидкометаллическим теплоносителем могут работать как на тепловых, так и на быстрых нейтронах, в последнем случае с коэффициентом воспроизводства ядерного горючего более единицы. Преимущество такого теплоносителя - возможность работы при низких давлениях первом контуре. Значительная в сравнении с водным и газовым теплоносителями плотность жидких металлов позволяет перекачивать относительно малые объемы, т.е. уменьшить диаметры трубопроводов и расходы на собственные нужды, а также обеспечивать высокий коэффициент теплоотдачи от поверхности оболочки твэла к теплоносителю, что позволяет при той же температуры теплоносителя. Пока для АЭС наиболее пригоден жидкий натрий.

**Актуальность.** Жидкометаллический теплоноситель значительно осложняет оборудования АЭС и выдвигает довольно большое число инженерно-технических проблем. Поэтому АЭС с жидкометаллическими теплоносителями разрабатывают только применительно к реакторам на быстрых нейтронах.

Одно из преимуществ жидкого натрия как теплоносителя - высокие удельные энерговыделения в активной зоне, составляющие 400-800 МВт/м<sup>3</sup>. Это приводит к наименьшим размерам активной зоны. В связи с этим вероятность вылета нейтронов из активной зоны увеличивается и может достигать даже 30%. Эти нейтроны используются для воспроизводства топлива, для чего активная зона окружается воспроизводящим экраном, содержащим обедненный уран.

Жидкий натрий как теплоноситель выдвигает ряд требований к оборудованию и эксплуатации. Температура плавления натрия высока (97\*С), поэтому для пуска станции с нуля необходим предварительный электроразогрев всего оборудования и трубопроводов. В зависимости от тепловой схемы пуск станции с нуля может потребовать от трех до пяти недель.

Бурная реакция натрия с водой в случае радиоактивного натрия может иметь особо негативные последствия. В связи с этим обязателен промежуточный натриевый контур, давления в котором поддерживается большим, чем в первом контуре. При этом в случае нарушения плотности

между первым и промежуточным контурами невозможно перетекания радиоактивного натрия в промежуточный, а может иметь место переток только нерадиоактивного натрия из промежуточного в первый контур. Тем самым обеспечивается отсутствие радиоактивности в промежуточном контуре и в случае нарушения плотности между вторым и промежуточным контурами контакт воды будет только с нерадиоактивным натрием.

В соответствии с рисунком №1 топливные сборки активной зоны и зоны воспроизводства помещены в напорном коллекторе, смонтированном на напорной камере корпуса реактора. Активная зона 10 состоит из топливныхборок с ядерным горючим- окись плутония в смесь двуокисью урана значительно обогащения. По торцам по периметру она окружена экраном- зоной воспроизводства из двуокиси обеденного урана. Торцовый экран смонтирован в сборках активной зоны, боковой экран образован топливнымиборок с твэлами зоны воспроизводства. Корпус реактора 1 представляет собой сосуд переменного диаметра (наибольший диаметр 6000 мм) из нержавеющей аустенитной стали. Нижняячасть корпуса образует напорную камеру, в которую по трубопроводом поступает натрий от насосов. Протекая снизу вверх через активную зону и зону воспроизводства, натрий нагревается и через верхнюю смесительную камеру по трубопроводом направляется в теплообменники. Для предотвращения утечки натрия при разгерметизации основной корпус заключен в страховочной кожух. Внутренняя поверхность корпуса и выходные патрубки имеют экраны, снижающие температурные напряжения при быстром изменении температуры теплоносителя. Охлаждение корпуса обеспечивается «холодным» натрием, протекающим из напорной камеры в зазоре между стенками корпуса и тепловым экраном. В качестве материала биологической защиты вне реактора использованы железорудный концентрат, графит, сталь, бетон.

Верхняя часть корпуса служит опорой для двух поворотных пробок (2- большая, 3- малая), обеспечивающих наведение механизма перегрузки на топливную сборку активной зоны или зоны воспроизводства. Поворотные пробки одновременно служат верхней биологической защитой. Для их герметизации используют гидравлические уплотнения с эвтектическим сплавом.

Топливные сборки загружают и выгружают комплексом механизмов: механизмом перегрузки 9, установленным на малой поворотной пробке 3 и переставляющим топливные сборки внутри реактора; элеваторами загрузки – выгрузки, транспортирующими топливные сборки из реактора в перегрузочный бокс 6 и обратно; механизмом передачи топливныхборок 5, расположенным в герметичном боксе и передающим отработанные топливные сборки из реактора во внешнее хранилище и свежие- из хранилища в реактор.

Как это следует из тепловой схемы АЭС с БН-350 (рис.№2), жидкий натрий прокачивается по первому контуру через реактор 1 насосом 3 и по промежуточному контуру насосом 9. Насос 3 имеет биологическую защиту, но конструктивно эти насосы одинаковы: центробежные консольные насосы со свободно фиксированным уровнем натрия и механическим уплотнением. Теплообменник 2 промежуточного контура представляет собой бак с погруженными в него змеевиками, внутри которых протекает натрий промежуточного контура.

Натрий первого контура проходит дроссельную решетку, выравнивающую расход натрия по сечениям теплообменника, и омывает змеевики теплообменника, и омывает змеевики теплообменника снаружи. Давление в первом и промежуточном контурах создается за счет газовой системы (используется аргон). Теплоноситель промежуточного контура омывает снаружи змеевиковые поверхности нагрева пароперегревателя 17 и испарителей 16, состоящие из трубок Фильда с естественной циркуляцией в 16. В испарителях по стороне натрия предусмотрен в верхней части газовый объем для вывода газообразных аварийных разуплотнениях трубной системы. Газовые объемы всех испарителей соединены со специальной емкостью вне парогенераторного помещения. Перегретый пар поступает в общий паропровод 15 и из него к турбинам 10, но может через РОУ 14 сбрасываться в технологический конденсатор 13. Конденсат этого пара насосом 11 закачивается в деаэратор.

После турбин пар при давлении 0,6 Мпа поступает в мощные опреснительные установки по линии 12 с возвратом в деаэратор 6 конденсата этого пара по линии 8. В деаэратор из опреснительной установки направляют также добавочную воду 7 для восполнения убыли в системе станции. Из деаэратора питательный насос 5 через регенеративный подогреватель 4 подает конденсат в испарительные поверхности парогенератора 16. Образовавшийся в них насыщенный пар перегревается в пароперегревателе 17.

Конденсация пара в опреснительных установках исключает присос естественных примесей в питательную воду парогенераторов, так как давление пара выше, чем испаряемой воды. Однако поступление в нее продуктов коррозии стали вызвало определенные затруднения в организации водного режима парогенератора.

#### АЭС с реактором БН-350.

АЭС с реактором БН-350 в г. Шевченко (г. Актау) работал с 1973 г. На рисунки номер 1 приведена компоновка реактора, на которой показаны вход и выход натрия для одной из петель первого контура.

Реактор	БН-350	БН-600
Тепловая мощность, МВт	1000	1500
Электрическая мощность, МВт:		
эквивалентная	350	600
непосредственная	150	
Материал оболочек твэлов	нержавеющая сталь	
Температура натрия на входе в реактор, °С	300	380
Температура натрия на выходе из реактора, °С	500	550
Расход натрия в первом контуре, т/ч	14000	24000
Температура натрия на входе в промежуточный теплообменник, °С	270	320
Температура натрия на выходе из промежуточного теплообменника, °С	460	520
Давление пара на выходе из парогенератора, МПа	5,0	14,0
Температура пара на выходе из парогенератора, °С	435	505
Температура промежуточного перегрева пара, °С	—	505

Таблица №1. Основные характеристики АЭС.

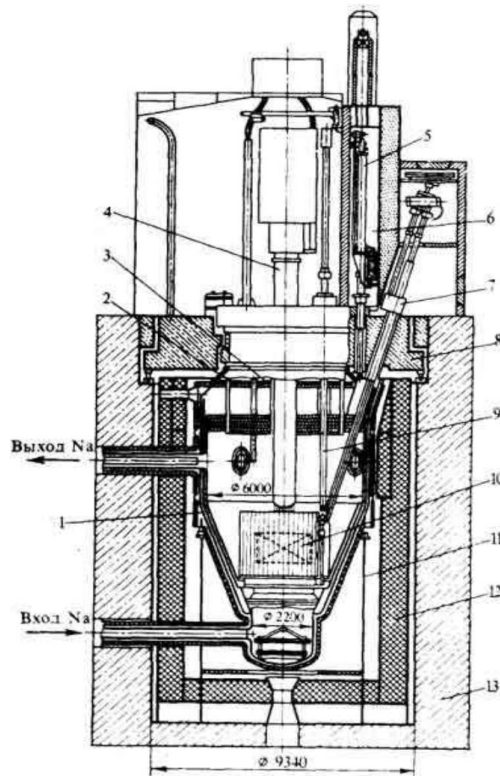


Рисунок №1. Петлевая компоновка реактора БН-350:

1-корпус реактора, 2- большая поворотная пробка, 3-малая поворотная пробка, 4-центральная колонна с механизмами СУЗ, 5-механизм передачи сборок, 6-перегрузочный бокс, 7-элеватор загрузки-выгрузки, 8-верхняя

неподвижная защита, 9-механизм перегрузки, 10-активная зона, 11-опора реактора, 12-боковая защита, 13-бетонная защита;

Всего реакторная установка имеет шесть петель, в состав каждый из которых входят расположенные вне реактора отсекающие входная и выходная задвижки, циркуляционные натриевые насосы первого и промежуточного контуров, промежуточный теплообменник и парогенераторная установка в составе двух испарителей и одного пароперегревателя схема оборудования для одной из шести петель приведена на рисунке номер 2, а ниже основные характеристики АЭС:

Одно из преимуществ жидкометаллического теплоносителя – возможность использования паротурбинных установок обычной теплоэнергетики, так как в связи с высокими температурами теплоносителя давление и температура пара перед турбиной могут быть существенно выше, чем для турбин на АЭС с водным теплоносителем. С этой точки зрения параметры пара для АЭС с БН-350 могли быть выбраны существенно более высокими. Однако сооружения этой АЭС было связано с конкретной технологической задачей получения больших количеств опресненной морской воды для промышленности и бытовых нужд, а также для теплоснабжения г. Шевченко (г. Актау). Поэтому к установке были приняты противодавленческие турбины из числа выпускаемых турбостроительными заводами, что и определило указанные выше параметры пара для АЭС с БН-350. Перегретый пар, вырабатываемый шестью парогенераторными установками, поступает в общий провод и из него на три турбины мощностью по 50 МВт. таким образом, АЭС с БН-350 является трех-целевой электростанцией, которая решает вопросы снабжения электроэнергией, теплотой и дистиллятом. Эквивалентная электрическая мощность БН-350 составляет 350 МВт, что превышает единичную мощность реактора Франции и Англии.

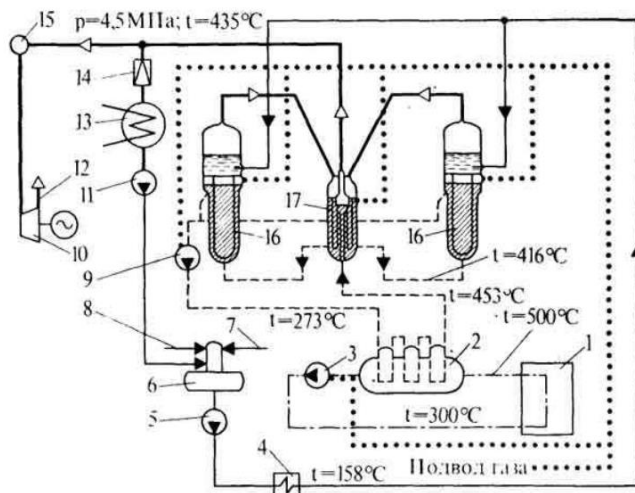


Рисунок №2. Тепловая схема Шевченковской атомной станции с реактором БН-350.

В соответствии с рисунком номер 1 топливные сборки активной зоны и зоны воспроизводства помещены в напорном коллекторе, смонтированном на напорной камере корпуса реактора. Активная зона 10 состоит из топливныхборок с ядерным горючим - окись плутония с смеси с двуокисью урана значительного обогащения. По торцам и по периметру она окружена экраном – зоной воспроизводства из двуокиси обедненного урана. Торцовый экран смонтирован в сборках активной зоны, боковой экран образован топливнымибороками с твэлами зоны воспроизводства. Корпус реактора 1 представляет собой сосуд переменного диаметра из нержавеющей аустенитной стали. Нижняя часть корпуса образует напорную камеру, в которую по трубопроводам поступает натрий от насосов. Протекаяснизувверх через верхнюю смесительную камеру корпуса по трубопроводамнаправляется в теплообменники. Для предотвращения утечки натрия при разгерметизации основной корпус заключен в страховочный кожух. Внутренняя поверхность корпуса и выходные патрубки имеют экраны, снижающие температурные напряжения при быстром изменении температуры теплоносителя. Охлаждения корпуса обеспечивается «холодным» натрием, протекающим из напорной камеры в зазоре между стенками корпуса и тепловым экраном. В качестве материала биологической защиты вне реактора использованы железорудный концентрат, графит, сталь, бетон.

Верхняя часть корпуса служит опорной для двух поворотных пробок (2- большая,3- малая), обеспечивающих наведение механизма перегрузки на топливную сборку активной защитой. Для их герметизации используют гидравлические уплотнения с эвтектическим сплавом.

Топливные сборки загружают и выгружают комплексом механизмов: механизмом перегрузки 9, установленным на малой поворотной пробке 3 и переставляющим топливные сборки внутри реактора; элеваторами загрузки-выгрузки, транспортирующими топливные сборки из реактора в перегрузочный бокс 6 и обратно; механизмом передачи топливныхборок 5, расположенным в герметичном боксе и передающим отработанные топливные сборки из реактора во внешнее хранилище и свежие- из хранилища в реактор.

Как это следует из тепловой схеме АЭС с БН-350 рисунок номер 2, жидкий натрий прокачивается по первому контуру через реактор 1 насосом 3 и по промежуточному контуру насосом 9. Насос 3 имеет биологическую защиту, но конструктивно эти насосы одинаковы: центробежные консольные насосы со свободно фиксированным уровнем натрия и механическим уплотнением. Теплообменник 2 промежуточного контура представляет собой бак с погруженными в него змеевиками, внутри которых протекает натрий промежуточного контура.

Натрий первого контура проходит дроссельную решетку, выравнивающую расход натрия по сечению теплообменника снаружи. Давление в первом и промежуточном контурах создается за счет газовой системы. Теплоноситель промежуточного контура омывает снаружи змеевиковые поверхности нагрева пароперегревателя 17 и испарителей 16, состоящие из трубок Фильда с естественной циркуляцией в 16. В испарителях по стороне натрия предусмотрен в верхней части газовый объем для вывода газообразных продуктов реакции взаимодействия натрия с водой при возможных аварийных разуплотнениях трубной системы. Газовые объемы всех испарителей соединены со специальной емкостью парогенераторного помещения. Перегретый пар поступает в общий паропровод 15 и из него к турбинам 10, но может через РОУ 14 сбрасываться в технологический конденсатор 13. Конденсат этого пара насосом 11 закачивается в деаэрактор.

После турбин пар при давлении 0,6 МПа поступает в мощные опреснительные установки по линии 12 с возвратом в деаэрактор 6 конденсата этого пара по линии 8. В деаэрактор из опреснительной установки направляют также добавочную воду 7 для восполнения убыли в системе станции. Из деаэратора питательный насос 5 через регенеративный подогреватель 4 попадает конденсат в испарительные поверхности парогенератора 16. Образовавшийся в них насыщенный пар перегревается в пароперегревателе 17.

Конденсация пара в опреснительных установках исключает присос естественных примесей и питательную воду парогенераторов, так как давление пара выше, чем испаряемой воды. Однако поступление в нее продуктов коррозии стали вызвало определенные затруднения в организации водного режима парогенератора. Естественная циркуляция в испарителях парогенерирующей установки целесообразна, так как существует возможность продувки испарителей, но принятая их конструкция с U-образными трубками Фильда затрудняла вывод железистого шлама и способствовала его отложениям в нижних участках трубок. Такие отложения особенно нежелательны в условиях повышенных тепловых нагрузок для жидкометаллического теплоносителя. В связи с этим в питательную воду парогенерирующей установки дозируется трилон Б. Тем самым в воде испарителей железистые соединения оказываются в растворенном состоянии и эффективно удаляются с продувкой.

#### Выводы

1. Одно из преимуществ жидкого натрия как теплоносителя - высокие удельные энерговыделения в активной зоне, составляющие 400-800 МВт/м<sup>3</sup>. Это приводит к наименьшим размерам активной зоны. В связи с

этим вероятность вылета нейтронов из активной зоны увеличивается и может достигать даже 30%. Эти нейтроны используются для воспроизводства топлива, для чего активная зона окружается воспроизводящим экраном, содержащим обедненный уран.

2. Одно из преимуществ жидкометаллического теплоносителя – возможность использования паротурбинных установок обычной теплоэнергетики, так как в связи с высокими температурами теплоносителя давление и температура пара перед турбиной могут быть существенно выше, чем для турбин на АЭС с водным теплоносителем. С этой точки зрения параметры пара для АЭС с БН-350 могли быть выбраны существенно более высокими.

3. Могут решать очень важные технологические проблемы. Например получения больших количеств опресненной морской воды для промышленности и бытовых нужд, а также для теплоснабжения г. Шевченко (г. Актау).

#### Литература

1. Борришанский В.М., Кутателадзе С.С. и др. Жидкометаллические теплоносители. М., Атомиздат, 1967.
2. Боришанский В.М., Жохов К.А. и др. Исследование теплоотдачи натрия и калия в большом объеме. 1967.
3. Андреев П.А., Гермилов Д.И., Федорович Е.Д. Теплообменные аппараты ядерных электрических установок. 1969.

#### **ГРНТ 44.29.37**

#### **Применение технологии PLC для диагностики электрических сетей**

**Зікірбай Қ.Е.** докторант КазНИТУ им. К.И.Сатпаева,  
**Байбатшаев М.Ш.** ассоциированный профессор КазНИТУ им.  
**К.И.Сатпаева**

*КазНИТУ им.К.И. Сатпаева, Алматы*

**Ключевые слова:** PLC, АСКУЭ.

**Аңдатпа.** Бұл мақалада Қазақстанның электр желілеріндегі PLC технологиясын санауыштардан ақпаратты алу жүйесіне қолдану жайында жазылған.

**Аннотация.** В данной статье описано применение технологии PLC(PowerLineCommunication) в системе сбора показаний в Казахстанких сетях.



**Annotation.** This article describes the use of PLC (Power Line Communication) technology in the data collection system in Kazakhstan networks.

Диагностика электрических сетей и электрооборудования является одной из важных задач, решение которой позволит повысить эффективность, надежность электроснабжения потребителей. Поэтому исследования связанные с теоретическими и практическими аспектами в области разработки и исследования методов, средств и систем диагностики электрических сетей и электрооборудования являются актуальными.

В настоящее время применяются различные методы диагностики, среди которых можно выделить следующие:

- техническое диагностирование - это аппарат мероприятий, который позволяет изучать и устанавливать признаки неисправности (работоспособности) оборудования, устанавливать методы и средства, при помощи которых дается заключение (ставится диагноз) о наличии (отсутствии) неисправности (дефекта). Такая диагностика направлена в основном на поиск и анализ внутренних причин неисправности оборудования а наружные причины определяются визуально;

- магнитная структуроскопия - применяется в основном для контроля электрооборудования изготовленного из ферромагнитных материалов, т. е. изделий, которые под воздействием внешнего (намагничивающего) магнитного поля изменяют свои магнитные характеристики: магнитную проницаемость, величины и направления магнитного потока, вследствие возмущений поля, вызванных дефектами;

- акустические методы контроля - применяются для контроля электрооборудования из диэлектриков (стекло- волокно, пластмассы, керамика), также полупроводниковых, магнитодиэлектрических (ферриты) и тонкостенных металлических материалов;

- акустико-эмиссионная диагностика – это методика неразрушающего тестирования и оценки материалов. Она основана на обнаружении упругих волн, генерируемых внезапной деформацией напряженного материала.

Особенности указанных методов заключаются в том, что для их применения необходима соответствующая аппаратура (устройства, приборы), которые необходимо транспортировать и располагать непосредственно в местах или участках диагностики. Эти обстоятельства требуют значительных временных и ресурсных затрат, необходимых для транспортирования, установки и наладки аппаратуры на участках, которые могут располагаться на значительном удалении друг от друга а также на проведения самих измерений.

Поэтому возникает необходимость в разработке системы, которая обладает возможностью постоянного и оперативного контроля и диагностики электрических сетей и электрооборудования с помощью стационарного оборудования.

Вместе с тем, в связи с развитием средств и систем вычислительной техники и ЭВМ интенсивное развитие получают методы контроля и диагностики электрических сетей и электрооборудования основанные на их применении.

Одним из таких направлений является методы контроля и диагностики основанные на применении (PowerLineCommunication) PLC технологии [1,2,3]. Это направление в настоящее время находит широкое применение.

В частности в Республике Казахстан, в Алматинском регионе внедрена система автоматизированного контроля и управления (АСКУЭ), с помощью которой удалось решить проблему оперативного контроля за учетом потребления электроэнергии в абонентской сети

В данной работе предлагается дальнейшее развитие и применение АСКУЭ для использования ее инфраструктуры в системе контроля и диагностики электрических сетей и электрооборудования.

Электрические сети Республики Казахстан представляют собой совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их линий электропередачи, напряжением 0,4–1150 кВ, предназначенных для передачи и (или) распределения электрической энергии.

Следует признать, что значительная часть электрических сетей в настоящее время находятся на пределе эксплуатационного срока и по этой причине подвержены различным поломкам и выходу из строя. Изношенность электрооборудования приводит к значительным скачкам напряжения в сети, что в свою очередь является причиной ускорения выхода из строя и аварий в электрических сетях.

Указанные причины не позволяют осуществить прямой перенос существующих методов и технологий контроля и диагностики основанные на применении PLC технологий.

Путем применения предлагаемой в данной работе методик возможно оперативно определить участки электрических сетей т.н. шумовых сети с помощью PLC технологии для сетей со значительным сроком эксплуатации.

Для решения данной задачи используется устройство на основе платы PLCsniffer. Плата PLCsniffer была разработана для решения задачи оценки шумов (помех, нерегламентированных режимов и т.д) функционирования сети PRIMEPLC. Особенность ее заключается в автономности т.е. отсутствия необходимости ее подключения к линии

питания переменного тока. Плата работает на основе выделенного питания 19В постоянного тока.

Phoenix - PRIME плата представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Плата PRIME

Типовая схема подключения PLC к плате PRIME представлена на рисунке 2.

Автономный ПК управляет устройством, которое подключено к Сеть PLC через линию переменного тока.

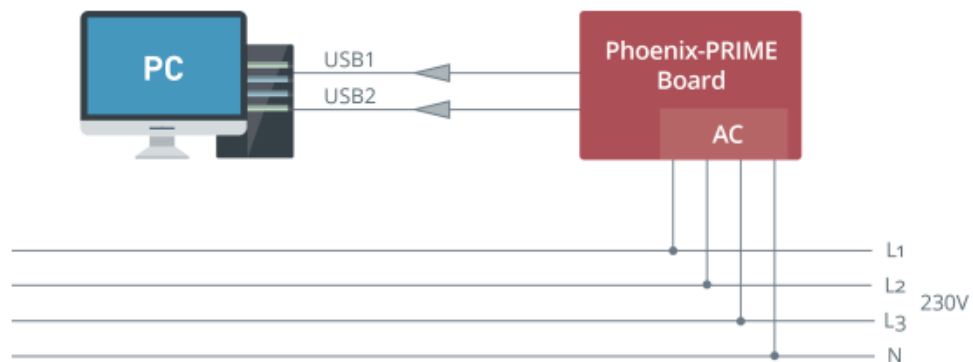


Рисунок -2. Типовая схема подключения PLC к сети

Для определения обрыва и других неисправностей сети PLC sniffер подключается следующим образом. С устройства Prime снимается данные с помощью программы WireShark, которое сохраняется в бинарном виде, что дает возможность для обработки данных.

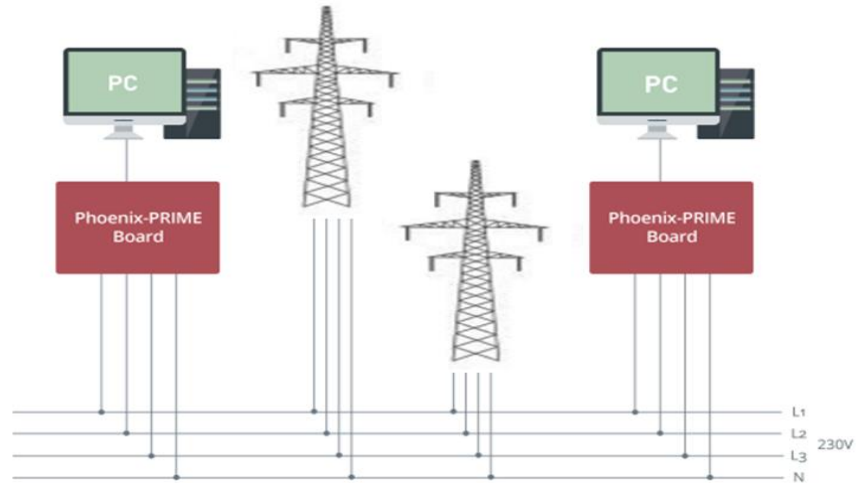


Рисунок 3. Подключение к сети устройства Prime

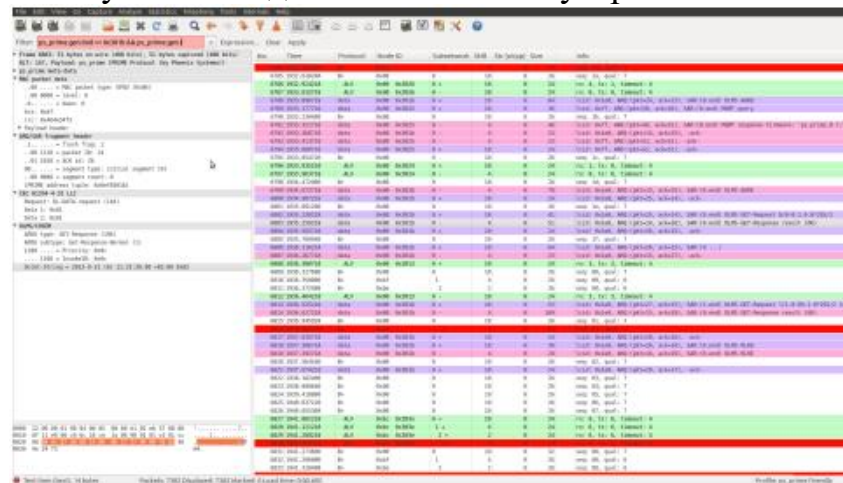


Рисунок 4. Скриншот Wireshark с PRIME плагина

При обработке полученных данными мы можем определить следующие параметры, ситуации и состояния электрических сетей :

- Обрыв сети
- Шумовые сети
- Уровни напряжения

Диагностика электросети, выполненная на базе PLC, позволяет обеспечить должный уровень надежности и безопасности работы электрических сетей и электрооборудования. Это позволяет повысить надежность эксплуатации, значительно снизить пожароопасность и аварии, повысить срок эксплуатации электрических сетей и электрооборудования.

### Литература:

1. Oksman V., Lantiq Inc., Zhang J., Marvell Semiconductor Inc. G.HNEM: The New ITU-T Standard on Narrowband PLC Technology. – 2011, IEEE Communications Magazine.

2. Local Utility Powerline Communications in the 3-500 kHz Band: Channel Impairments, Noise, and Standards (<http://users.ece.ute-has.edu/~bevans/papers/2012/powerline/>).

3. What is Power Line Communication? – 2011, Cypress Semiconductor ([www.eetimes.com/design/industrial-control/4218852/What-isPower-Line-Communication-pageNumber=0](http://www.eetimes.com/design/industrial-control/4218852/What-isPower-Line-Communication-pageNumber=0)).

4. Smart Grid. Solutions Guide. – 2011, Maxim Integrated Products, Inc. ([www.maxim-integrated.com/smartgrid](http://www.maxim-integrated.com/smartgrid)).

### ГРНТИ45.35.99

#### Разработка модели асимметричного суперконденсатора с высокими энергоемкостными параметрами

**С.Е. Ерсин**

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан*

**Аннотация.** Системы хранения энергии играют все более важную роль в различных областях применения, таких как электромобили или сетевые системы. В этом контексте суперконденсаторы (СК) набирают обороты благодаря своей высокой плотности мощности, хорошей производительности и длительному сроку службы, не требующему технического обслуживания. Учитывая высокий интерес к моделированию систем и большое количество работ, опубликованных по этой теме, методы моделирования классифицируются, объясняются и сравниваются, рассматриваются их сильные и слабые стороны, а также описываются экспериментальные методы, используемые для измерения моделируемых свойств.

**Аннотация.** Энергіяны сақтау жүйелері электромобильдер немесе желілік жүйелер сияқты әртүрлі қосымшаларда маңызды рөл атқарады. Бұл тұрғыда суперконденсаторлар (СК) жоғары қуат тығыздығымен, жақсы өнімділігімен және ұзақ техникалық қызмет көрсетусіз жұмыс жасауы қарқын алады. Жүйелерді модельдеуге деген үлкен қызығушылықты және осы тақырыпта жарияланған көптеген жұмыстарды ескере отырып, модельдеу әдістері жіктеледі, түсіндіріледі және салыстырылады, олардың күшті және әлсіз жақтары қарастырылады, сонымен қатар модельделген қасиеттерді өлшеу үшін қолданылатын эксперименттік әдістер сипатталады.

**Annotation.** Energy storage systems are playing an increasingly important role in a variety of applications, such as electric vehicles or grid-connected

systems. In this context, supercapacitors (SCs) are gaining ground due to their high power density, good performance, and long maintenance-free lifetime. Given the high interest in system modeling and a large number of papers published on this topic, modeling techniques are classified, explained, and compared, addressing their strengths and weaknesses, and the experimental techniques used to measure the modeled properties are described.

**Ключевые слова:** суперконденсатор, двухслойная емкость, накопитель энергии, электрические характеристики, система накопления энергий

### **Введение.**

Суперконденсаторы (СК) являются накопителями энергии с высокой плотностью мощности и используются там, где батареи сами по себе не могут обеспечить потребности в энергии с высокой скоростью. Суперконденсаторы помогают нам извлекать энергию из замедляющихся автомобилей, а также поставлять энергию с высокой скоростью. Наиболее широко СК используется в гибридных электромобилях, где СК разделяют пиковую потребность в энергии и тем самым помогают продлить срок службы батареи. СК также восстанавливают энергию при торможении, тем самым повышая топливную экономичность транспортных средств. В гибридной системе СК заряжается за несколько секунд. Позже он заряжает батарею после того, как источник энергии будет извлечен.

Типовой СК содержит два электрода, состоящих из активированных пористых углеродных частиц высокой площади поверхности, покрытых высокопроводящим токоприемником. Электроды разделены ионопроницаемой полимерной мембраной, чтобы избежать короткого замыкания. Использование СК в гибридных транспортных средствах требует плотности энергии 5 Вт/кг, плотности мощности 1 кВт/кг, постоянной времени  $RC < 1$  с. Для удовлетворения этих требований несколько суперконденсаторов соединяются последовательно и параллельно, образуя сеть. Эти пучки СК обладают высоким сопротивлением, запаздыванием по времени, неравномерным распределением энергии и меньшей эффективностью. В настоящей работе мы моделируем электрохимические суперконденсаторы без фарадеевских реакций на электроде, чтобы при движении ионов в суперконденсаторах было лучше.

### **Основная часть.**

Настоящий подход к моделированию основан на транспортных процессах, использованных ранее локальную концентрационно-зависимую ионную проводимость. В качестве электролита используется раствор 3M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

На рис. 1 показана схема лабораторного масштаба, смоделированного в настоящей работе. Двухсторонние электроды имеют активированный пористый углерод, покрытый на токосъемнике и вставленный в объемную ванну электролита. Ионопроницаемый мембранный сепаратор отсутствует, так как он не нужен для данной установки. Сопротивлением, создаваемым токосъемниками, в модели пренебрегают из-за их высокой проводимости.

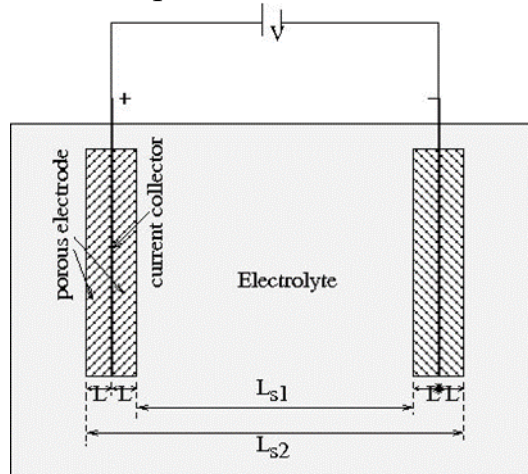


Рис 1. Схематическое представление установки суперконденсатора.

Общая емкость установки составляет  $C_T = C_1 + C_2$

На рис. 2 и 3 показана упрощенная настройка СК для модели 1D. Концы в 1D-модели соединяются, предполагая непрерывность потоков и значений переменных, чтобы сделать систему замкнутой. Таким образом, конденсаторная система может быть разделена на два независимых конденсатора параллельно с различным внутренним сопротивлением для движения ионов за счет различных расстояний разделения между внутренней и внешней стороны положительных и отрицательных электродов, показанных на рисунках как  $L_{s1}$  и  $L_{s2}$ .

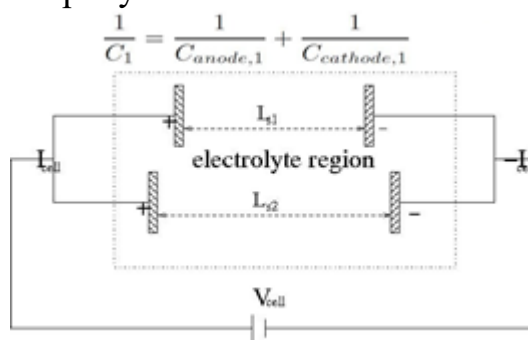


Рис 2. Приближенное значение двух параллельных суперконденсаторов.

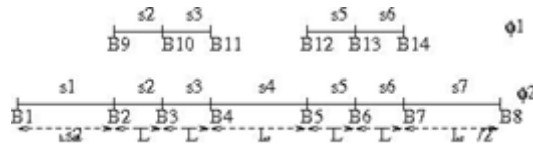


Рис 3. 1D модель суперконденсатора.

Пористая электродная фаза.

Управляющие уравнения, масштабированные по толщине электрода  $L$  ( $150\text{e}-6\text{m}$ ). Электронный ток через электрод ( $\text{A}/\text{m}^2$ ), заданный законом Ома, равен:

$$i_1 = -\frac{\sigma}{L} \frac{\partial \phi_1}{\partial x}$$

где  $\sigma$  - проводимость электрода ( $\text{C}/\text{m}$ ).

Механизмы накопления энергий

Для изготовления электродов и электролитов СК используется широкий спектр материалов, определяющих механизмы накопления энергии, возникающие в СК. Знание этих процессов имеет решающее значение для понимания и оптимального использования СКС. Для характеристики электрода СК выполняются два основных эксперимента, и это удобные инструменты для понимания различных механизмов накопления энергии. С одной стороны, циклическая вольтамперометрия - это эксперимент, в котором потенциал электрода линейно возрастает во времени. Когда заданный потенциал достигнут, он перемещается в противоположном направлении, чтобы вернуться к исходному потенциалу. Ток измеряется и строится по отношению к приложенному напряжению, чтобы получить циклическую вольтамперограмму. С другой стороны, гальваностатический разряд состоит в разряде электрода постоянным током. Измеряется напряжение и строится график зависимости его от заряда электрода. Три основных типа поведения, которые могут демонстрировать электроды СК, объясняются ниже. Их свойства сравниваются и противопоставляются, а электрические характеристики каждого типа электродов описываются на основе их циклической вольтамперометрии и гальваностатического разряда.

Двухслойное поведение

Эффект двойного слоя заключается в накоплении двух типов заряда на межфазной поверхности электрод–электролит и является основным механизмом накопления в электродах из углеродных порошков, волокон. С одной стороны, избыток или дефицит электронов зоны проводимости в электроде, в приповерхностной области границы раздела или в ней. С другой стороны, уравниваются плотности заряда накопленных катионов или анионов электролита на стороне раствора двойных слоев на границах раздела электродов. Учитывая это



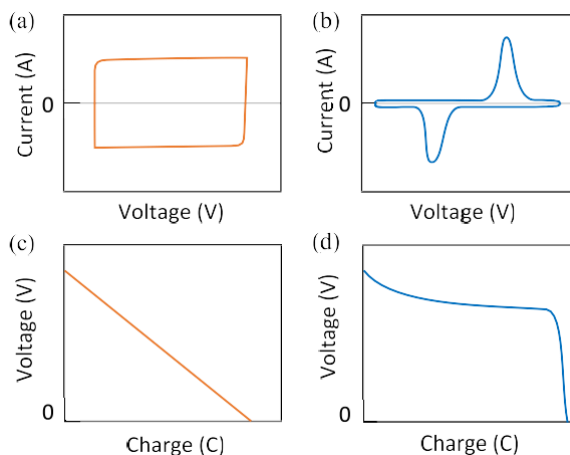


Рис 4. Схематическое представление циклических вольтамперограмм (a и b) и гальваностатических разрядов (c и d).

Оба теста показывают разницу между конденсаторным поведением, типичным для двухслойных и псевдокапитативных механизмов (представленным оранжевым цветом на

графиках a и b), и батарейным (или фарадеевским) поведением (представленным синим цветом на графиках c и d). Поверхностная плотность этих зарядов, электростатически накапливаемых на границах раздела электродов, зависит от приложенного напряжения, двухслойная емкость изменяется в зависимости от напряжения электрода. Единственная электрохимическая реакция, участвующая в двухслойном поведении, происходит на поверхности электрода и заключается в адсорбции и десорбции катионов и анионов. Поэтому двухслойная емкость характеризуется прямоугольными циклическими вольтамперограммами, как показано на рис. 4 (a), так как откликом на линейное изменение напряжения является постоянный ток. Более того, гальваностатический разряд для этого вида материала является линейным (рис. 4, c).

#### Псевдоемкостная характеристика

Псевдоконденсация является результатом быстрых и обратимых фарадеевских механизмов накопления заряда. Хотя существуют сходства между этими реакциями и поведением батареи, поскольку они включают прохождение заряда через двойной слой, в отличие от обычных батарей, емкость является результатом определенной термодинамической зависимости между степенью принятия заряда и изменением напряжения. Псевдо-емкостные электроды имеют конденсаторное поведение, так как их циклическая вольтамперограмма похожа на двухслойную прямоугольную форму (рис. 4 (a)) и имеют линейный гальваностатический разряд (рис. 3 (c)). По сравнению с двухслойными электродами псевдокапитативные электроды могут обеспечивать значительно более высокую удельную емкость, что делает их привлекательными для применений, требующих высокой плотности энергии.

Однако они страдают от двух основных недостатков, связанных с вовлеченными электрохимическими реакциями: более низкая плотность мощности и более слабая циклируемость. Причины этих недостатков - необратимость и динамика протекающих электрохимических реакций. Необратимость вызывает более быстрого выхода из строя электрода, в то время как динамика реакции ограничивает его энергетические возможности.

#### Фарадеевский процесс

Этот механизм накопления основан на окислительно-восстановительных реакциях ионов металлов в кристаллической структуре электрода. Обычно катионы металлов интеркалируются и деинтеркалируются, и этот процесс должен быть связан с окислительно-восстановительными реакциями, включающими увеличение или потерю электронов в материале электрода. Следует отметить, что этот механизм также включает в себя реакции фазового превращения и/или легирования, в дополнение к прохождению заряда, упомянутого в псевдокапитативном поведении. Напряжение на электроде определяется некоторой сингулярной величиной энергиями Гиббса чистых, четко определенных фаз и обычно также состав и концентрация раствора. Поэтому эти материалы демонстрируют плато напряжения в гальваностатическом разряде (рис. 4, d) и фарадеевские редокс-пики на циклических вольтамперограммах (рис.4, b). Емкость достигаемая в фарадеевых электродах, в несколько раз (в 10-100 раз) выше емкости емкостных электродов.

К сожалению, многие электроды батарейного типа, такие как  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  или другие материалы, которые демонстрируют фарадеевское поведение, во многих отчетах рассматривались как псевдо-емкостные материалы, вызывая путаницу у читателей. Даже если окислительно-восстановительные свойства аккумуляторных материалов электрохимически обратимы, они намного хуже, чем у псевдоконденсаторов, а их зарядная и разрядная мощность ограничена диффузией ионов в кристаллической структуре.

Примечательно, что одни и те же электроактивные материалы могут обеспечивать либо псевдокапитативное, либо батарейное поведение. Эта проблема связана с различными решетчатыми структурами и наноструктурами, которые могут быть достигнуты в электроактивном материале в процессе его изготовления. Например, ток, приложенный при электроосаждении оксида марганца, может быть отрегулирован для получения либо батарейного электрода, либо псевдо-емкостного электрода.

#### Высокочастотная характеристика

Суперконденсаторы обычно используются для быстрых циклов заряда-разряда, учитывая их выдающиеся характеристики в этих

приложениях. Циклы, длящиеся от десятков секунд до десяти минут, вредны для других СНЭ, таких как батареи, в то время как СК показывают свою лучшую производительность в эти временные рамки. Однако, учитывая, что процессы заряда и разряда связаны с движением ионов через электролит (перенос массы), они не способны управлять частотами, столь высокими, как те, которыми управляют обычные конденсаторы. Потеря полезной емкости (или эквивалентной емкости) с увеличением частоты была изучена в нескольких работах, где был сделан вывод о том, что эквивалентная емкость СК имеет поведение, показанное на рис. 5.

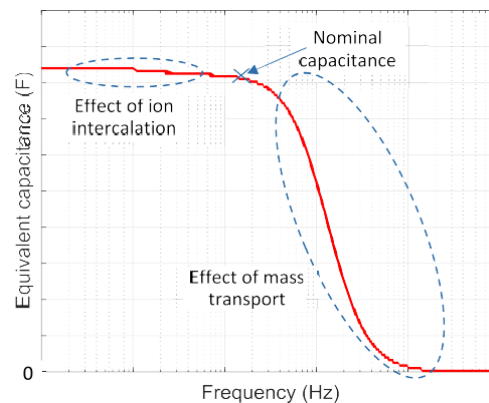


Рис 5. Эквивалентная емкость в зависимости от частоты.

Существует частота среза (которая зависит от материалов СК и производственного процесса, но обычно составляет около 1 Гц), когда емкость устройства резко уменьшается, и для более высоких частот емкостное поведение не измеряется. Именно по этой причине СК нельзя использовать для фильтрации гармонических составляющих электронного преобразователя (несколько кГц). Однако существуют приложения, в которых необходимо фильтровать промежуточные частоты, например, гармоники, создаваемые диодными выпрямителями (сотни Герц). Использование СК в этих приложениях также было изучено, сделав вывод о том, что графеновые электроды необходимы для того, чтобы иметь полезную емкость в этом диапазоне частот. Поэтому частота среза, показанная на рис. 5 для графенового СК, составляет порядка сотен Герц.

### Заключение

Как подробно описано в этом обзоре, СК - это технология хранения энергии, которая представляет все больший интерес в связи с растущей потребностью в надежных СНЭ, способных управлять высокими пиками мощности. В этой статье представлен обзор технологии с особым акцентом на электрические характеристики и области применения. Для этого СК сначала сравниваются с другими технологиями хранения данных и идентифицируются как устройства, которые преодолевают разрыв между батареями и обычными конденсаторами с точки зрения мощности и плотности энергии. Физические принципы, лежащие в основе работы СК

(двойной слой, псевдоемкостная характеристика и фарадеевские процессы). Эти физические принципы связаны с электрическими характеристиками, полученными из каждого из них, что представляет особый интерес для оптимального применения СК в электрических системах.

#### **Использованная литература:**

1. Берк, А. (2000) Ультраконденсаторы: почему, как и где находится технология. 91(1), 37-50.
2. Лин С., Попов Б. и Плоен Х. (2002) Моделирование влияния состава электродов и структуры пор на производительность электрохимических конденсаторов. Журнал электрохимического общества 149, A167.
3. Newman, J. and Thomas-Alyea, K. (2004) Electrochemical systems. Wiley-Interscience.
4. Lin, C., Popov, B. and Ploehn, H. (2002) Modeling the effects of electrode composition and pore structure on the performance of electrochemical capacitors. Journal of the Electrochemical Society 149, A167.

**УДК 62-838**

### **БҰРҒЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ЭЛЕКТРЛІК ЖЕТЕКТЕРДІҢ ТИПТЕРІНЕ ТАЛДАУ**

**ЖАБАҒИЕВ А.М.**

*ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ, ТЕХНИКА  
ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ КАНДИДАТЫ, АҒА ОҚЫТУШЫ.*

[ZNABAGIEV@MAIL.RU](mailto:ZNABAGIEV@MAIL.RU)

**АМАНЖОЛ Д.**

*ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ, ТМО-19-1М  
ОҚУ ТОБЫНЫҢ МАГИСТРАНТЫ*

[AMANZHOLDAULET@GMAIL.COM](mailto:AMANZHOLDAULET@GMAIL.COM)

**Кілттік сөздер:** бұрғылау қондырғылары, кұшитік жетектер, жетектер сипаттамасы, бұрғылау құбырларының колоннасы.

**Аннотация:** Қазіргі заманғы электржетекті бұрғылау қондырғыларында негізгі жетек ретінде негізінен тұрақты ток электрқозғалтқыштары мен қысқа тұйықталған және фазалық роторлы асинхронды электрқозғалтқыштары қолданылады. Олардың көмегімен таужынысын бұзу аспабының айналу жиілігін өзгерту, бұрғылау

кұбырлары колоннасын түсіру немесе көтеру жұмыстары т.с.с. орындалады.

Бұрғылау қондырғысын пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, көп жағдайда ротор столының айналу жиілігін 30-50 айн/минутқа, сонымен қатар бұрғылау сораптарының екі жүрістік санын баппен жоғарылату немесе төмендету қашаудың өтімділігінің механикалық жылдамдығын күрт жоғарылатып, бұрғылау жағдайын жақсартады.

**Аннотация:** В современных электроприводных буровых установках в качестве главного привода в основном используются электродвигатели постоянного тока и асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым и фазным ротором, с помощью которых обеспечивается изменение частоты вращения породоразрушающего инструмента, спуск и подъем буровой колонны и т. д.

Как показал опыт эксплуатации буровых установок, во многих случаях плавное изменение частоты вращения стола ротора на 30-50 об/мин в сторону как уменьшения, так и увеличения, а также числа двойных ходов буровых насосов, улучшают условия бурения, резко повышая механическую скорость проходки долота.

**Annotation:** In modern electric-driven drilling rigs, DC motors and asynchronous electric motors with squirrel-cage and phase rotor are mainly used as the main drive, with the help of which the speed of rotation of the rock cutting tool is changed, the lowering and lifting of the drill string, etc.

As the experience of drilling rigs has shown, in many cases, a smooth change in the rotational speed of the rotor table by 30-50 rpm towards both a decrease and an increase, as well as the number of double strokes of mud pumps, improves the drilling conditions, sharply increasing the mechanical speed. boring bits.

Қазіргі уақытта, энергетикалық қорларды бүтіндей және жекеше алғанда электр энергиясын тиімді пайдалану мәселелері үлкен маңызға ие бола бастады. Өнеркәсіптік кәсіпорындармен электроэнергияны пайдаланудың тиімділігін жоғарылатудың негізгі бағыттарының бірі электрлік энергияны үнемдеу болып табылады.

Қайта жарактау кезеңінде қабылданатын энергия сақтау бойынша маңызды техникалық іс-шаралар қолдағы бар электрлік жетектерді ауыстыру бойынша шаралар болып табылады. Электрлік жетектерді ауыстыру сұрақтар қатарын шешуді талап етеді, олардың негізгісіне электрқозғалтқыштарды түрі, типі және қуаты бойынша тиімді қабылдау және үнемді басқарылатын электржетектерді пайдалану жатады.

Әрі қарай үлгі ретінде түсіру-көтеру агрегатының электрлік жетегін қарастырайық.

Бұрғы шығырының көмегімен бұрғылау құбырларының колоннасын (БҚК) көтеру мен түсіруден басқа құбырларды бұрап қосу мен бұрап ажырату, оларды ауыстырып тасу мен орнату, жүктелмеген элеваторды көтеру мен түсіру, қашауды түлке беру және басқалары жиі іске асырылады. Барлық бұл операциялар әртүрлі қуаттарды және электрлік жетектердің сипаттамаларын талап ететіндіктен, замануи бұрғы қондырғыларында қосымша операциялар үшін жекеше электрлік жетекті бөлек механизмдер қолданылады. Бұл жағдайда электрлік жетекті бұрғы қондырғысы БҚК көтері мен түсіруге ғана пайдаланылады, әсіресе БҚК көтеру үшін жетекті қозғалтқыштар қызмет етеді, ал түсіру кезіндегі тежеу үшін-қосалқы тежегіштер немесе жетекті қозғалтқыштар [1].

Бұрғылау шығырының жетегінің кинематикалық схемаларын көтерудің жылдамдықтарының саны, жетекті қозғалтқыштардың саны, олардың айналуының номинальды жиілігі және тежеу тәсілі бойынша жіктеуге болады.

Беріліс сандары, беріліс саны және электрлік қозғалтқыштың айналу жиілігін реттеу аралығын әдетте келесідей түрде қабылдайды, жетектің механикалық сипаттамасы тұрақты қуаттың қисық сызығына жақын болатындай.

Шығыр барабанының айналу жиілігін (жүкті көтеру жылдамдығы) өзгертуді көп жылдамдықты трансмиссиялар көмегімен немесе сатылы емес түрде айналу жиілігін ауқымды аралықта реттейтін электрлік жетек көмегімен жүргізуге болады. Сондай-ақ айналу жиілігін реттеудің аралығы шектеулі электрлік жетек болған кезде механикалық берілістің сатылар санын 2 дейін кеміту мүмкін.

Көтерудің жылдамдығын сатылы емес түрде өзгерту кезінде құрастырылым оңайлайды және нәтижесінде шығыр құны кемиді, алайда оның жетегі күрделі және қымбат болады; сатылы өзгерту кезінде шығырдың күрделілігі мен жетегінің құны жоғарылайды, бірақ та жетектің күрделілігі мен құны кемиді. Бұрғылау тереңдігі неғұрлым үлкен болған сайын реттелетін электр жетектің қолданылуы соғұрлым тиімдірек екендігі техника-экономикалық есептеулермен анықталады [2].

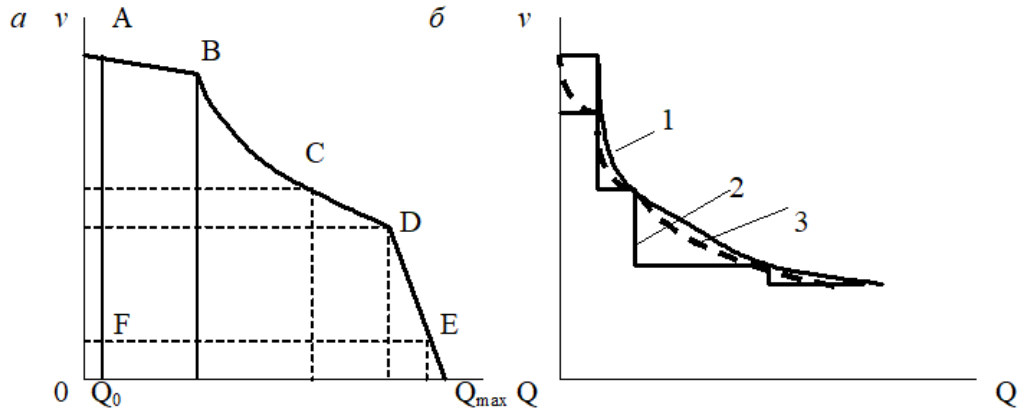
Бұрын шығарылған бұрғы қондырғыларында шығырдың электрлік жетегі фазалық роторлы асинхрондық қозғалтқыштармен іске асырылады. Қысқа тұйықталған фазалық роторлы асинхрондық қозғалтқыштар және синхрондық қозғалтқыштарды шығырлар жетегі, үшін қолдану келесімен шектеледі, бұл қозғалтқыштар құбырларды түсіру мен көтеру кезіндегі басты және қосалқы операцияларды орындау үшін қажетті қосылулардың үлкен жиілігіне жол бермейді, ал оларды басқару жүйелері қарапайым және сенімді құралдармен жетектің бірқалыпты үдеуі; реверстелуі және айналуының жиілігіне қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Құралды көтеру мен түсіру кезінде қосалқы операциялар үшін жекеше механизмдерді

пайдалану шығырдың жетегіне қойылатын талаптарды анағұрлым жеңілдетеді. (қосылулардың жиіліктерін қысқарту, айналу жиілігін төмендету мен қозғалтқыштарды реверстеу қажеттілігінің жойылуы). Сондықтан бұрғы қондырғыларының бірқатарында шығыр жетегі үшін электрлік муфталармен үйлестіріп, тұрақты айналу режимінде жұмыс істейтін синхрондық қозғалтқыштарды пайдалану мүмкін болды.

Бұрғы шығырының электрлік жетегінің нұсқаларын техника-экономикалық салыстыру нәтижесінде, тұрақты тоқтағы электрлік жетек мақсатқа өте лайықты екендігі анықталды [2]. Оны қолдану шығыр құрастырылымын маңызды түрде жеңілдетуге және тозуға күшті ұшыраған бірқатар бөлімдерді алып тастауға (тізбекті берілістер, шиналық – пневматикалық муфталар, подшипниктер) мүмкіндік береді. Жетектік қозғалтқыштың шығырдың барабанымен тікелей байланысының арқасында қозғалтқышты электрлік тежегіш ретінде де пайдалануға болады. Бұрғы қондырғыларының шығырларына арналған тұрақты тоқтағы электрлік жетек бұрғылау қондырғыларының электрлік жетегіне қойылатын талаптарға жауап беретін сенімді және арзан қуатты тиристорлық түрлендіргіштерді пайдалану кезінде өте болашағы бар.

Шығырдың жетегі екі қозғалтқышты болғанда әрбір қозғалтқыш жартылай қуатта қабылданып, және де міндетті түрде бір қозғалтқышпен ең жоғарғы салмақтағы құралды шығырдың бірінші берілісінде көтере алу мүмкіндігі тексеріледі. Сондай-ақ, бұрғылау қондырғыларын жобалау кезінде ерекше ынтаны БҚК жылжытудың және әсіресе жүктелмеген элеватордың (БҚК бір свечаға түсірудің әрбір циклында) жоғарғы жылдамдықтарын қабылдауға бөледі. Свеча ұзындығы 25 м болғанда жоғарғы жылдамдықтың тиімді мәні 1.6-1.7 м/с құрайтындығы анықталған. Барлық жағдайларда жүктелмеген элеватордың көтеру жылдамдығы 1.4-1.5 м/с кем болмауы тиіс [3].

Бұрғылау шығырының реттелетін электрлік жетегінің талап етілетін механикалық сипаттамасы 1а суретінде көрсетілген. ABC аумағы жоғарғы берілістегі жұмысқа сәйкес, ал CDE – ең төменгіге. AB аумағы көтерудің тиімді жоғарғы жылдамдығындағы жұмысқа сәйкес, яғни электрлік қозғалтқыштың айналуының тұрақты жиілігі  $n_{max}$  кезінде (нақты жағдайларда механикалық сипаттаманың қатаңдығы идеальды емес, және де жүктеменің ұлғаюы шамасы бойынша жылдамдық біршама төмендейді).



**1 сурет.** Көтеру режимінде түсіру-көтеру агрегатының реттелетін (а) және реттелінбейтін (б) электрлік жетегінің механикалық сипаттамалары: 1 – талап етілетін сипаттама; 2 – төрт жылдамдық және қозғалтқыштың қатаң механикалық сипаттамасы кезінде; 3 – жоғарыдағыдай, алайда қозғалтқыштың механикалық сипаттамасы жұмсақ.

В нүктесі жұмыстың асыра жүктеудің сәйкес болатын мәніндегі жетектің анықталған қуатын толық қолдана алу режиміне сәйкес. ABCD аумағы БҚК көтеру кезіндегі ұзақ әсер ететін жүктемелер аралығына сәйкес келеді (оның ішінде D нүктесі – БҚК ең жоғарғы салмағының жүктемесіне), DE аумағы – салмағы БҚК салмағынан асатын кигізбелі құбырлармен жұмысқа, FE – кигізбелі колонналарды күштеуге және апаттық жағдайларды болдырмау жұмыстарына (мұнда ілмек жылдамдығы 0.1 – 0.2 м/с тең немесе кем). E нүктесі қозғалтқыштың 15 с асыра жүктелуіне ең жоғарғы рұқсат етілетінге сәйкес, ол тұрақты токты қозғалтқыштың типіне тәуелді түрде 1.7 – 2.25.

Сонымен, жылдамдықты реттеудің жалпы аралығы В мен E нүктелерімен анықталған. Берілген жұмыстың аралық кезіндегі көтерудің жылдамдығын (берілістері) реттеудің механикалық сатыларының қажетті санын анықтау жетек қасиеттерін реттеуге тәуелді. Ілмектегі жүктің өзгеруінің сипатының дискреттілігіне байланысты жетектің анықталған қуатының тұрақты мәндерін берілістер санын және оларға сәйкес болатын берілістік қатынастарды тиімді анықтау нәтижесінде жетектің шектелген қуатын ең жақсы пайдалануды қамтамасыз ету қажет.

Сондай-ақ, бұрғылау шығырының екі қозғалтқышты реттелетін электрлік жетегінде екіден төртке дейінгі берілістерге ие болу мақсатқа лайықты.

Реттелінбейтін электрлік жетек үшін (1 сурет, б) BE аралығындағы сипаттама сатылы пішінге ие және де, әдетте, реттеудің төрт-алты сатысындағы жылдамдықтар қорапшасын қолданумен қамтамасыз етіледі. Ілмекті көтерудің бірінші жылдамдығы ауыр кигізбелі колонналарды

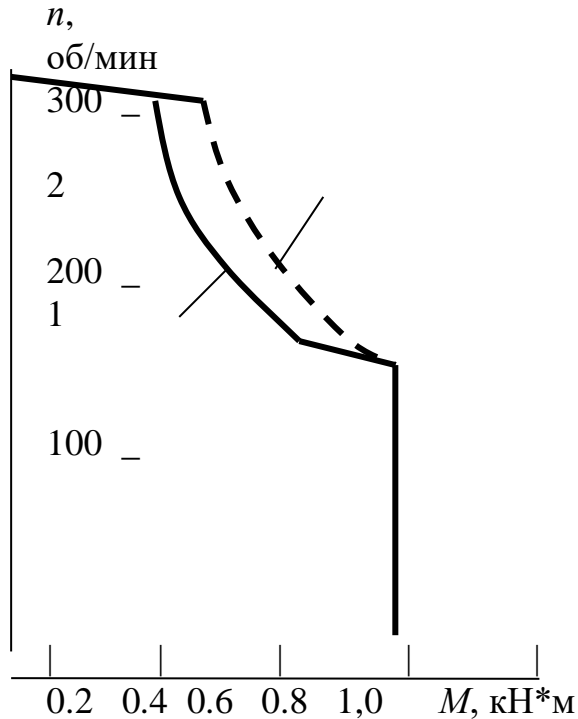


күйттеу мен апаттарды жою шартынан қабылданады (1 сурет, а Е нүктесімен бірдей); екіншісі-ең жоғарғы салмақты БҚК жұмыс жасай алу мүмкіндігі шартынан (D-нүктесімен бірдей); жоғарғы- (егер де ол кинематикалық байланыстармен шектелмесе) – жүктелмеген элеваторды жылжытудың ең аз уақыты шартынан. Басқа жылдамдықтар ұңғыма қазудың көрсеткіштері мен тереңдігі, сондай-ақ БҚК сипаттамалары мен жетек қуаты анықтайтын факторлар есепке алынуымен есепті ұңғыманы бұрғылау циклы ішінде БҚК көтерудің қосынды машиналық уақытының ең төменгі шамасын қамтамасыз ету шартын басшылыққа ала отырып қабылдануы тиіс.

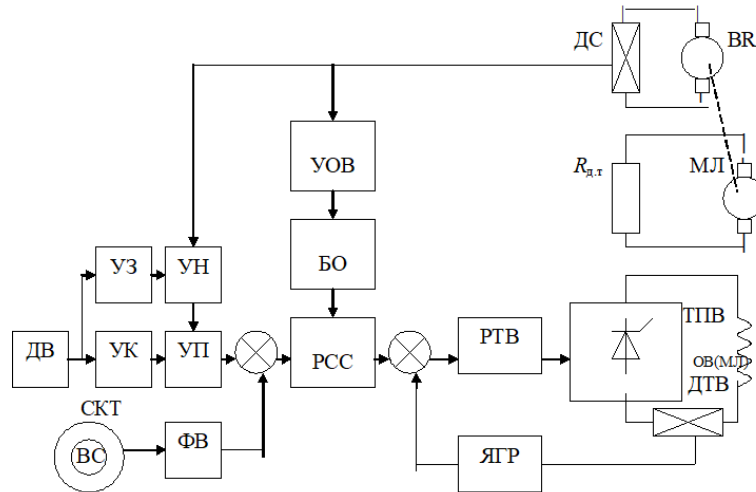
Сонымен, БҚК көтеру режиміндегі түсіру-көтеру агрегатының электрлік жетегі жылдамдықты реттеудің қажетті аралығына, тұрақты қуат режимінде жылдамдықты реттей алу мүмкіндігіне және жеткілікті асыра жүктеу қасиетіне апаттарды жою мен кигізбелі құбырлар колоннасын күйттеуге байланысты операцияларды орындау үшін электрлік жетектің жұмыс режимі – циклден циклге дейінгі өзгеретін салыстырмалы қосылу ұзықтығындағы қайталамалы – қысқа уақытты “Электропривод” АҚ-ы бұрғылау техникасының Волгоградтағы зауытымен бірге БУ-2500ЭП (ДЭП) бұрғылау қондырғысы үшін бірқозғалтқыштағы электржетегі базасында (500 кВт, 1000 айн/мин) ерекше және қарапайым екі жылдамдықты шығырлы түсіру-көтеру агрегатын жасады. Жетек жоғарғы берілісте ілмекті көтерудің 1.54 м/с жылдамдығын қамтамасыз етеді, ал төменгісінде – қысқы уақытты асыра жүктеулер кезінде номинальдыдан 1,7 м/с дейін жеткізе отырып 0,2 м/с шамасындағы жылдамдықпен кигізбелі құбырларды жайғастыруды, сондай-ақ ең жоғарғы салмақты БҚК 0,48 м/с жылдамдығымен көтеруді қамтамасыз етеді.

Сельсиндік командоаппараттың беретін белгісі ең жоғарғы болғанда қуатты реттегіш РМ шығу орнындағы  $U_{p.m.}$  кернеуі БҚК салмағы ұлғаюымен келесідей түрде шектеледі, яғни жылдамдықты беру белгісі  $U_{з.с.}$  кеми бастайды. Мұнда жетек қуаты тұрақты болып сақталады. Электрлік жетектің механикалық сипаттамалары 2 суретте келтірілген [4].

Негізгі механизмдері жекеше электрлік жетектермен жабдықталған бұрғылау қондырғылары үшін, БҚК түсіру динамикалық тежеу режимінде іске асырылуы мүмкін (3 сурет). Мұнда МЛ қозғалтқышы БҚК түсіру кезінде  $R_{д.т.}$  динамикалық тежеудің кедергісіне жүктелген генератор ретінде жұмыс істейді. Момент пен жылдамдықты басқару ОВ (МЛ) қоздыру орамасындағы тоқты реттеумен іске асырылады. Түсіру режимінде, көтеру кезіндегідей тұрақты қуат режимі тиімді болып табылады.



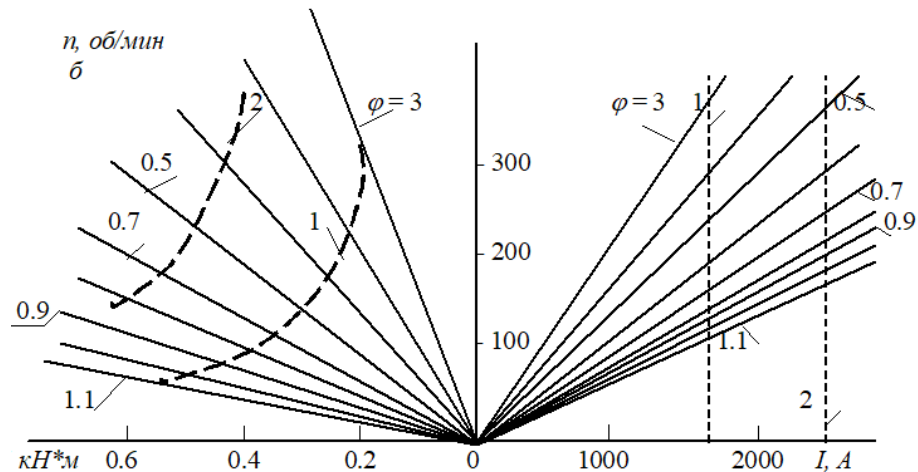
2-сурет. Бағынышты басқару жүйесі бойынша басқарылатын (П2-800-177-8У2 электрлік қозғалтқышы үлгісінде), тиристорлық түрлендіргіш – қозғалтқыш жүйесі бойынша бұрғылау шығырының электрлік жетегінің механикалық сипаттамалары; 1,2 – сипаттамалар (1-жұмыстық, 2 – іске қосатын).



3-сурет. Бұрғылау шығырының тұрақты токтағы электрлік қозғалтқышының динамикалық тежелуінің функционалды схемасы П2-800-177-8У2 қозғалтқышы үлгісінде): ДВ, ДС, ДТВ – сәйкес салмақ, жылдамдық және қоздыру тогының датчиктері; УЗ, УН, УК, УП – сәйкес жабу, сызықтық еместіктің, түзетудің және көбейтудің датчиктері; РСС, РТВ – сәйкес түсіру және қоздыру тогының жылдамдығының реттегіштері;

УОВ – қоздыру тогын шектеу блогы; БО – шектеу блогы; СКТ – тежеудің сельсиндік командоапараты; ФВ – фазосезімді түзеткіш; ЯГР – гальваникалық ұя; ТПВ – қоздыру тогын реттеу контуры; ОВ(МЛ) – электрлік қозғалтқыштың қоздыру орамасындағы токты реттегіш; ВР- тахогенератор.

Динамикалық тежеу режиміндегі бұрғылау шығырының тұрақты токтағы қозғалтқышының механикалық және электрлік механикалық сипаттамалары 4 суретте келтірілген.



4- сурет. Бұрғылау шығырының тұрақты токтағы электрлік қозғалтқышының динамикалық тежелуінің электрлік механикалық сипаттамалары ( П2-800-177-8У2 қозғалтқышының үлгісінде): 1 – қозғалтқыштың зәкірінің номинальды тогы (момент); 2 – қозғалтқыш зәкірінің ең жоғарғы рұқсат етілетін тогы (момент);  $\varphi$  – қоздырудың магниттік тасқыны, салыстырмалы бірлік.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Баграмов Р. А. Буровые машины и комплексы. М.: Недра, 1988.
2. Меньшов Б. Г., Ершов М. С., Яризов А. Д. Электротехнические установки и комплексы в нефтегазовой промышленности. М.: Недра, 2000. – 487с.
3. Блантер С. Г., Суд И. И. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности. М.: Недра, 1986.
4. Иванов Б.А. Системы управления электроприводами. Ухта, 1997.

МРНТИ 44 .00.00

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА КАСПИЙСКОГО МОРЯ ДЛЯ  
ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

**Касаева Асыл Жуламановна, к.п.н., доцент**  
*Каспийский университет технологий и инжиниринга*  
*имени Ш.Есенова,*  
г. Актау, Казахстан

**Ключевые слова:** Энергия, морские волны, станция, платформа, преобразователь.

**Аннотация.** Предлагаемая морская энергетическая установка представляет собой устройство преобразующее энергию морских волн в энергию электричества. Данное преобразование осуществляется мощным насосом, являющимся одновременно и гидропрессом, обеспечивающим гидротурбину необходимым расходом воды и необходимым давлением.

При погружении насосной секции в водоем в водоводе сразу же возникает поток воды. При этом, запорная арматура на основной линии закрыта, а на технологической линии открыта и по ней происходит сброс всей закачиваемой воды.

Данная замкнутая конструкция позволяет использовать большие приложенные силы, где сила, умноженная на перемещение, есть работа, следовательно, и энергия. Огромные силы, в виде веса подвижной конструкции и силы Архимеда извлекают энергию гораздо больше, чем в любом аналоге в пересчете на затратную стоимость на один киловатт.

**Аннотация.** Теңіз электр станциясы - бұл теңіз толқындарының энергиясын электр энергиясына айналдыратын құрылғы. Бұл трансформацияны қуатты сорғы жүзеге асырады, ол әрі гидравликалық пресс болып табылады, ол турбинаны қажетті су ағынымен және қажетті қысыммен қамтамасыз етеді. Бұл тұйық құрылым үлкен қолданылатын күштерді қолдануға мүмкіндік береді, мұнда орын ауыстыруға көбейтілген күш жұмыс істейді, демек энергия. Үлкен күштер жылжымалы құрылымның салмағы мен Архимедтің күші түрінде энергияны кез-келген аналогқа қарағанда киловатт құны бойынша әлдеқайда көп алады.

**Abstract.** The energy of sea waves, one might say, is limitless, and today the task is seen as such, how to most effectively select and transform this energy. Make it usable and put it at the service of humanity. This is exactly what will be discussed in this article, where the method of taking power from sea waves will be considered.

An offshore power plant is a device that converts the energy of sea waves into electricity. This transformation is carried out by a powerful pump, which is

also a hydraulic press, which provides the turbine with the required water flow and the required pressure.

Моря и океаны составляют две трети поверхности земли. Большинство стран мира, являются морскими державами, и потому этот экологически чистый метод получения электроэнергии может стать весьма актуальным для них, и значительно сократить использование углеводородов во всем мире[1].

Мощные, электрические, морские станции могут быть построены на морских платформах, аналогично уже действующим нефтедобывающим платформам. Строятся они на берегу, а затем монтируются в открытом море. Подобные технологии в нефтедобыче уже хорошо отработаны и не представляют никакой трудности. Известно, что морские волны, значительно теряют свою энергию вблизи береговой линии. И потому, целесообразно устанавливать такие платформы на глубине 60-80 м, или на более мелких глубинах, но близко расположенных к резко понижающемуся рельефу дна.

**Новизной** является то, что энергию волн, мощные, поршневые гидронасосы преобразуют в потенциальную энергию воды, а затем по водоводам доставляют ее к лопастям гидротурбин. Данные гидронасосы используют принцип работы двух диаметрально направленных сил, силы тяжести и силы выталкивания воды, которая определяется водоизмещением понтонной части данного гидронасоса. И чем больше эти силы, тем более мощной будет энергоустановка. Эти силы, накладываясь на гребни и впадины морских волн, производят работу в мощных поршневых насосах.

**Отличие от традиционной гидроэнергетики состоит в том,** что нет необходимости строить плотины, накапливать воду, затапливать территории, и тем самым изменять и нарушать экосистему земли.

Основной рабочий орган таких установок находится на поверхности моря и совершает вертикальные колебания согласно изменяющемуся в фиксированной точке уровню моря под воздействием ветровых волн. Вертикальные перемещения поплавок с помощью различных приспособлений переводятся во вращательное движение вала генератора. Волновые установки не требуют изъятия земельных угодий, что свойственно всем существующим электростанциям и другим установкам, использующим возобновляемые энергоресурсы. ВЭС, располагаемые в береговых зонах морей, в результате отбора ими энергии волн будут снижать их размывающую способность и тем самым заменят дорогостоящие гидротехнические сооружения, предназначенные для берегозащитных целей. Волновая электростанция сочетает в себе 3 в 1 – комбинированное использование источников [солнечной](#), ветровой и

волновой энергии в едином комплексе с традиционной генерирующей станцией[2].

Морская гидроэлектростанция, схема которой показана на рис №1, представляет многоярусное сооружение.

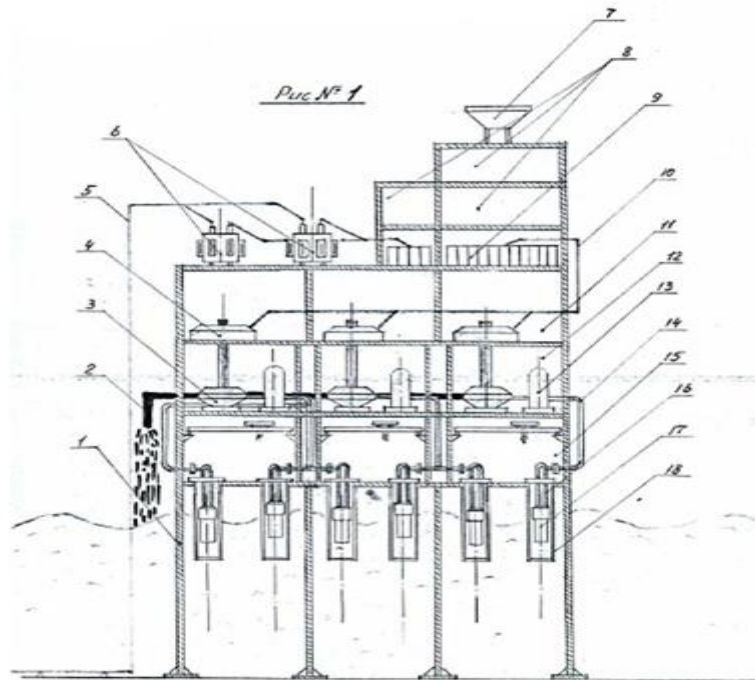


рис №1. Схемаморской электростанции

Данная конструкция, базируется на морском, опорном основании 1, хотя возможны и варианты, когда гидротурбины и гидрогенераторы могут располагаться на отдельном основании, что позволит уменьшить высоту подъема воды до гидроагрегатов, и тем самым увеличить давление воды на лопадки гидротурбины на 3 - 4 атм.

2- трубопровод сброса воды, после отработки в гидротурбине.

3- гидротурбина.

4-гидрогенератор.

5- высоковольтный кабель транспортировки выработанной электроэнергии.

6- трансформаторы.

7- площадка для фотоэлемента.

8- бытовые помещения.

9- РУ «распредустройство».

10- кабель передачи выработанной электроэнергии от генераторов в распредустройства.

11-генераторное отделение.

- 12- ТУРБИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.
- 13- КОМПЕНСАЦИОННАЯ КОЛОННА.
- 14-ВОДОВОД.
- 15- НАСОСНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.
- 16- НЕПОДВИЖНЫЕ ПОРШНИ НАСОСНОЙ СЕКЦИИ.
- 17- НАСОСНАЯ СЕКЦИЯ.
- 18- НАПРАВЛЯЮЩАЯ КЛЕТКА.

Если мощность гидроэлектростанции, на какой-либо реке обусловлена возможностью водосбора, то в случае строительства морской гидроэлектростанции, количество необходимой воды, всегда будет в достатке, так как площадь размещения гидроагрегатов всегда позволит разместить необходимое количество высокопроизводительных насосных секций. Иными словами, можно строить электростанции абсолютно любой требуемой мощности. А избыток воды и возможность добиваться довольно большого давления позволит в будущем проектировать турбины с гораздо меньшими габаритами.

Кроме того, неограниченная мощность данных станций позволит строить опреснительные установки в прибрежных засушливых районах земли. А в перспективе размещать в море энергоемкие заводы. В частности, заводы по производству водорода, который в свою очередь является наиболее экологически чистым автомобильным топливом.

Каспийское море относится к морям с бурным волнением. Развитию волн большой высоты способствуют сильные штормовые ветры северных и южных направлений и большая меридиональная протяженность водоема[9].

На Каспийском море штормовые ветры северных, средних направлений, обладают большим разгоном и генерируют в глубоководных частях моря волны больших размеров. Особенно интенсивны штормовые процессы осенью и зимой в Северном Каспии, на котором в связи с мелководностью, волнение полностью развивается уже при ветрах 15-20 м/с. Дальнейшее усиление ветра не приводит к увеличению высот и других элементов волн. Скорость потока воды при приливе и отливе в котором может превышать четыре метра в секунду. Ее мощность 1,2 МВт.

Каспий и вся береговая зона моря почти не имеют чисто ветровых течений. Все береговые течения можно считать ветроволновыми. Ветровые течения, характерные для глубоководной части моря, можно наблюдать только в Среднем и Северном Каспии, что является наиболее выгодным для выработки волновой электроэнергии.

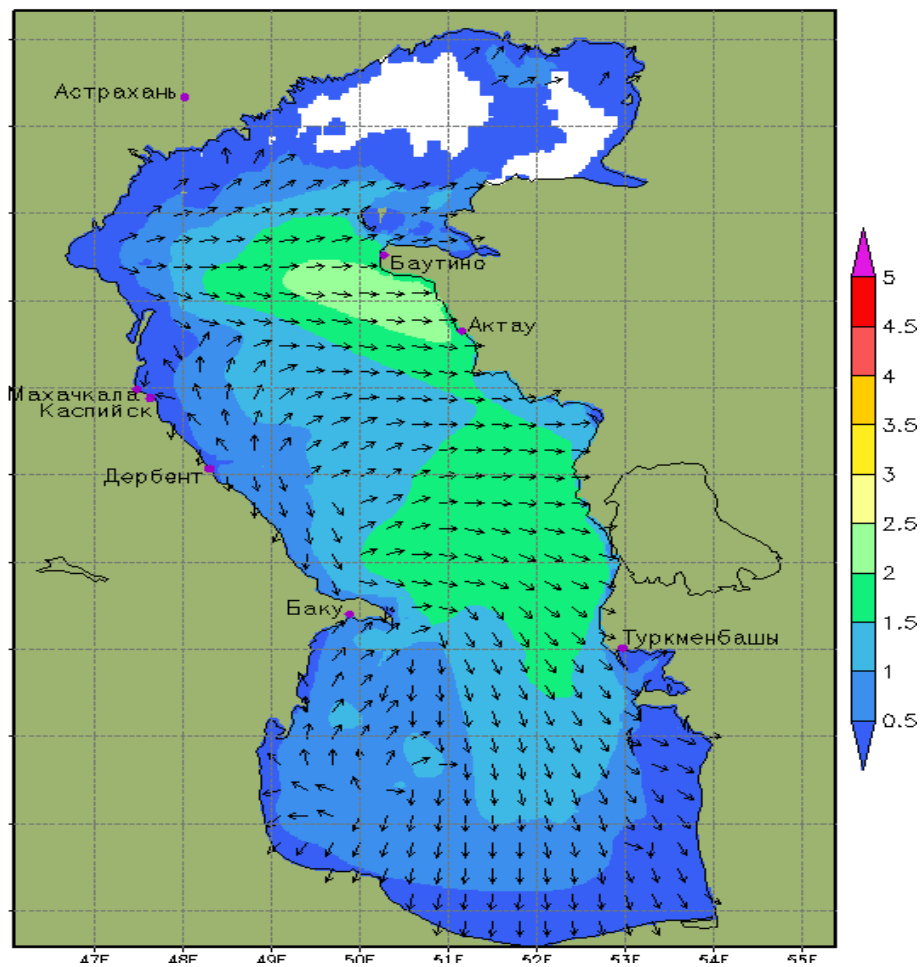


Рис 1.1 Прогноз параметров ветрового волнения

**Таблица 1**

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Высота волн, (-м)	26,5	26	27	27,5	28	28,2	28,5	28	28,5	28,7	29	29

Высота волн по годам

**Патент** на экспериментальную станцию получен за номером № 5026 от 12.06.2020

В результате можно сделать выводы о том, что энергия волн является неисчерпаемым источником энергии, а значит, ее можно использовать в сколь угодно количествах.



### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Алексеев Б.А. Возобновляемые источники энергии за рубежом // Энергетика за рубежом. Приложение к журналу «Энергетик». – 2015. – Вып. 2. – С. 33–42.
2. Аршеневский Н.Н. и др. Гидроэлектрические станции. – М.: Энергоатомиздат, 2017.
3. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. – К., 2018. – 54 с. Белосельский Б.С. Технология топлива и энергетических масел: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МЭИ. – 2005. – 346 с.
4. Бернштейн Л.Б. и др. Приливные электростанции. – М.: Энергоатомиздат, 2017.
5. Возобновляемая энергия в России: от возможности к реальности. – М.: ОЭСР/МЭА, 2014.
6. Клавдиенко В.П., Тарасов А.П. Нетрадиционная энергетика в странах ЕС: экономическое стимулирование развития. – М.: Наука, 2016. – С. 42–46.
7. Кривцов В.С., Олейников А.М., Яковлев А.И. Неисчерпаемая энергия. – Кн. 3. – Харьков: ХАИ., 2006. – С. 642. Кудря С., Тучинский Б. «Бізнесопридатність» вітроенергетики України // Докл. II Междунар. конф. «Нетрадиционная энергетика в XXI веке». – Ялта, 2019. – С.89–91.
8. Ландау Ю.А. и др. Гидроэнергетика и окружающая среда. – Киев: Либра, 2004.
9. Кенжетаетов Г.Ж. Каспийское море-жемчужина Казахстана- Алматы: Дауир-2019
10. Павлов Н.В. Флора Казахстана. – Алма-Ата: Академия наук КазССР, 1961. – Т2. – С.85.

### **ҒТАХР:**

**Баламалы энергия көздері – біздің болашағымыз**

**Жакенова Бакыт Жанабаевна**

И. Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық техникалық жоғары колледжінің энергетикалық мамандықтар циклінің арнайы пәндер оқытушысы, техника және технологиялар магистрі,  
bakit\_jakenova@mail.ru

**Андапта:** Энергетиканың бүгінгі әлемдік жағдайда алатын орны ерекше деп айтуға болады. Энергия көздерінің біздің өмір сүруіміз,

тұрмысымыз, жұмысымыз, болашағымызды елестету мүмкін емес. Өнеркәсібі дамыған әлемнің барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбі бір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтырады. Сондықтан әлем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр. Біріншіден баламалы энергия қуат көздерін тиімді пайдалану энергияны үнемдеуге мүмкіндік берсе, екіншіден экологиялық мәселелердің түйінін тарқатады деуге болады.

**Аннотация:** Можно сказать, что энергетика занимает особое место в сегодняшних мировых условиях. Из источников энергии невозможно представить наше существование, быт, работу, будущее. Во всех промышленно развитых странах мира четко налажены меры по энергосбережению. Тепловые электростанции, работающие с углем и углеводородами, в итоге ведут к обострению экологической проблемы. В связи с этим возобновляемые местные источники энергии являются главным источником чистой энергии. Во-первых, эффективное использование альтернативных источников энергии позволяет экономить энергию, во-вторых, решить экологических проблем.

**Annotation:** We can say that energy occupies a special place in today's world conditions. It is impossible to imagine our existence, life, work, and future from energy sources. Energy saving measures are well established in all industrialized countries of the world. Since coal and hydrocarbons based thermal power, as a result, leads to an exacerbation of environmental problems. In this regard, renewable local energy sources are the main source of clean energy. First, the effective use of alternative energy sources saves energy, and secondly, to solve environmental problems.

Қазіргі заманды электр энергиясынсыз мүлдем елестету мүмкін емес. Энергия – бұл адамзат тіршілігінің дамуына жағдай жасаушы және ынталандырушы бірден-бір табиғи қайнар көз. Қарапайым ғана мысал: егер электр энергиясы болмаса, үйіңіздегі теледидар, тоңазытқыш, телефоныңыз істен шығады, киім үтіктей алмайсыз, компьютер қоса алмайсыз. Әлем де үлкен үй секілді: энергиясыз зауыттар мен ірі кәсіпорындар жұмыс істеуін тоқтатады, ал олар болмаса, азық-түлік өндіріліп, киім-кешек шығарылмайды, жұмыссыздық белең алады, адамдар кедейшілікке ұшырайды... Былайша айтқанда, электр энергиясы

— тұтас әлем экономикасының бүлкілдеп соғып тұрған «қантамыры». Күн сайын оған деген сұраныстың артуынан, тұтынушыларды электр энергиясымен толық қамтамасыз ету әлем елдерінің басты мәселесіне айналды. Біздің болашағымыз өзіміздің қолымызда. Сондықтан еліміз, бүкіл әлем энергия өндірудің жаңа әдісі мен үнемдеу жолын іздестіріп жатқаны баршамызға мәлім. Жалпы қорыта айтқанда біздің өміріміз үшін энергияның атқаратын рөлі зор.

Болашақтың сарқылмас энергия көздері:

- желдің энергиясы;
- күн сәулесі;
- ауа массаларының қозғалысы;
- қуаты отыз бес мегаватқа дейінгі қондырғыларға арналған гидродинамикалық су энергиясы;
- геотермальдық энергия: топырақтың, жер асты суларының, өзендердің, су айдындарының жылуы;
- сондай-ақ бастапқы энергия ресурстарының антропогендік көздері: биомасса, биогаз және электр және (немесе) жылу энергиясын өндіру үшін пайдаланылатын органикалық қалдықтардан алынатын өзге де отындар.

Жел қондырғысы дегеніміз – жел энергиясын механикалық энергияға түрлендіретін қондырғы. Бұны желқозғалтқыш деп те атауға болады. Жел қондырғысына негізгі әсер етуші күш – ауа ағыны (жел). Ауа ағыны барлық қозғалатын заттар сияқты қозғалыс энергиясы немесе кинетикалық энергияның қоры болады. Ауа ағынының кинетикалық энергиясын жел дөңгелегі немесе басқадай жұмыс органы арқылы механикалық энергияға түрлендіреді. Қондырғының міндетіне байланысты механикалық энергия орындаушы механизмдердің көмегімен электрэнергия, жылулық, механикалық және де қысылған ауа энергиясына айналдыруы мүмкін. Желтурбинасының қозғалатын бөлігін ротор деп атаймыз. Ротор жел ағының энергиясын көп қамтыса, соғұрлым көп электр энергиясын өндіреді.

Жел энергиясының басқа энергия көздерінен экологиялық және экономикалық артықшылықтары көп. Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде

ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр станциялары мен жел электр станцияларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады.

Қазақстанның климаттық жағдайы - күн қуатын пайдалануға қолайлы. Ғалымдардың айтуынша елімізде күн энергиясын өндіру мүмкіндігі жылына 2,5 миллиард киловатт-сағат. Бұл отандық ғалымдарды жаңа жобаларды жасауға жетелеп отыр. Мәселен, күн сәулесін жинайтын арнайы тақталар. Толық автоматтандырылған аталмыш тақтайшалар ғимараттан шықпай-ақ, күн сәулесінің түсу бұрышын анықтап, оны компьютер арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Ал өз кезегінде күн энергиясын қолдану жылу мен жарықты қатар алуға мүмкіндік береді. Бұл арзан әрі қолайлы. Сондықтан ол қазақстандық ғалымдардың басты назарында.

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғыны фотоэлектрлік немесе фотовольталық, ал күн энергиясын жылулық энергияға айналдыратын аспапты – термиялық деп атайды. Бұл аспаптарды гелиожүйе-лер деп атайды. Экономикалық құндылығын бағаласақ, күн қондырғылары эксплуатациялық шығынға ұшыратпайды, оны жөндеу және қалпына келтіру үшін қор жұмсалмайды, ұзақ мерзімде жұмыс істей береді.

Су энергетикасы (Гидроэнергетика; грек, "hydor" — су, ылғал, energia — қызмет, әрекет) — бөгет салу арқылы немесе бөгетсіз ағын судан энергия алу.

Қазақстанда Бұқтырма СЭС-і, Қапшағай СЭС-і, Шардара СЭС-і, т.б. бар. Су энергетикасының энергия көздері турбина арқылы өтетін су ағынының орны өзенге немесе көлге құятын және бұлақ суымен толтырылады. Су энергетика қорлары — өзендер мен сарқырамалардың құлама суынан алуға болатын энергия қоры. Энергияның бұл көзінің артықшылығы — оның қоры сарқылмайды, үнемі қалпына келіп отырады. Бұл энергияның арзан, әрі гигиеналық тұрғыдан таза түрі болып табылады.

Биогаз – болашақ жылу мен электр энергиясын алудың көзі. Биогаз дегеніміз – арнайы реактор-ферментаторларда анаэробтік ашыту процесі нәтижесінде пайда блатын метан мен көмірқышқыл газының қосындысы. Биогазды алу технологиясының негізінде анаэробтық биотехнология жатыр, яғни оттегінің толық болмаған жағдайында (метантанкілерде)

органикалық массаны ферменттеу. Бүкіл дүние жүзінде биогазға дәстүрлі емес энергия ресурстарының көзі ретінде жоғары қызығушылық туғызып отыр. Батыс Еуропаның барлық елдерінде биогазды алу және пайдалану жөніндегі ұлттық бағдарламалар жасалған.

*Биогаздық технология* - қауіпсіздендірудің радикалдық әдісі және әр түрлі өсімдіктер мен жануарлардың органикалық қалдықтарының қайта өндірілуі, сонымен бірге жоғары калорий газ тәрізді отындар - биогаз және жоғары эффекті экологиялық таза органикалық тыңайтқыш алу.

Органикалық өнімдерден биогаз алу – органикалық өнімдердің анаэробты жағдайда "метандық ашу" нәтижесінде жанар газ бөлу қасиетіне негізделген.

Метандық ашу нәтижесінде бөлінетін биогаз құрамы

- 50-80% метан,
- 20-30% көмірқышқыл газы,
- шамамен 1% күкіртсутек,
- сонымен қатар шамалы мөлшердегі басқа газдардан (азот, оттегі, сутегі, аммиак, т.б.) тұрады. Метантүзуші бактериялар органикалық қышқылдарды қажетті метанға, көмірқышқыл газына айналдырады.

Биогаз өндірісінің артықшылықтары:

- арзан биогаз;
- арзан электр энергиясы;
- арзан жылу;
- арзан тыңайтқыш.

Биогаз өндірісі үшін бастапқы шикізаттар:

- Малдың (түйе, жылқы, сиыр, қой, т.б.) органикалық қалдықтары;
- Жануарлардың, үй құстарының биологиялық қалдықтары;
- Балық өңдеу цехының қалдықтары;
- Ауылшаруашылық дақылдарын өндегеннен кейінгі қалдықтар;
- Сүт зауытының қалдықтары;
- Қант зауытының қалдықтары;
- Шырын өндірісінің қалдықтары.

*Биогазды станция жұмысының тиімді жұмыс шарттары:*

- Биогазды когенерациялық қондырғыны пайдалану арқылы ПӘК-ін 87-2% жеткізуге болады;
- Биореактордағы тұрақты температура – 33-тен 40 °С;
- Қондырғының барлық жұмысы автоматты түрде реттеледі;

- Биогазды станцияда техникалық қызметкерлердің саны бар жоғы - 3-5;
- Биогазды станция өнімдерін кешенді пайдалану;
- Шикізатты жүктеу желілерінің жартылай автоматты кешенделеуі;
- Биогазды станцияларының қуаты 350 кВт-тан ондаған МВт-қа дейін арттыру.

*Биогаз қондырғысын қолданудың экономикалық пайдасы:*

- отын мен электроэнергия үнемделеді;
- тыңайтқыш пен гербицид үнемделеді;
- биогаз және биотыңайтқышты сатуға болады;
- ауылшарушылық өсіміктерінің өнімі жоғарылайды;
- үй жануарлары мен құстарға жем қоспалары қолданылады;
- биогаз қондырғылары бір жыл шамасында шығымын өтейді;
- органикалық қалдықтар жинақталмай, қолданылуына байланысты, ауа тазартылып, респираторлық және көз аурулары азаяды;
- органикалық қалдықтардағы микроорганизмдердің жойылуына байланысты эпидемиялық жағдай жақсарады;
- экологиялық таза тыңайтқыш қолданылуына байланысты экологиялық таза ауылшаруашылық өнімдерден денсаулық жақсарады;
- тезек, көмір, ағаш отынды жинауға, тасымалдауға, кептіруге жіберілетін уақыт, қаржы үнемделеді және сақтау орны қажет болмайды;
- органикалық қалдықтардағы шөп тұқымдарының жойылуына байланысты, арамшөпті жинауға жіберілетін уақыт үнемделеді.

*Биогаз қондырғысын қолданудың экологиялық пайдасы:*

- ашық сақталатын көңнен түзілетін метанның (парник газы) атмосфераға бөлінуі азаяды;
- көмір, ағаш отындарының жану өнімдері мен көмірқышқыл газдың бөлінуі азаяды;
- жағымсыз иісті азот қосылыстарымен ауаның ластануы азаяды;
- көңмен су ресурстарының ластануы азаяды;
- ағаштар (орман) отын ретінде қолданудан сақталады;
- химиялық тыңайтқыштарды қолдану азаяды.

Қорыта айтқанда, Биогазды станция құру арқылы мынадай мәселер шешіледі:

- Экологиялық – органикалық қалдықтарды пайдаға асыру;
- Энергетикалық – өзіндік электр қуатты және жылуды өніру;
- Экономикалық – шыққан өнімнің өзіндік құны төмендейді, бәсеке қабілеттілігі артады
- Жаңашылдығы – энергі және ресурстарды үнемдеудің жаңа технологиясын джамыту;
- Әлеуметтік – ауылдық жерлерде жаңа жұмыс орындарының болуы.

Жалпы, қалпына келетін энергияның келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, арзан әрі тиімді. Оларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды. Егер біз баламалы энергия көздерін тиімді және үнемді пайдаланатын болсақ бұл біздің келешегіміздің кепілі. Қуат жетіспеушілігі мәселесін шешудің бір амалы – қуатты үнемдеу. Қуатты үнемдеуге бағытталған шаралар Қазақстандағы нағыз балама қуат көздері болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. <https://kk.m.wikipedia.org>
2. [www.complete.kz](http://www.complete.kz)
3. [www.malimetter.kz](http://www.malimetter.kz)
4. Егемен газеті «Қ.Р-сы Мемлекет басшысының 2017 жылдағы жолдауы»
5. [www.azattyg.org](http://www.azattyg.org)
6. <https://www.youtube.com/watch?v=B3dVc75fiUc&noredirect=1>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=PA9z9-XWYTk&>

**Разработка энергокомплекса типа подвижной платформы на основе ВЭУ мощностью 3 кВт в комбинации с солнечными панелями для оперативной подзарядки электроэнергией малого электротранспорта выставочного центра**

**МАХМУТ АҚЕРКЕ ЕРКЕБҰЛАНҚЫЗЫ**

*Магистр техники и технологий, преподаватель специальных дисциплин Кызылординского аграрно-технического высшего колледжа имени И. Абдикаримова, г.Кызылорда*

**Ключевые слова:** подзарядка электроэнергий, электротранспорт, аккумулятор, выставочные комплексы

***Андатпа***

Қуаты 3 кВт ЖЭУ-мен жабдықталған жылжымалы платформадағы әзірленіп жатқан энергия кешені күн панельдерімен біріктіріп, шағын электр көлігінің электр энергиясымен жедел зарядтау үшін көрме кешендері аумақтарының әртүрлі нүктелеріндегі скутерлердің, электр велосипедтерінің және электр машиналарының сыйымдылығы салыстырмалы түрде аз химиялық аккумуляторларды зарядтауға мүмкіндік береді.

***Аннотация***

Разрабатываемый энергокомплекс на подвижной платформе, оснащенный ВЭУ мощностью 3 кВт в комбинации с солнечными панелями для оперативной подзарядки электроэнергией малого электротранспорта позволит производить подзарядку химических аккумуляторов относительно малой емкости скутеров, электробайков и электромобилей в различных точках территорий выставочных комплексов.

***Abstract***

The energy complex being developed on a mobile platform, equipped with a 3 kW wind turbine in combination with solar panels for rapid charging of small electric vehicles with electricity, will allow charging chemical batteries of relatively small capacity of scooters, electric bikes and electric vehicles at various points of the exhibition complexes ' territories.

Вентильный двигатель, благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам, является перспективной электрической машиной в диапазоне малых и средних мощностей. Вентильный двигатель надёжен по конструкции, не имеет потерь на возбуждение и обладает высокой стабильностью скорости ротора. Он широко применяется в системах автоматики, приводах подачи станков, прецизионных системах слежения и т.д..



Развитие принципов управления вентильным двигателем определяется элементной базой привода: параметрами самого двигателя, наличием датчиков угла поворота и (или) скорости, типом преобразователя, вычислительными возможностями микроконтроллера, с помощью которого реализуются сложные законы управления. Уравнения электрической машины во вращающейся системе координат обеспечивают большую наглядность протекающих в обмотках статора процессах. Действительные токи и напряжения статора в приведенной двухфазной неподвижной системе координат связаны с роторными переменными однозначным преобразованием. Данный математический аппарат является основой для таких методов управления, как векторный и частотно-токовый. Однако применение этих методов далеко не всегда оправдывает себя при управлении двигателями малой и средней мощности и имеет ряд особенностей:

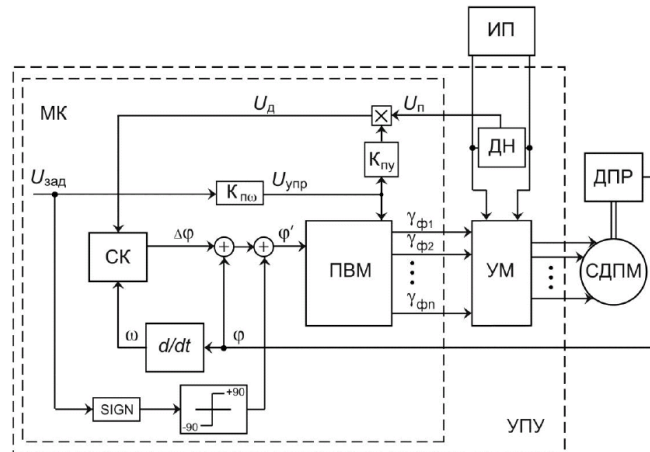
- сложный этап синтеза систем;
- сложный математический аппарат, избыточный для управления дешёвыми двигателями малой мощности, не требующими управление по моменту;
- необходимость измерения фазных токов;

Обычно, установка датчика положения ротора является более дешёвым решением, чем сложная система векторного управления. В таких случаях возможно использование метода коррекции статических характеристик [3, 4, 5, 6, 8]. Данный метод, изложенный в литературе [3, 4, 5, 6, 8], также использует математический аппарат, основанный на  $d$ - $q$  преобразованиях

Метод коррекции статических характеристик исключает какие-либо преобразования координат, что снижает требования к контроллеру, а также имеет контур замыкания по фазному напряжению, что исключает ошибки коррекции при изменении напряжения питания. При этом необходимый объём памяти МК при табличной реализации данного метода не превосходит объём памяти МК при табличной реализации метода, описанного в работе [6]

Данный метод управления не является векторным, т.к. отсутствуют элементы преобразования координат и оперирование над векторами. Производится коррекция непосредственно самой физической величины, используемой в контуре управления – угла положения вектора потока статора относительно положения ротора. В нем отсутствуют виртуальные регулируемые величины в реально несуществующих координатах ( $\alpha$ - $\beta$ ,  $d$ - $q$ ).

Структура электропривода для данного метода изображена на рис.1.



$U_n$  – напряжение источника питания,  $U_d$  – амплитуда напряжения фазы, ДН – датчик напряжения, ПВМ – пространственно-векторная модуляция, СДПМ – синхронный двигатель с постоянными магнитами,  $K_{пу}$  – коэффициент передачи сигнала управления относительно номинального напряжения питания,  $\Delta\varphi$  – угол коррекции,  $\varphi$  – угол положения ротора,  $\varphi'$  – угол вектора напряжения статора,  $K_{п-}$  – коэффициент передачи управляющего сигнала по скорости,  $\gamma_{\varphi 1} \dots \gamma_{\varphi n}$  – сигналы управления стойками усилителя мощности УМ.

Рисунок 1 - Обобщённая структура вентильного двигателя с произвольным количеством фаз и статической коррекцией

Метод коррекции статических характеристик подразумевает зависимость от конструктивных параметров двигателя и их стабильности. Эта зависимость делает задачу анализа влияния изменений основных параметров двигателя необходимой, как и в любой системе, зависящей от параметров объекта управления.

На рис. 2 показана зависимость влияния амплитудного напряжения фазы на корректирующую характеристику. С ростом напряжения пропорционально увеличивается скорость холостого хода и возрастает глубина коррекции в связи с ростом индуктивного сдвига фазы с одной стороны и увеличением напряжения противо-ЭДС с другой. В таком случае для системы с коррекцией необходима обратная связь по фазному напряжению, иначе коррекция будет неэффективна при изменениях питающего напряжения. Изменение питающего напряжения на 10% может привести к ошибке на 10 эл.градусов в коррекции вектора напряжения, что, в свою очередь, может привести к 10-20% потере в моменте и КПД.

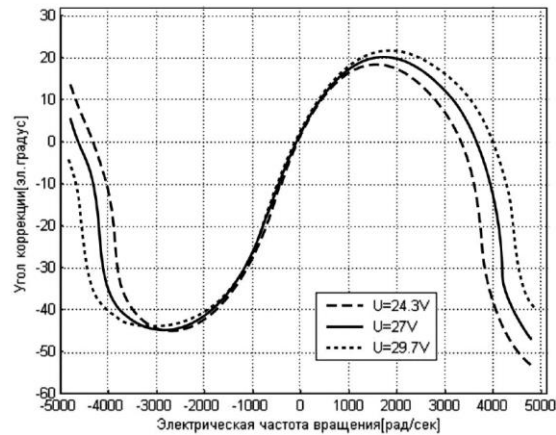


Рисунок 2. - Угол коррекции при напряжении питания двигателя  $U=27V \pm 10\%$  (нормальное вращение вправо)

На рис.3 показана зависимость вида корректирующей характеристики при различных значениях индуктивности фазы. Для практически нулевой индуктивности коррекция не требуется. Но с ростом индуктивности коррекция становится более глубокой. Таким образом, ошибка в измеренной индуктивности может повлиять на правильность корректирующей характеристики, однако, в условиях серийного производства индуктивность двигателя, подобно сопротивлению обмотки, является достаточно стабильным параметром.

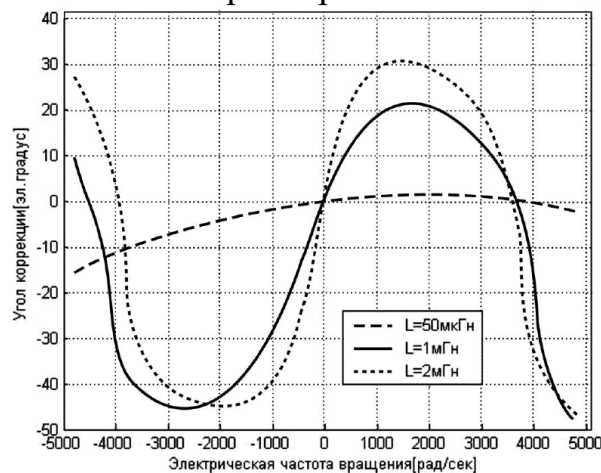


Рисунок 3 - Угол коррекции при различных значениях индуктивности фазы двигателя.

На рис. 4 показана зависимость угла коррекции при различных сопротивлениях фазы. Обмотка двигателя представляет собой R-L-фильтр токов, причём т.к. R является демпфером, то по мере снижения сопротивления фазы возникает большее влияние индуктивности.

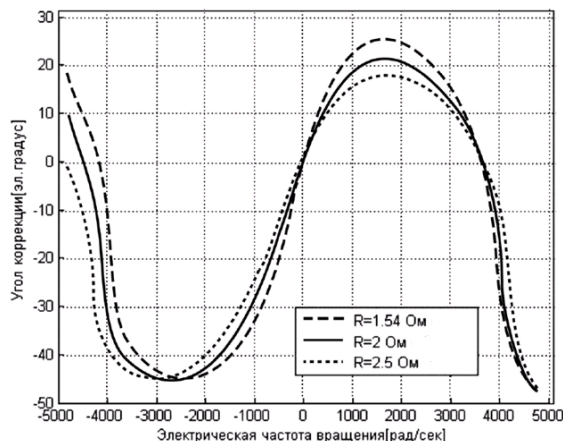


Рисунок 4 - Угол коррекции при изменяющихся значениях сопротивления фазы двигателя

#### Выводы

Рассмотрен метод коррекции статических характеристик и решены следующие задачи:

- разработана структура электропривода со статической коррекцией, отличающаяся от известной наличием обратной связи по напряжению и отсутствием преобразователей координат;
- проведён анализ влияния параметров и состояний двигателя на корректирующую характеристику.

Данный метод, имеет ряд достоинств:

- Практически все достоинства векторного управления с точки зрения КПД (до 95% в приводах средней мощности), равномерности момента (синусоидальные токи), ЭМС (синусоидальные токи, постоянство частоты ШИС).
- Полное отсутствие регуляторов в контуре создания потока статора т.к. система работает по возмущению.
- Нет необходимости установки датчиков тока.
- Петлю обратной связи по току, в случае необходимости замыкания, конструктивно легче организовать, чем в векторном управлении, установив всего один датчик тока в цепи потребления усилителя мощности.
- Лёгкость и доступность автоматизированного синтеза табличной коррекции.
- Простые математические преобразования при реализации на микроконтроллере (контур управления не подразумевает вычислений, фильтрации и регуляторов, в отличие от векторных систем, и сводится к опросу памяти).
- Возможность снижения массы и габаритов до 50% по сравнению с системами векторного и частотно-токового управления.

– Лучшая помехозащищённость. К измеряемым параметрам относятся напряжение питания (малодинамичный, легко фильтруемый сигнал) и частота вращения (в большинстве случаев измеряется с дискретных датчиков).

К недостаткам можно отнести:

– Зависимость от изменений параметров двигателя под воздействием окружающей среды (температура, влажность).

– Необходимость обратной связи по напряжению в случае нестабильности напряжения питания.

– Отсутствие контура регулирования тока (момента).

– Необходимость наличия памяти для хранения таблицы коррекции.

### **Литература:**

1. Об утверждении Правил определения ближайшей точки подключения к электрическим или тепловым сетям и подключения объектов по использованию возобновляемых источников энергии

2. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 117. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 марта 2015 года № 10476

3. Закон РК об электроэнергетике от 29 октября 2015 года № 376-V (вводится в действие с 1 января 2016 г.)

4. Pedraza J.M. Electrical Energy Generation in Europe: The Current Situation and Perspectives in the Use of Renewable Energy Sources and Nuclear Power for Regional Electricity Generation. Cham; Heidelberg; New York; Dordrecht; London: Springer, 2015. — XXXI, 640 p. — (Electrical Energy Generation in Europe) — ISBN 978-3-319-16082-5; ISBN 978-3-319-16083-2 (eBook).

5. Hybrid Solar Panel, High Efficiency and Low Cost (Volume 100). 2012 г., с. 172

6. Осипов Г.С. Динамические интеллектуальные системы // Искусственный интеллект и принятие решений. – М.: URSS, 2018, № 1. – С.47-54.

7. Виноградов А.Н., Жиликова Л.Ю., Осипов Г.С. Динамические интеллектуальные системы. Ч.II. Моделирование целенаправленного поведения // Известия РАН. Теория и системы управления. – М.: Наука, 2013, №1. - С.87-94.

8. Стефанюк В.Л. Локальная организация интеллектуальных систем. – М.: Физматлит, 2004. – 328 с.

## Баламалы энергия көздері - біздің болашағымыздың кепілі

**Ниязова Гүлбаршын Қабдышқызы**

И.Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық техникалық жоғары колледжі, Қызылорда қаласы

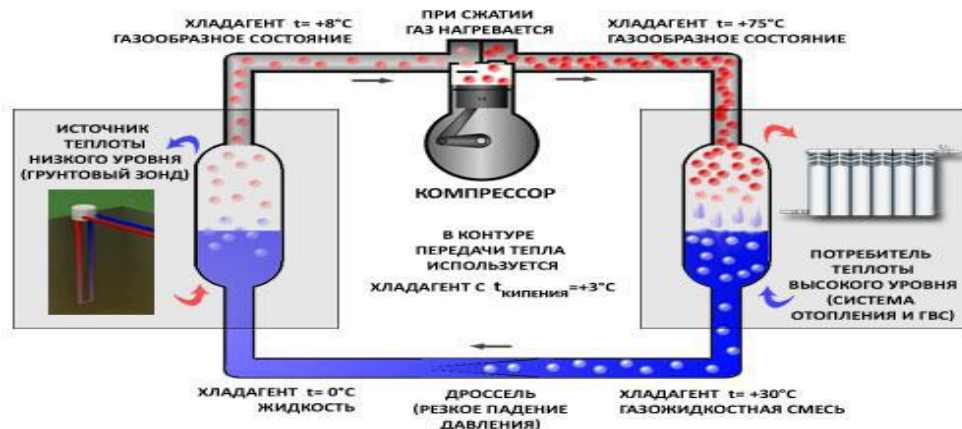
Қазіргі таңда еліміз бойынша және әлем елдері арасында отын-энергетика ресурстарын үнемдеу және қоршаған ортаның ластануын азайту сияқты екі маңызды мәселе тұр. Миллиондаған қуаты аз қазандықтарда және жеке ошақтарда көмірді, газды және мұнай өнімдерін қисапсыз қолдану салдарынан органикалық отын қорының таусылу жағдайы және шығынның күрт артуы белең алуда. Сонымен қатар, әлемдегі елдер мен қалалардың экологиялық жағдайы төмендеу үстінде және атмосфераға көптеген қауіпті заттар шығарылуда. Отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеудің ең тиімді жолдарының бірі экологиялық таза дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздерін пайдалану болып табылады. Оларға ең бірінші топырақта, су қоймаларында және ауада жиналған күн энергиясы жатады. Алайда, осы аталған жылу көздерінің төмен температуралық потенциалы мен әрекеттердің тізбегі олардың энергиясын тікелей ғимаратты жылытуға мүмкіндік бермейді және ол үшін энергияны өңдеу қажет. Жылу энергиясын төмен температуралы энергия тасымалдағыштан жоғары температуралы энергия тасымалдағышқа айналдыру үшін жылу сорғылары қолданылады.

Жылу сорғылары дәстүрлі емес қайта жаңартылатын энергия көздері мен екінші деңгейлі энергетикалық ресурстардың төмен потенциалды энергиясын қолдану арқылы жылу энергиясын өндіреді. Сондықтан да, жылу энергиясын алудың тиімді, арзанға түсетін әдістерін табу бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Менің ұсынып отырған отын – энергетикасын үнемдеу жолдарының бір түрі: потенциалды жылу көзін алуға мүмкіндік беретін, сонымен қатар аталған технологияның конструкциясы қарапайым, жасауға және пайдалануға қомақты қаржы салуды қажет етпейтін қондырғы.

Жылу сорғысы — қоршаған ортада жиналған энергияны (топырақ, су қоймасы және ауа) жылыту (жылыту, ыстық сумен жабдықтау, бассейндерді жылыту) және салқындату (салқындықты қамтамасыз ету, салқындату) үшін қолдануға мүмкіндік беретін құрылғы. Жылу сорғылары – ыстық сумен қамтамасыз ету және жылыту үшін жеке меншік коттеждерден, көппәтерлі тұрғын үйлерден, әлеуеті төмен көздің жылуын пайдалану есебінен, одан да жоғары температуралы жылу тасығышқа оны тасымалдау арқылы жылу алуға мүмкіндік беретін тиімді және экологиялық таза жылу жүйелер болып табылады.

### Жұмыс принципі

Кез келген жылу сорғысы үш негізгі агрегаттан: жылу алмастырғыштан (буландырғыш), компрессордан (қысымды көтеретін) және конденсатордан тұрады. Бұл агрегаттар бір-бірімен тұйықталған құбырмен байланысқан. Құбыр жүйесінде хладагент циркуляцияға түседі, ол циклдің бір бөлігінде сұйықтық, басқасында –газ. Әр жылу сорғысында жылу көзі болуы қажет, оның температурасының төмендігі соншалық (0-25°C), оны тікелей пайдалану мүмкін емес. Жылу көзі ретінде таулы-тас түрі, жер (грунт) немесе су болуы мүмкін. Жылу сорғысының жұмыс істеу принципі келесідей. Салқындалған жылу тасығыш жерге немесе көлдің түбінде төселген құбырдан өткенде бірнеше градусқа қызады. Сонан кейін жылу сорғысының ішінде жылу тасығыш, жылу алмастырғыш (буландырғыш) арқылы қоршаған ортадан жиналған жылуды хладагентпен толтырылған жылу сорғысының ішкі контурына береді. Хладагентте қайнауың өте төмен температурасы бар. Буландырғыш арқылы өтіп, ол сұйықтық күйінен газ тәріздес күйге түседі. Бұл төмен қысымда және -5°C температурасында болады. Буландырғыштан газ тәріздес хладагент компрессорға түседі, сол жерде жоғары қысым мен жоғары температура күйіне дейін сығылады. Одан кейін ыстық газ екінші жылу алмастырғышқа, конденсаторға түседі. Конденсаторда үйді жылыту жүйесінің кері құбырынан ыстық газ бен жылу тасығыш арасында жылу алмасу болады. Хладагент өз жылуын жылыту жүйесіне береді, салқындайды да, қайтадан сұйықтық күйіне ауысады, ал жылыту жүйесінің қызған жылу тасығышы жылыту құралдарына түседі. Конденсатор арқылы өткеннен кейін сұйық хладагент әлі суыған болуы мүмкін, ал жылыту жүйесінің тікелей құбырының су температурасы қосымша орнатылған сабкулер (сабкулер–қосымша энергияны алу құрылғысы) арқылы көтеріледі. Хладагенттің арнайы редукциялық клапан арқылы өтуі кезінде оның (хладагенттің) қысымы төмендейді, ол қайтадан буландырғышқа түседі, содан кейін жүйенің сыртқы контурына барады. Осылайша цикл қайталанып отырады. Көріп отырғаныңыздай, жылу сорғысының дизайны тоназытқыш машинаның дизайнынан түбегейлі ерекшеленбейді. Тек тоназытқыш қондырғылардың басты мақсаты суық тудыру болып табылады, сондықтан жылу буландырғыш арқылы жойылады, ал конденсатор бұл жылуды қоршаған кеңістікке ғана төгеді. Жылу сорғысында сурет керісінше болады: конденсатор - тұтынушыға жылу беретін жылу алмастырғыш, ал буландырғыш - екінші реттік энергия ресурстарының төмен дәрежелі жылуын пайдаланатын жылу алмастырғыш.



Сурет -1 Жылу сорғысының жұмыс принципі.

### Жылудың балама көздері

Жылу сорғылары энергияның жылу көздері ретінде жер учаскесінің грунттың пайдалануына болады. Жылу тасығыш циркуляцияға түсетін құбырды тереңдігі 80 см.-ден 1.30 м.-ге дейінгі жерге көмеді, бұл аймақ климатының және топырақтың тоңдану тереңдігіне байланысты (көршілес құбырлар арасындағы ең аз қашықтық –0,8–1 м. болуы тиіс). Ешқандай топырақтың арнайы әзірлеуі талап етілмейді. Грунтқа кейбір талаптар ғана бар. Сөйтіп, ылғалды грунтты бар, мінсіз түрі – жер асты сулары жақын келген учаскені пайдалану дұрыс. Алайда жүйені орнату үшін құрғақ грунт кедергі болмайды, тек қана контур ұзындығын (құбырдың) ұлғайту керек. Құбырдың 1 метріне келетін жылу қуатының шамалы мәндері 20-30 Вт. Сонымен, өнімділігі 10 кВт жылу сорғысын орнату үшін ұзындығы 350-450 метр жер контуры қажет. Оны төсеу үшін аумағы шамамен 400 шаршы м. жер учаскесі қолайлы. Ал бау-бақша өсімдіктеріне келсек, дұрыс есептегенде, контурдың жасыл желектерге ешқандай әсер жоқ. Сондай-ақ, жылыту үшін жартас түрлерінің жылуын пайдалану мүмкіндігі бар. Жартаста тереңдігі 60-200 м. (тереңдігі үйдің жылудағы қажеттілігіне және жылу сорғысының көлеміне байланысты) және диаметрі 10-15 см. жылу скважинасы бұрғыланады. Бұрғы скважинасына «U» әрпінің қалыпы бар құбыр орнатылады. Бұл жылу сорғысының жұмыс істеу принципі жылу грунттың пайданудағымен бірдей. Жер асты суларын да, грунта бұрғыланған скважиналар арқылы жылу көзі ретінде пайдалануға болады. Жақын арадағы су айдындары немесе өзендер мінсіз нұсқа болып табылады. Мұндай әдістің басымдығы – қысқа сыртқы контурда, қоршаған ортаның «жоғары» температурасында (су айдынында қыста температура жайлы және +4С-тан төмен сирек түседі), жылу сорғысымен энергияны түрлендірудің жоғары коэффициентінде. 1 метр құбырға келетін жылу қуатының шамалы мәні – 30 Вт. Сонымен, өнімділігі 10 кВт жылу сорғысын орнату үшін көлге ұзындығы 300 м. контур төсеу қажет. Құбыр бетіне қалқып шықпауы үшін «шлангтың» бір



погондық метріне шамамен 5 кг. жүкті іледі. Назар аударыңыз, құбыр неғұрлым терең салынған болса, оны зақымдау тәуекелі аз. Тәжірибе көрсеткендей, жылу сорғысы жылыту мен ыстық сумен қамтамасыз етудегі жалпы жылдық энергия қажеттілігін 70-90% (жылу көзіне байланысты) жабуы тиіс. Қыста төмен температурада жылу сорғысы жинақталған шыңның жақындығы немесе қолда бар қазандық жабдықтарымен бірге қолданылады. Жылу сорғысының және де жылу көзінің қуаты көптеген факторлармен байланысты: үйдің энергетикалық қажеттілігімен, оның оқшаулануымен, салынған жылымен, орнатылған жылыту жүйесімен және т.б. Тәжірибе көрсеткендей, жылу сорғысы қоршаған ортаны зиянды қоқыстармен ластамай және табиғи ресурстарды шамадан тыс тұтынбай, жылыту үрдісін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар ақшалай шығындардың азаюы да байқалады.

Жинақталған жылу энергиясын алуға мүмкіндік беретін табиғи жылу көздерінің үш түрі бар: 1) топырақ (жердің жылуы); 2) су қоймалары мен өзендер (судың жылуы); 3) ауа.



Сурет-2. Үй-жайларда жылу сорғысын орналастыру

Қазіргі жағдайда баламалы энергия көздерін дұрыс таңдау және сауатты пайдалану газ, жылу энергиясын, мүмкін электр энергиясын сатып алудан 70-90% бас тартуға мүмкіндік береді. Қоршаған ортаның энергиясын пайдаланудың көптеген жағдайлары бар, бірақ онымен жұмыс істеу бір қарағанда оңай көрінетіндей оңай емес.

Энергияны сақтау заңында айтылғандай: «Энергия жоқтан пайда болмайды және жай жоғалып кете алмайды, ол тек бір түрден екінші түрге ауыса алады». Жерде, ауада және суда үйді жылытуға болатын төменгі деңгейлі жылу энергиясы көп. Тек осы шашыраған жылу энергиясын жинап, оны үйдің жылу жүйесіне «қосу» ғана қалады. Ол үшін арнайы құрылғы - жылу сорғысы қолданылады. Кондиционерлер мен жылу сорғылары бірдей принцип бойынша жұмыс істейді. Құрылғылардың

жұмысы Карно циклына негізделген Қалыпты жағдайда жылу энергиясы жылы денеден аз қыздырылғанға ауысады. Жылу сорғысы аз қыздырылған денеден жылу энергиясын алып, оны қыздырылғанға ауыстырып, одан да көп қыздыра алады. Жылу сорғысы жылу энергиясын келесі көздерден - ауа, су және жерден алады. Біздің жағдайымызда жер мен судан жылу алуға негізделген жылу сорғылары жүйесін құру өте орынды. 4 кВт жылуэнергиясын сору үшін шамамен 1 кВт электрэнергиясы қажет. Бірақ электр қуаты ешжерд ежоғалып кетпейді, ол жылу энергиясын айналады, өйткені жұмыс кезінде компрессор да қызады. Барлығы - 1 кВт электрэнергиясын жұмсау арқылы біз 5 кВт жылуаламыз. Жылу сорғысының жұмыс циклын жалпы түрде келесі түрде сипаттауға болады. Сұйық салқындатқыш буландырғышқа түседі, сонда ол газ күйіне айналады. Бұл процеске қажетті энергия бастапқы тізбекте айналатын салқындатқыш сұйықтықтан алынады. Әрі қарай бірнеше градусқа дейін қызған газ тәрізді салқындатқыш компрессорға сорылады, оның басты мақсаты газды сығымдау болып табылады (әрине, бұл жұмысты аяқтау үшін электр энергиясы жұмсалады). Газдың қысымы бірнеше есе артады, ал ол айтарлықтай қызады: егер компрессордың кіруіндегі салқындатқыштың температурасы 6-10 ° С болса, онда ол шамамен 60 ° С құрайды. Келесі кезеңде қыздырылған газ конденсаторға жіберіледі, онда ол алынған жылуды жылу жүйесіне береді, ал ол өзі конденсацияланады, яғни. сұйық күйге айналады. Артық қысым дроссель клапанымен босатылады және цикл қайта басталады.

Жылу сорғыларының мынандай артықшылықтары бар:

1. Тиімділігі:

- жылу сорғысы ПЭК-нің жоғары болуы энергия тұтыну көлемінің төмендігіне әкеледі және жұмсалған 1 кВт электр энергиясынан 3-7 кВт жылу энергиясын алуға болады;

- үйдің қолайлы температурасын қамтамасыз ету үшін, сонымен қатар ыстық судың жеткілікті қорын алу үшін жүйе аз мөлшерде электр энергиясын қажет етеді;

- жүйе толығымен ұзақ мерзімді; топырақты пайдаланудың мерзімі 100-150 жылға жетеді;

- құрылғының тікелей жалғыз қозғалатын бөлігі компрессор болып табылады; - құрылғының жарамдылық мерзімі 15 жыл және пайдалану мерзімі аяқталған соң оны оңай ауыстыруға болады;

- сатып алу, тасымалдау, отынды сақтау және ақша шығыны қажет емес;

- бу қазандары, кіріс жолдары және отын қоймасы үшін арналған орындар аумағының айтарлықтай бос болады;

- жабдықтардың өзін-өзі ақтауы 7 — 10 жылыту мерзімінен аспайды. қолайлылығы:

- жылу сорғысы тұрақты жұмыс атқарады.
- температураның ауытқуы және бөлменің ылғалдылығы аз болады.
- суды және жылутасымалдағышты жылытатын жердегі бөлмеге арнайы желдеткіштің қажеті жоқ;
- жарылысқа және өртке қауіпсіз;
- жүйені пайдалану кезінде арнайы қызмет түрін қажет етпейді, орындалатын әрекеттер арнайы дағдыларды қажет етпейді және ол нұсқауда жазылады.
- жүйені интернет желісі арқылы қашықтықтан тексеруге және өзгерістер енгізуге болады;
- мерзімдік техникалық тексеріс және жұмыс режимін ұдайы қадағалау кезінде құрылғыға қызмет көрсету орындалады.

**Дизайны:**

- жылу сорғысы бөлменің ішкі көрінісінің тұтастығын және ғимарат қасбетінің концепциясын бұзбайды.
- жүйе аз ғана кеңістікті алады.

**экологиясы:**

- жылыту мен салқындатудың экологиялық таза әдісі қолданылады. Өйткені, азон қабатының бұзылуына және қышқыл жаңбырлардың түзілуіне әкелетін CO<sub>2</sub>, NOX және басқа да заттардың түзілу эмиссиясы болмайды.

- бөлмеде аллергиялы-қауіпті шығатын заттар болмайды. Өйткені, жанатын отын жоқ және тыйым салынған хладагенттер қолданылмайды;

- адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіпсіз;

Алайда, аталған технология танымал әрі келешегі бар технология болса да, Германия, АҚШ, Жапония және т.б. дамыған елдердегі сияқты Қазақстанда айтарлықтай таралған жоқ. Аталған технологияның дамуын тежейтін факторлардың біріне төмен потенциалды жылу көзін алуға байланысты жұмыстар жатады. Өртүрлі климаттық жағдайларға, геологиялық және гидрогеологиялық ізденіс деректерінің жетіспеуіне немесе толық жоқтығына, бұрғылау және басқа да жұмыс түрлеріне кететін үлкен материалдық шығындарға байланысты жылу энергиясын алудың қолданыстағы тәсілдері бұл технологияның құнын айтарлықтай қымбаттатып жібереді.

Қорыта айтсақ, көмірсутегі қорларының таусылу кезеңінде бұл жылу сорғысы – құндылығы ерекше.

**Қолданылғани әдебиеттер:**

1. Рей.Д.А., Макмайл Д.Н. «Тепловые насосы» Москва , 2007ж
2. Морозюк Т.В., «Теория холодильных машин и тепловых насосов» Одесса,2006ж

3. Копытов. Ю.В. «Экономия энергии в промышленности: Справочное пособие для инженерно-технических работников» -М.: Энергоатомиздат, 1983. –б 208

4. Данилова О.Л. «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» -М., «МЭИ», -б. 188.

## КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЛАШАҒЫ

**Жакипова Жулдыз Несипалиевна**

И.Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық-техникалық жоғары  
колледжі

**Ключевые слова:** күн батареялары, фотоэлектрлік панельдер,  
контроллер, инвертор

**Аннотация.** Қазақстанда күн энергиясын, қайтарымды қуат көздерін дамытуға толықтай негіз бар. Себебі, географиялық жағдайы мен күн сәулесінің түсу мерзімі мен ұзақтығы жағынан да мүмкіндіктер жеткілікті.

**Аннотация.** В Казахстане есть все основания развивать солнечную энергию, возобновляемые источники энергии. Это связано с тем, что возможности достаточны как по географическому положению, так и по срокам и продолжительности пребывания на солнце.

**Annotation.** Kazakhstan has all the basics of developing solar energy, renewable energy sources. This is due to the fact that the possibilities of geographical expansion, as well as the terms and duration of the harvest in the sun.

Жер шарында пайдалы қазбалардың түрі өте көп. Бірақ бұл – «олар мүлдем сарқылмайды» деген сөз емес. Әсіресе, бүгінде отынның таптырмайтын түрлері мұнай мен газдың қоры жыл санап кему үстінде. Ғалымдарымыздың жуықтаған есептеулері бойынша қазіргі қарқынды тұтыну екіні жалғаса берсе, табиғаттағы газ қоры шамамен 50 жылға, мұнай қоры 40-50 жылға ғана жететін сияқты. Сондықтан энергияны үнемді қолдана отырып, онымен тікелей бәсекеге түсе алатын басқа да энергия түрлерін – атом, су, жел, күн, т.б. энергияларды пайдаланудың маңызы өте зор. Аталғандардың ішінде энергияның қосымша көзінің бірі – Күн энергетикасы.

Күн энергетикасы дегеніміз – дәстүрлі емес энергетика бағыттарының бірі. Ол күннің сәулеленуін пайдаланып қандай да бір

түрдегі энергияны алуға негізделген. Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Күннің сәулеленуі – Жердегі энергия көзінің негізгі түрі. Оның қуаттылығы Күн тұрақтысымен анықталатындығы белгілі. Күн тұрақтысы – күн сәулесіне перпендикуляр болатын, бірлік ауданнан бірлік уақыт ішінде өтетін күннің сәуле шығару ағыны. Бір астрономиялық бірлік қашықтығында (Жер орбитасында) күн тұрақтысы шамамен  $1370 \text{ Вт/м}^2$ -қа тең. Жер атмосферасынан өткен кезде Күн сәулеленуі шамамен  $370 \text{ Вт/м}^2$  энергияны жоғалтады. Осыдан Жерге тек  $1000 \text{ Вт/м}^2$ -қа тең энергия ғана келіп түседі. Бұл келіп түскен энергия әр түрлі табиғи және жасанды процесстерде қолданылады. Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен энергияны қайта өңдеу арқылы электр энергиясын алуға не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болады.

Электр қуатын үнемдеуге талпынған дамыған елдердің біразы Күн энергиясын дәстүрлі энергияның баламасы ретінде кеңінен пайдалануды қолға алған.

Күн сәулеленуінен электр энергиясы мен жылу алудың бірнеше әдістері бар. Олар:

- 1) Электр энергиясын фотоэлементтер көмегімен алу.
- 2) Күн энергиясын жылу машиналарының көмегімен электр энергиясына айналдыру.
- 3) Гелиотермальдық энергетика – Күн сәулелерін жұтатын беттің қызуы мен жылудың таралуы және қолданылуы.
- 4) Термоэуелік электр станциялары (Күн энергиясының турбогенератор арқылы бағытталып отыратын ауа ағыны энергиясына айналуы).
- 5) Күн аэростаттық электр станциялары (аэростат баллоны ішіндегі су буының аэростат бетіндегі күн сәулесі қызуы салдарынан генерациялануы).

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғылардың бірі – **Күн батареялары**. Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор – Күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен (ФЭТ) тұратын ток көзі. Көптеген тізбектей-параллель қосылған ФЭТ-тер Күн батареясын қажетті кернеу және ток күшімен қамтамасыз етеді. Жеке ФЭТ-тің электр қозғаушы күші  $0,5-0,55 \text{ В}$ -қа тең және ол оның ауданына тәуелсіз ( $1 \text{ см}^2$  ауданға келетін қысқа тұйықталу тогының шамасы –  $35-40 \text{ мА}$ ). Күн батареясындағы ток шамасы оның жарықтану жағдайына байланысты. Яғни күн сәулелері Күн батареясы бетіне перпендикуляр түскенде, ол ең үлкен мәніне жетеді. Қазіргі Күн батареяларының пайдалы әсер коэффициенті –  $8-10\%$ , олай болса  $1 \text{ м}^2$  ауданға тең келетін қуат шамамен  $130 \text{ Вт}$ -қа тең. Температура жоғарылаған сайын ( $25^\circ\text{C}$ -тан жоғары) ФЭТ-

тегі кернеудің төмендеуіне байланысты Күн батареясының пайдалы әсер коэффициенті кеміп, Күн батареяларының жиынтық қуаты ондаған, тіпті жүздеген кВт-қа жетеді. Күн батареяларының өлшемдері әр түрлі болады. Мысалы: микрокалькуляторда орнатылғандарынан бастап, ғимараттар шатырлары мен автокөліктер төбелеріне орнатылатындарына дейінгі өлшемдерде. Сондай-ақ Күн батареялары ғарыш кемелері мен аппараттарында энергиямен жабдықтау жүйесіндегі негізгі электр энергиясының көзі ретінде қолданылады. Ал тұрмыс пен техникада қолданылатын көптеген бұйымдарды – калькулятор, қол сағаты, плеер, фонарь, т.б. токпен қоректендіру көзі де Күн батареялары болып табылатындығы бәрімізге белгілі.

«Күн батареясы» - бұл күн энергиясын тікелей токқа түрлендіретін жартылай өткізгіш материалдардан тұратын бірнеше күн батареяларының жиынтығы. Бұл процедура фотоэлектрлік эффект деп аталады. Осы микрофизикалық құбылысты бақылау зертханалық деңгейде игерілгеннен кейін, сала кремний күн модулдерін өндіруді де игерді. Күн панельдерінің тиімділігі - 18-22%.

Күн батареясының міндеті - күн сәулесінің энергиясын тұрмыстық және өнеркәсіптік құрылғыларды қоректендіретін электр энергиясына айналдыру. Күн электр станциясының жұмысы, әдетте, әдеттегідей схема бойынша жүзеге асырылады (1-сурет). Схема өте қарапайым, бірақ оның тиімді жұмыс істеуі үшін оған тартылған барлық құрылғылардың жұмыс параметрлерін дұрыс есептеу қажет.



1-сурет. Күн сәулесімен жұмыс істейтін электрмен жабдықтау жүйесі

Күн энергиясының жинағына келесі құрылғылар кіреді:

Фотоэлектрлік панельдер - күн сәулесі түскен кезде электр энергиясын өндіретін негізгі элемент.

Қайта зарядталатын батарея - бұл тұтынушыларға СВ оны шығармайтын уақытта (мысалы, түнде) балама электрмен қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін энергия сақтау құрылғысы.

Контроллер - батареяларды уақытында қайта зарядтауға жауап беретін құрылғы, батареяларды артық зарядтау мен терең разрядтан қорғайды.

Инвертор - бұл электр энергиясын түрлендіргіш, ол шығыс кезінде қажетті жиілік пен кернеумен айнұмалы ток алуға мүмкіндік береді.

Күн қондырғысының алғашқы компоненті - фотоэлектрлік панельдер, олардың құрамына кіретін жартылай өткізгіш құрылғылар аспан денесінің энергиясын тұрақты электр тогына айналдырады. Күн батареяларының күші де, кернеуі де әр түрлі болуы мүмкін, бірақ әрқашан 12 В-қа көбейеді. Күн батареясы - бұл модульдік құрылғылар жиынтығы.

Күн панельдерінің жұмысын реттеу және басқару үшін электр тізбегіне батарея, инвертор және контроллер сияқты құрылғылар енгізілген. Батарея жүйеде өзінің дәстүрлі рөлін орындайды - ол электр энергиясында сақталады. Бұл тұрмыстық электр құрылғыларын орталықтандырылған желіден пайдалану кезінде пайда болады, ал үйді толығымен күн модулінен қуаттандыру кезінде артық электр энергиясы пайда болады.

Энергия қоймасы электр тізбегіне тұрақты кернеуді ұстап тұру үшін электр энергиясын береді. Әдетте, тізбеге екі батарея қосылады - бастапқы және резервтік. Біріншісі, электр энергиясын жинақтап, оны дереу электр желісіне жібереді.

Екіншісі, жинақталған энергияны желідегі кернеудің төмендеуінен кейін береді. Көбінесе резервтік аккумуляторға қажеттілік ашық күн шуақты ауа-райында немесе фото панельдер жұмыс істемейтін түнде туындайды.

Күн сәулесімен жұмыс істейтін электрмен жабдықтау жүйесінің дұрыс жұмысына электр станциясының тізбегінің барлық компоненттерін дұрыс таңдау әсер етеді. Күн батареясын құрайтын модульдердің сапасы фотондардың Күннен Жерге өткен жолының қаншалықты сәтті аяқталғанына байланысты.

Үлкен өлшемді Күн батареялары Күн коллекторлары сияқты тропикалық және субтропикалық аймақтарда бүгінде кеңінен қолданылуда. Әсіресе, әдістің осы түрі Жерорта теңізі елдерінде көп тараған. Бұл елдерде Күн батареяларын үй шатырларына орналастырады. Ал Испанияда 2007 жылдың наурыз айынан бастап жаңадан салынған үйлер Күн су жылытқыштарымен жабдықтала бастады. Ол ыстық суға деген сұранысты 30%-дан бастап 70%-ға дейін қамтамасыз ете алады.

Жылма-жыл Күн батареяларының түрлері жаңа технологиялық тұрғыдан жетілдіріліп, толықтырыла түсуде. Соңғы уақытта Санта-

Барбарадағы Калифорния университетінің полимерлер және органикалық қатты бөлшектер орталығының мүшесі, Нобель сыйлығының лауреаты Алан Хигер мен Гванджудағы Корей ғылым және технология институтының ғылыми қызметкері Кванхе Ли мен олардың әріптестері тандемдік полимерлі Күн батареяларын жасап шығарды. Жаңа батареялар авторлары спектрдің кеңірек диапазонын қолдану үшін жұтылу сипаттамалары әр түрлі екі фотоэлектрлік ұяшықтарды бір бүтінге жалғастырды. Нәтижесінде батареяның пайдалы әсер коэффициенті 6,5%-ға тең болды. Күн батареясының бұл түрі өзінің арзандылығы және оны жасаудағы қарапайымдылығымен ерекшеленеді.

Күн энергиясын пайдаланудың өзіндік артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар. Атап айтсақ, артықшылықтары: 1) *Күн энергиясы бәріне бірдей қолжетімді*; 2) *ол сарқылмайды*; 3) *қоршаған ортаға қауіпсіз*; кемшіліктері: 1) *ауа райы мен тәуліктің уақытына тәуелді*; 2) *Күн энергиясын алу үшін қолданылатын құрылғылардың қымбаттылығы*; 3) *оны шағылдыратын бетті периодты түрде тазалап отыру қажет*; 4) *электр станциясының жанында атмосфера ысып кетеді*; 5) *энергияны аккумуляциялау қажет*. Соған қарамастан Күн энергетикасына деген сұраныстар жыл сайын артып келеді. Әр елдің ғалымдары осы қосымша энергия түріне ерекше мән беріп, оны дамыту жолдарын қарастырумен айналысуда. Осыған орай Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын құрылғыларды пайдалану деңгейі жылдан-жылға өсіп келеді.

Қызылорда өңірінде осы күн энергиясына байланысты үлкен үш бірдей жоба жүзеге асуда. Бұл күнде оның екеуі іске қосылды. Соның бірі – «Baikong Solar» күн электр станциясы. Ол Шиелі ауданына қарасты 14-бекетте орналасқан.

Күн көзінен энергия алатын табақшалар өз реттілігімен кең алқапты алып жатыр. Сырттай қарағанда үлкен бір қалашық тәрізді. Мамандардың айтуынша, сағатына 50 мВт-ға дейін жарық беруге әлеуетті.

Бұл электр станциясының іске қосылуы өңірде электр энергиясының тапшылығын жояды. Бір жылда 73 млн киловатт электр энергиясын өндіруді жоспарлап отыр. Оған толық мүмкіндік бар. Станцияның бір ерекшелігі, мұндағы жабдықтардың көпшілігі отандық өндірістен алынған.

Екінші бір жоба бойынша қуаты сағатына 28 МВт энергия өндіретін Жалағаш ауданындағы 60 гектар аумаққа орналастырылған 84 мың айналмалы панельдер күнді шығыстан қарсы алып, ымырт үйіріле батыстан шығарып салады. Күн шуағы үнемі төгіліп тұратын аймаққа қоныстанған сәуле қабылдағыш қондырғылардың жарамдылық мерзімі 25 жыл. Энергетиктердің айтуынша, жоба өз тиімділігін жарты жылда дәлелдеп шыққан. Сондықтан алдағы уақытта күн станциясы аумағын ұлғайту жоспарланып отыр. Басқа жерлерге қарағанда Қызылорда



облысында жаңбыр аз жауады, күн жылына 300 күндей ашық болады. Күн станциясы күн ашық болған кезде максималды тоқ береді, қыс, жаз демейді, бұлт демейді ешқандай ауа райына қарамай үздіксіз электр энергиясын беріп отырады. Қыста қар панельдер айналған кезде өзі түсіп қалады және желден қорғау қорғаныс ерекшелігі бар.

200 МВт күн электр станциясы құрылысының жобасын жүзеге асыру үшін Қызылорда қаласының сол жағалауынан 400 гектар жер учаскесі таңдалған. Электр станциясының құрылысы келер жылдың соңында пайдалануға беріледі деп күтілуде. Бұл ретте аймақ басшысы елімізде, оның ішінде Сыр өңірінде шетелдік инвесторларға қолайлы жағдай жасалғанын және осындай ұтымды жобаларды жүзеге асыру екі тарапқа да тиімді екенін атап өтті.

Қазақстанда күн энергиясын, қайтарымды қуат көздерін дамытуға толықтай негіз бар. Себебі, географиялық жағдайы мен күн сәулесінің түсу мерзімі мен ұзақтығы жағынан да мүмкіндіктер жеткілікті. Әсіресе еліміздің оңтүстік аймағына тоқтың осы балама көзін пайдаланған ұтымды. Ұзақ уақыт бойы бұл энергия түрін дамытуға Еуропа мен АҚШ атсалысып келеді. Алмания ғалымдары 2050 жылы өз елінде пайдаланатын энергияның 80 пайызы қайтарымды қуат көздерімен, соның ішінде күн энергетикасымен қамтылатынын мәлімдеді. Мемлекетіміз күн энергиясын дамытуға қатысты арнайы бағдарлама қабылдап, ғалымдарды осы іске жұмылдырып, жағдай жасаса жеткілікті. Ондай жағдайда күн энергиясын елімізде дамытуға толықтай мүмкіндік бар деп ойлаймын.

Қорыта келе айтарымыз, Күн энергиясын өз мақсатымыз үшін пайдаланудың болашағы зор. Ғалымдардың болжауынша 2050 жылға қарай Күн энергиясы адамзаттың электр энергиясына деген 20-25%-дай қажеттілігін өтей алады. Сол сияқты Халықаралық энергетикалық агенттіктің мәліметі бойынша 40 жылдан кейін Күн энергетикасы көмегімен атмосфераға көмірқышқыл газының түсуін жылына 6 млрд тоннаға дейін қысқартуға болады екен. Осындай тұжырымдар негізінде Күннен өндірілетін энергияның адамзат үшін сарқылмайтын байлық екендігіне әбден көз жеткізуге болады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Уделл «Күн энергиясы».
2. П.С. Непорожний, В.Н.Попков «Әлемнің энергетикалық қорлары». 1995ж.
3. Журнал «Жастар техникасы», 1990, №5
4. В.Володин, П. Хазановский «Энергия жиырма бірінші ғасыр».
5. Мақала: Күн батареясы. – “Қазақстан” ұлттық энциклопедиясы. 5-том, 127-бет. Алматы, 2003 жыл.

6. Мақала: Фотоэлемент. – “Қазақстан” ұлттық энциклопедиясы. 9-том, 227-228 беттер. Алматы, 2007 жыл.

7. Статья из ИНТЕРНЕТА: Создана рекордная органическая солнечная батарея // www. Membrana, 13 июля 2007 год.

8. <https://24.kz/kz/zha-aly-tar/o-am/item/427157-yzylorda-oblysynda-k-n-elektr-stantsiyasy-toly-uatyna-k-shti>

## Энергоэффективность и альтернативная энергетика

**Калтаева Айдын Муратовна**

Магистр технических наук, преподаватель специальных дисциплин цикла энергетических специальностей. Кызылорда, Казахстан

*[Aigerim\\_muratova93@mail.ru](mailto:Aigerim_muratova93@mail.ru)*

**Аннотация:** В последнее время тема технологий энергосбережения рассматривается на уровне международной и государственной политики. Ежедневно обсуждаются вопросы об ограниченности природных ресурсов, изменениях в климате и прочих проблемах. Постоянный рост цен и тарифов на энергоресурсы прямым образом отражается в производственном процессе любого предприятия. Решение данной проблемы видится в одном – необходимость экономить энергию и проводить мероприятия, способствующие этому.

**Abstract:** Recently, the topic of energy saving technologies has been considered at the level of international and state policy. The issues of limited natural resources, climate change, and other issues are discussed daily. The constant increase in prices and tariffs for energy resources is directly reflected in the production process of any enterprise. The solution to this problem is seen in one thing – the need to save energy and carry out activities that contribute to this.

**Андапта:** Соңғы уақытта энергия үнемдеу технологиялары тақырыбы халықаралық және мемлекеттік саясат деңгейінде қарастырылуда. Күн сайын шектеулі Табиғи ресурстар, климаттың өзгеруі және басқа да мәселелер талқыланады. Энергия ресурстарына бағалар мен тарифтердің тұрақты өсуі кез-келген кәсіпорынның өндірістік процесінде тікелей көрінеді. Бұл мәселенің шешімі бір нәрсені көреді-энергияны үнемдеу және оған ықпал ететін іс-шараларды өткізу қажеттілігі.

**Ключевые слова:** Энергосбережение. Альтернативные источники.

Энергосбережение подразумевает выполнение различных мер для привлечения возобновляемых источников энергии, снова в

производственный процесс. Все мероприятия, направленные на энергосбережение, носят организационный, правовой, научный, экономический и технический характер. Говоря, об энергосбережении мы также подразумеваем, сохранение природных ресурсов, что на сегодняшний день является более чем актуальной проблемой.

На сегодняшний день энергосбережение является основным стимулом в развитии экономики рынков потребительских услуг и материалов.

Применение альтернативных источников энергии становится всё более популярно, в энергосберегающих технологий. Солнечные батареи в комплексе с применением солнечных коллекторов, могут быть использованы как в качестве дополнительного, так и основного источника энергии, ограждая таким образом конечного потребителя от необходимой зависимости в централизованных энергетических сетях. Таким образом сокращается потребление твердых видов топлива и энергии.

На ряду с бурным развитием научно-технического прогресса в области технологий энергосбережения, часто можно столкнуться с пресловутым человеческим фактором обусловленным применением столь эффективных на сегодняшний день технологий. Наукоемкие отрасли предлагают нам различные варианты использования и применения энергоэффективных технологий, богатое разнообразие средств и методов энергосбережения, и варианты их применения для любой энергопотребляющей отрасли.

Как показывает практика применения, энергоэффективность проектируемых объектов зависит не только от качества используемого оборудования, не последнюю роль в этом процессе будет играть технология использования самих средств энергосбережения. Разумеется проектированием и внедрением таких сложных систем должны заниматься высококвалифицированные специалисты отрасли, прошедшие теоретический и практический курс обучения по применения данных средств и технологий. Но как мы видим, ряд главных задач действительно решается при проектировании и реализации проекта повышения энергоэффективности предприятий. Основная трудность появляется после ввода объекта в эксплуатацию. Мало применить энергосберегающие технологии в производственном процессе, необходима грамотная эксплуатация данных технологий.

В качестве примера можно привести банальную бытовую ситуацию. Некий гражданин вдохновленный идеями энергосбережения приобрел энергоэффективные источники света для своего жилища. Заранее изучив технические характеристики данных приборов он стал использовать их более продолжительное время без отключения, ну они же энергоэффективные. И каково же будет удивление в конечном счете когда

за отчетный период времени он не получит сугубо экономического эффекта от использования данных осветительных приборов. В этом и заключается ложное энергосбережения.

Энергосберегающие технологии должны использоваться в сумме со здравым смыслом. Нет никакой необходимости использовать работающий источник света тогда когда в нем нет необходимости, и также не стоит с большой периодичностью прерывать его работу. Процесс включения и отключения от энергосети должен быть грамотно рассчитан.

Этот простой пример показывает о нелогичности использования энергоэффективных технологий в частном порядке, а если вопрос стоит о энергосбережении крупного промышленного предприятия? В конечном счете мы можем получить не такие уж и радужные показатели.

Грамотное применение энергосберегающих материалов является практической гарантией сокращения расходов на эксплуатацию и обслуживание любых энергозависимых объектов, требовавших больших материальных затрат на обслуживание, в том числе и по теплоэнергетике.

В приведенном примере представлен лишь один фактор прямо воздействующий на энергоэффективность, но когда речь заходит о мониторинге энергосбережения промышленных предприятий, появляется множество факторов которые как прямо, так и косвенно оказывают влияние на энергоэффективность предприятия в целом. Для повышения энергоэффективности требуется системный подход, включающий в себя хорошо спланированные и четко определенные конкретные цели практической реализации, и в последующем выработки основной программы энергосбережения. Не меньшего внимания заслуживает и материальная выгода между субъектами экономических отношений. На сегодняшний день существует огромное количество готовых энергосберегающих решений, приборов учета, датчиков, и непосредственно эффективных энергопотребляющих устройств. В таких условиях существует отличная возможность выбора средств энергоэффективности исходя из их качеств и себестоимости.

Экономика энергосбережения требует согласования интересов производителей и потребителей энергии. Такое согласование заключается в том, что ресурсные возможности у производителя и потребительское энергосбережение рассматриваются одновременно и на единой основе. Инвестиции должны направляться туда, где обеспечиваются минимальные затраты произведенной или сбереженной энергии. При таком подходе обеспечивается спрос на энергоресурсы с наименьшими затратами.

В качестве критерия оценки эффективности лучше всего применять минимум затрат на единицу энергии. Такой критерий соответствует интересам и производителей, и потребителей энергетических ресурсов.

Так как очень часто энергосбережение экономически эффективно, то его следует рассматривать полноценной альтернативой созданию новых энергетических источников, строительству новых линий электропередач или тепловых сетей.

Эффективность энергосберегающих мероприятий можно рассчитать, рассматривая различные варианты энергообеспечения путем сопоставления затраты на производство и транспортировку энергии, с одной стороны, и затраты на сбережение такого же количества энергии при потреблении. При этом во всех случаях необходимо учитывать предотвращение ущерба от загрязнения окружающей среды.

Эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий можно оценить при помощи такого показателя как чистый дисконтированный доход, который показывает интегральный эффект за расчетный период:

$$\mathcal{E}_{\text{чч}} = ЧДД = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E_t)^t},$$

где  $P_t$  – результаты, достигаемые на  $t$ -ом шаге расчета;

$Z_t$  – затраты, осуществляемые на том же шаге и связанные с реализацией энергосберегающих мероприятий;

$T$  – горизонт расчета (анализируемый период);

$t$  – номер шага;

$E_t = (P_t - Z_t)$  – эффект, достигаемый на  $t$ -ом шаге;

$E_t$  – ставка дисконтирования (норма дисконта) на  $t$ -ом шаге.

Критериями эффективности могут быть и такие как внутренняя норма доходности, индекс доходности, срок окупаемости инвестиций и другие показатели.

Экономический эффект от реализации энергосберегающих мероприятий может быть подсчитан как сумма сэкономленных затрат на производство и доставку энергии потребителям в определенном количестве. Сэкономленные затраты имеют следующий состав:

$$P = P_{\text{ген}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{разв}} + P_{\text{экол}} + P_{\text{доп}}$$

где  $P_{\text{ген}}$  – затраты на генерацию энергии, количественно равной сэкономленной;

$P_{\text{тр}}$  – затраты на транспортировку энергии, количественно равной сэкономленной;

$P_{\text{разв}}$  – затраты на развитие производства и доставки, связанных с увеличением производства энергии;

$P_{\text{экол}}$  – предотвращенный ущерб от загрязнения окружающей среды;

$P_{\text{доп}}$  – дополнительные доходы, связанные с повышением надежности снабжения энергией за счет реализации энергосберегающих мероприятий.

Еще один важный показатель энергоэффективности, это качество самой электрической или тепловой энергии. Несомненно эффективность любого технологического процесса, а в конечной цели и качество выпускаемой продукции будет зависеть от показателей качества потребляемой энергии. Нет никакого смысла говорить о энергоэффективности производства если поставляемая энергия не соответствует общепринятым стандартам и может нанести вред отдельному технологическому комплексу и предприятию в целом. В этом вопросе следует отметить две важных составляющие любого производства:

- производство электрической энергии надлежащего качества;
- бесперебойная передача и надежные распределительные сети.

О качестве поставляемой электрической энергии говорится и в таких основополагающих документах как Гражданский кодекс Российской Федерации. Надежность электроснабжения и показатели электрической энергии должны соответствовать техническому регламенту определенному в Федеральном законе об электроэнергетике, что говорит о высокой значимости в вопросе электроснабжения потребителей. Не соблюдение данных требований может носить катастрофический характер, причем не только для конечного потребителя, но и для всех элементов энергетической сети. Можно перечислить лишь несколько негативных последствий таких как многократное увеличение потери электрической энергии, повышенный нагрев элементов сети, увеличенные потери мощности сети, и все это в свою очередь приводит к еще большему ухудшению качества электрической энергии.

В вопросах энергосбережения следует понимать, что готового решения не существует и существовать не может. Постоянный рост энергоемкости производств, а также рост цен на энергоносители заставляют искать индивидуальные решения для конкретного производства, с последующим мониторингом энергоэффективности. Только таким образом можно вывести энергосбережение на иной уровень качества.

С развитием энергетических сетей, ростом межсетевых переключений, появляется необходимость предъявления все новых требований к надежности, защищенности и качеству электроснабжения и самим электрическим сетям.

Отдельного внимания в вопросах энергосбережения и качества электрической энергии заслуживает вопрос кадрового потенциала энергетической отрасли. Как показывает статистика количество высококвалифицированных специалистов в отрасли заметно снижается. По мнению работодателей этому сопутствует несколько причин. На первое место можно поставить проблему количества специализированных и

высококвалифицированных учебных заведений способных подготовить специалистов необходимого уровня. Вторая значимая проблема это переход специалистов в другие отрасли российской промышленности по причине более высокого уровня оплаты труда. На третьем месте проблема связанная с демографической ситуацией в РФ, Вузам просто некого учить.

Эти проблемы заставляют работодателей увеличивать верхнюю возрастную планку претендентов. Решение проблем можно найти в создании специализированных учебных центров для подготовки высококвалифицированных специалистов, а также налаживание тесного сотрудничества энергетических компаний и Вузами осуществляющими подготовку соответствующих специалистов. Некоторые энергетические компании пошли по этому пути, и успешно сотрудничают с высшими учебными заведениями, предоставляя им обширную производственную базу для прохождения технологических и преддипломных практик. В этом есть ряд существенных преимуществ, таких как подбор будущих претендентов на рабочие места, возможность отследить весь процесс обучения, внести необходимые коррективы в образовательную программу и она станет более приближенной для конкретной сферы деятельности будущего специалиста.

Ближайшие прогнозы показывают ,что нехватка молодых специалистов в энергетической сфере будет только обостряться, и это вызвано простым старением кадрового состава. Энергетические компании при поддержке государства должны приложить все усилия для создания единого банка специалистов энергетической отрасли, и поднятия престижа энергетической отрасли. Будущие специалисты должны быть уверены в том что они будут востребованы на современном рынке труда. И могут наедятся на соответствующее материальное обеспечение и последующий карьерный рост в выбранной ими отрасли.

Развитие любой промышленной отрасли, производства, сулит увеличение потребления энергоресурсов, а соответственно и развитие электрических сетей, необходимостью создания новых энергетических объектов, что невозможно без высококвалифицированных специалистов.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1.Омельченко Д.П., Уваров И.П. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15936> (дата обращения: 31.03.2021).

2.Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь, 17 сент. 2007 г, № 433-ДСП.

3.Об утверждении Республиканской программы энергосбережения на 2016-2020 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта 2016 г., № 248 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015.

#### **ГТАХР 44.29.01**

#### **Электр энергиясын үнемдеу жолдарын зерттеу**

**Жузбаев Н.К.**

*Қаратау құрылыс-техникалық колледжі, Қаратау қаласы*

**Кілт сөздер:** электр энергиясын үнемдеу жолдары, электр энергиясының тарифтері, электр энергиясын үнемдейтін шамдар.

**Аннотация:** Мақалада электр энергиясын өндірудің жолдары, оны өндіру кезіндегі экологияға тигізетін зардабы салыстырмалы түрде келтірілген. Сондай-ақ, электр энергиясын үнемдеу жолдары қарастырылады. Электр энергиясына пайдаланылатын тарифтерге мысалдар бойынша есептеулер жүргізілді. Электр энергиясын үнемдейтін шамдар жайлы жалпы сипаттама берілген.

**Аннотация:** В статье описываются методы выработки электроэнергии и последствия для окружающей среды от ее выработки. А также рассмотрены способы экономии электроэнергии. Приведены расчеты по тарифу, используемому на электроэнергию. Дана общая характеристика энергосберегающих ламп.

**Abstract:** The article describes the methods of electricity generation and the consequences for the environment from its generation. And also considered ways to save electricity. The calculations for the tariff used for electricity are given. The general characteristics of energy-saving lamps are given.

Өздеріңіз білетіндей электр энергиясы негізінен су электр станцияларында, жылу электр станцияларында және атом электр станцияларында өндіріледі. Елімізде су қоры аз болғандықтан су электр станцияларын көптеп салу мүмкіндігі жоқ. Қазіргі таңда елімізде атом электр станциясын салу бойынша пікірталас жүріп жатыр. Оны салуға негізінен халық қарсы шығуда. Себебі атом электр станциясында болатын бір апаттың зардабы бүкіл елдің болашағына қауіп төндіреді. Оған мысал ретінде 1986 жылы Чернобыль атом электр станциясында болған апатты алсақ болады. Оның зардабы қазіргі таңға дейін жалғасуда. Сондай-ақ жақында Жапон еліндегі атом электр станциясында болған апат та



бәрімізге мәлім. Апат болған аймақтағы жер 90 тіпті 100 жылға пайдалануға жарамсыз және экологиялық жағынан қауіпті аймақ болып қалады. Сол себепті елімізде қазіргі таңда энергетика өнімінің үштен екісіне жуығы жылу электр станцияларында, ал қалған бөлігі су электр станцияларында өндіріледі екен. Жылу электр станцияларында электр энергиясын өндіру үшін негізінен қайта қалпына келмейтін табиғат ресурстары - көмір, мұнай және газды пайдаланады. Сонымен қатар, бұл бір мезгілде біздің планетамыздың экологиялық тепе-теңдігіне үлкен кесел келтіреді. Ал оларды жаққаннан шығатын улы заттар экологияға қаншалықты зиян екені айтпаса да түсінікті.

Электр энергиясын өндірудің пайдасымен қатар зияны да бар. Сол себепті үкімет электр энергиясын өндірудің амалын қарастыра бергеннен гөрі, оны үнемді пайдаланудың жолдарын қарастыруда. Осыған байланысты менің де бірқатар өз ұсыныстарым бар:

1. Елімізде электр энергиясына қойылатын тариф түрлерін көптеп енгізу.

2. Электр энергиясын үнемдейтін қондырғыларды пайдалану.

Бірінші ұсыныма тоқатала кетсек.

1. Мысал ретінде тұтынылған энергия көлеміне байланысты қойылатын дифференциалды тарифке бір мысал қарастырайық.

Бұл тариф қарапайым өзіміз сияқты тұтынушыларға арналған. Яғни адам басына 80кВт-тан беріледі, оған 11 теңгеден төлейміз, ал егер 80кВт-тан асып кетсек, онда барлық тұтынылған энергияға 14 теңгеден төлейміз. Мысалға бір отбасыда 3 адам тұрсын деп алайық. Ол үшеуіне берілген жалпы қуат 240кВт. Олар бұған 11 теңгеден төлейді, егер асып кетсе 14 теңгеден төлейді. Осы аталған отбасы мүшелері 280кВт жағып қойды деп алайық, яғни 40кВт артық пайдаланды. Енді осыны есептейік.

$$240кВт * 11тенге = 2640тенге$$

Енді олар асып артық энергия пайдаланғаны үшін тұтынылған барлық энергияға 14 теңгеден төлейтін болады. Яғни:

$$280кВт * 14тенге = 3920тенге$$

Міне, бұл тарифтің пайдасы, ол әрбір отбасының артық шығын төлемеу үшін берілген тарифтен аспауға тырысатындығында. Яғни шамды бостан-босқа жағып қою, компьютерді өшірмей қалдырып кету сияқты қалыптасқан қылықтардан арылатын боламыз.

Міне, осы сияқты тәуліктік тариф түрін мекемелерге, өндіріс орындарына енгізу керек. Оған мысал қарастырып өтейін. Тәуліктік тарифтың мәні мынада: мекеме немесе өндіріс орны тұтынылған энергия үшін таңғы сағат 9.00-ден кешкі 18.00-ге дейін 14 теңгеден, ал ары қарай 18.00-ден таңғы 9.00-ге дейін 11 теңгеден төлейді. Яғни күндіз қымбат, түнде арзан. Себебі, мекемелер мен өндіріс орындарында күндізгі уақыт негізгі жұмыс уақыты болып табылады. Бір жағынан оларда электр

энергиясын үнемдеуге аса көп мән берілмейді. Мысалы, түскі үзіліс кезінде компьютерлердің өшірілмей қалуы, дәліздегі шамдардың босқа жанып тұруы және тағы басқа осы сияқты себептер дәлел. Алысқа кетпей-ақ, колледждерде күнделікті қалыптасқан жағдайды айтып өтейін. Бір компьютер кабинетінде 10 компьютер бар. Түскі 1 сағаттық үзіліс кезінде оқытушылар мен білімгерлер түскі асқа кетіп, компьютерлерді жұмыс істеп тұрған күйінде қалдырып кетеді. Осыған қатысты мән-жайларды келтіре кетейін. 1 компьютердің қуаты орташа алғанда 400Вт-тан кем болмайды, бұл дегеніміз 100Вт-тық 4 шамды жағулы күйінде қалдырып кетумен тең. Ал кабинетте 10 компьютер бар, яғни 40 шам жағулы күйінде қалды деген сөз. Ең қызығы осы түскі ас кезіндегі 1 сағатта шығындалған энергия, сіздердің үйлеріңіздегі төрт бөлменің жарығын 10 сағат бойы жағып қоюға жетеді екен. Осы тарифті енгізсек, мекеме немесе өндіріс орындарының басшылары өз қарамағындағы қызметкерлерін электр энергиясын үнемдеп пайдалануға міндеттейді.

Міне, көрдіңіздер ме?! Ата-бабаларымыз айтқандай:

«Бұлақтар бірігіп – өзенге айналар,

Өзендер бірігіп көлге айналар» - демекші, біз мән бере бермейтін ұсақ-түйектер, үлкен проблемаларға алып келеді екен.

Ендігі айтар екінші ұсынысыма тоқталсақ. Ол электр энергиясын үнемдейтін қондырғыларды пайдалану. Негізінен электр энергиясын тиімдірек пайдалану мүмкіндіктері бар және де олар аз емес. Соның бірі жарықтандырумен байланысты, оған мәселен, өндірілген энергияның 25%-ға жуығы кетеді. Қазіргі кезде АҚШ-та және басқа елдерде энергия үнемдеуші диодтық шамдар жасалынған, олар қыздыру шамдарына қарағанда энергияны 80% аз пайдаланады. Мұндай шамдардың құны жай шамдарға қарағанда қымбатырақ, бірақ олар өзіндік құнын тез ақтайды. Сондықтан да осындай үнемді шамдарды пайдалануға себеп бар.

Міне, жоғарыда айтылған ұсыныстар іске асатын болса, біз еліміздегі жұмсалатын электр энергиясын 25-30%-ға үнемдеуге мүмкіндігіміз бар екен.

Ал осы үнемделген 25-30% электр энергиясы, қалалардағы көмір мен мазутқа негізделген жылу қазандықтарын электрлік пештерге алмастыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде экологияның тазаруына өз септігін тигізері сөзсіз.

Мұнымен қатар үйлерді және өндірістік орындарды жарықтандыруды үнемді жүргізу бойынша жүргізілген қарапайым шаралардың өзі бірталай оң әсерін береді. Қажетсіз кезде шамдарды жағып қалдырмау керек, жұмыс орындары және тағы басқа жерлер ғана жарықтандырылатындай етуге тырысу керек. Электр энергиясын тұрмыста: мұздатқыш қондырғыларда, теледидарда, компьютерлерде және тағы басқа да жерлерде пайдаланудың тиімділігін арттырудың көптеген басқа да

мүмкіншіліктері бар. Ал, осыдан үнемделген қаржыны күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғыларды жасап шығаруға жұмсауға болады.

Қорыта келе менің айтарым, осы аталған барлық мәселелер өз шешімін тауып жатса, біз электр энергиясын үнемдеу арқылы еліміздің экономикасы дамыған, экологиясы таза, әлемдегі энергетика саласы да жақсы дамыған, энергетикалық тұрғыда ешбір елге тәуелсіз, тіпті электр энергиясын экспорттаушы ел ретінде танылуына зор мүмкіндігі бар. Үкімет бізге барлық мүмкіндіктерді беріп отыр. «Халыққа балық емес, қармақ беру керек» дегендей, біз еңсесі биік дамыған елдердің қатарына енуіміз үшін өз үлесімізді де қосуымыз керек.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. Башмаков, И. А. Региональная политика повышения энергетической эффективности: от проблем к решениям / И. А. Башмаков. – М.: ЦЭНЭФ, 1996.
2. Волконский, В. А. Оптимальные тарифы на электроэнергию как инструмент энергосбережения / В. А. Волконский, А. В. Кузовкин. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
3. Кузнецов А.В., Магазинник Л.Т. Об уточнении расчета тарифов на электроэнергию на потребительском рынке // Электрика. 2002. № 2. С. 7-10.
4. Данилов Н.И., Тимофеева Ю.Н., Щелоков Я.М. «Энергосбережение для начинающих» Екатеринбург, 2004г., С. 54-63.
5. Незнанов Г. П., Янсон Ю. А., Незнанова Е. В. «Энергосбережение в школе, дома, на работе» Кемерово 2006г., С. 14-25.

#### **ГРНТИ 44.31**

### **КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ СТРУЙНЫХ ТЕРМОКОМПРЕССОРОВ С ПОВЫШЕННЫМИ КАВИТАЦИОННЫМИ КАЧЕСТВАМИ**

**Төреханов А.С.**

*Некоммерческое акционерное общество «Каспийский  
государственный университет технологий и инжиниринга имени Ш.  
Есенова», Актау, Казахстан*

**Ключевые слова:** термокомпрессор, кавитация, сапло, диффузор.

**Аннотация.** Описываются конструктивные схемы струйных термокомпрессоров с повышенными кавитационными качествами. Приводятся технологические параметры струйного термокомпрессора. Описывается конструкция струйного насоса в разрезе. Выполняются варианты расчетов эффективности пароструйного термокомпрессора.

**Түйіндеме.** Кавитация сапасы жоғарылаған реактивті термокомпрессорлардың құрылымдық схемалары сипатталған. Реактивті термокомпрессордың технологиялық параметрлері келтірілген. Реактивті сорғының секциялық құрылымы сипатталған. Бу ағынды термокомпрессордың тиімділігінің вариантты есептеулері орындалады.

**Annotation.** The structural schemes of jet thermocompressors with increased cavitation qualities are described. The technological parameters of the jet thermocompressor are given. Sectional design of the jet pump is described. Variant calculations of the efficiency of a steam jet thermocompressor are performed.

Струйными аппаратами называются устройства, в которых осуществляется процесс инъекции, заключающийся в передаче кинетической энергии одного потока другому потоку путем непосредственного контакта (смешения).

Смешиваемые потоки могут находиться в одной и той же фазе (жидкой, паровой, газовой) или в разных фазах (например, пар и жидкость, газ и твердое тело и др.). В процессе смешения фазовое состояние смешиваемых потоков может оставаться неизменным или же изменяться (например, пар может превратиться в жидкость). Поток, вступающий в процесс смешения с большей скоростью, называется рабочим, с меньшей скоростью — инжектируемым.

Как правило, в струйных аппаратах происходит сначала преобразование потенциальной энергии и теплоты в кинетическую энергию. В процессе движения через проточную часть струйного аппарата происходит выравнивание скоростей смешиваемых потоков, а затем обратное преобразование кинетической энергии смешанного потока в потенциальную энергию или теплоту [1].

В течение длительного периода теория струйных аппаратов развивалась главным образом как исследование и разработка методов расчета аппаратов определенного назначения. Создание общей теории и методики расчета струйных аппаратов затруднялось из-за недостаточного уровня базовых наук, в первую очередь гидромеханики и газовой динамики. Прогресс, достигнутый этими науками, позволил подойти к решению такой задачи.

Основы теории струйных аппаратов были заложены в работах Цейнера (Zeuner) и Ренкина (Rankin) в конце прошлого столетия.

Результаты теории Цейнера-Ренкина, основывающейся на применении уравнения импульсов к смешивающимся потокам, широко использовались в последующих работах и были подтверждены опытом. Однако эта теория не может дать полного решения задачи расчета струйных аппаратов. Такие вопросы, как выбор рационального профиля и определение продольных (осевых) размеров аппарата, не могут быть решены на основе теории Цейнера-Ренкина.

Струйные аппараты получили широкое распространение практически во всех отраслях техники. Их принципиальной особенностью является повышение давления инжектируемого потока без непосредственной затраты механической энергии при исключительной простоте конструкции.

При разработке струйного насоса, предназначенного для создания потока жидкости, наряду с требованиями к энергетической характеристике аппарата во многих случаях предъявляются требования к его бескавитационной работе. Для достижения последнего авторами [2, 3] предложены рекомендации по конструированию аппаратов с центральным расположением сопла:

- выполнить начальный участок камеры смешения конфузорным;
- установить срез сопла на некотором расстоянии относительно входного раструба камеры смешения.

Исследования [2] подтверждают, что выдвижение сопла улучшает кавитационные свойства струйного аппарата. При относительном расстоянии  $l/c/d_0 = 1..2,5$  возможно достичь повышения давления во входном раструбе смесительной камеры на 20–40% при прочих равных условиях. На рисунке 5.3 показаны обобщенные конструктивные схемы струйного насоса с центральным соплом и повышенными кавитационными качествами аппарата.

Во многих гидросистемах транспорта жидкости, глубинного водоподъема применяют струйные насосы с кольцевым соплом. Для таких насосов изложенные выше конструктивные рекомендации повышения кавитационных качества аппарата не применимы. Поэтому возникла необходимость в разработке таких рекомендаций.

Одним из возможных способов снижения интенсивности кавитации в струйном насосе с кольцевым соплом является подвод жидкости в ожидаемую зону возникновения кавитации. Наличие дополнительного притока жидкости в очаг кавитации повышает давление внутри камеры и способствует подавлению кавитации. Такое конструктивное решение реализовано в патенте на полезную модель №156578 от 29.12.2014 [4], а промышленный образец применен в Передвижной насосной станции для увеличения высоты всасывания центробежного насоса.

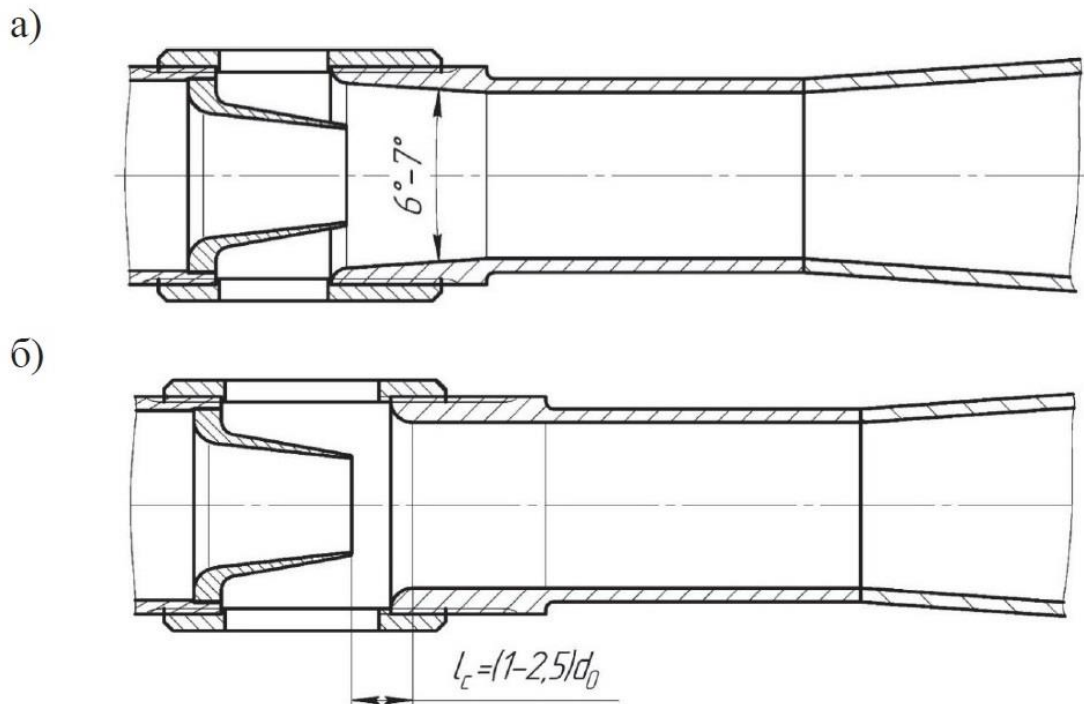
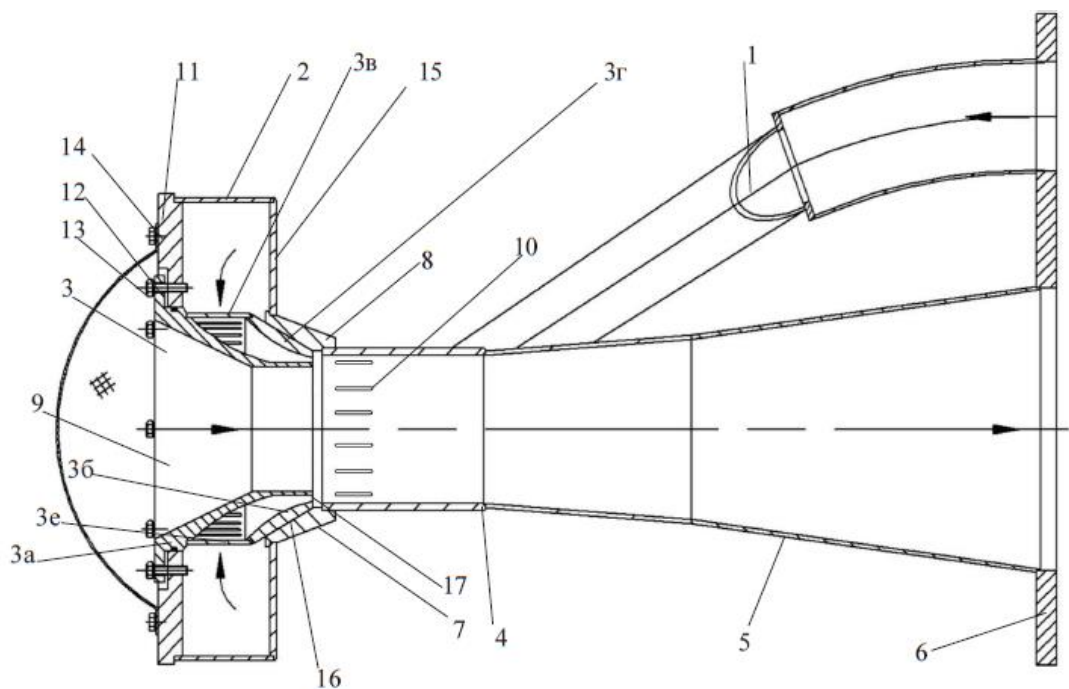


Рисунок 1 – Конструкция струйного насоса с центральным расположением соплового устройства и повышенными кавитационными качествами:

а – струйный насос с конфузорно-цилиндрической камерой; б – струйный насос с выдвинутым соплом относительно входного раструба камеры смешения



На рисунке 2 представлена конструкция такого струйного насоса в разрезе. Струйный насос содержит канал подачи 1 высоконапорной жидкости, напорную камеру 2, кольцевое сопло 3, смесительную камеру 4, диффузор 5, фланец 6. Высоконапорный поток жидкости (активный поток) поступает по каналу подачи 1 в напорную камеру 2 с двух сторон для равномерного распределения его по периметру. Из камеры 2 высоконапорная жидкость через сквозные радиальные отверстия 3е поступает в кольцеобразную полость. Далее через кольцевую щель 17 жидкость с большой скоростью истекает в смесительную камеру 4, увлекая перекачиваемую жидкость в спутное движение из центрального канала 9 кольцевого сопла 3 и через сквозные радиальные отверстия 10 на начальном участке смесительной камеры 4. В камере смешения 4 между потоками происходит энергообмен и перемешивание. После смесительной камеры 4 поток протекает по диффузору 5, где частично кинетическая энергия потока трансформируется в потенциальную. Далее поток смеси транспортируется по трубопроводу.

Наличие сквозных радиальных отверстий 10 на начальном участке смесительной камеры 4 при режимах работы аппарата, близких к кавитационным, позволяет повысить статическое давление после соплового устройства и исключить возникновение кавитации.

#### **Литература:**

1. «Струйные аппараты» Е.Я. Соколов, Н.М. Зингер - 3-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Кирилловский Ю. Л. и Подвидз Л. Г. Расчет струйных насосов и установок // Труды ВНИИГидромаш. - М. 1968 г.
3. Темнов, В. К. и Спиридонов, Е. К. Расчет и проектирование жидкостных эжекторов. - Челябинск : ЧПИ, 1984 г.
4. Спиридонов, Е. К., Битюцких, С. Ю., Ялалетдинов, А. Р., Ялалетдинов, Ш. Р., Подзерко, А. В. Струйный насос / RU 156578 U1 РФ, МПК F04F 5/10. (RU).-2014154221/06; Заявлено 29.12.2014; Оpubл. 10.11.2015.

ГРНТИ 44.29.37

## Моделирование микрополосковой линии передачи

Камил А.Т.

Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники (ТУСУР)  
Магистрант группы 119-М2

**Ключевые слова:** модель, интерфейс, анализ, моделирование, класс, геометрия

**Аннотация:** В работе рассматривается выполнение задания по микрополосковой линии передачи, которое выполнено в прикладном программном обеспечении ELCUT, получено решение и анализ результатов.

**Андатпа:** Бұл жұмыста ELCUT қолданбалы бағдарламалық жасақтамасында орындалатын микрожолықты тарату желісіндегі тапсырманың орындалуы қарастырылады, шешім және нәтижелерге талдау жасалады.

**Abstract:** The paper considers the execution of the task on the microstrip transmission line, which is performed in the application software ELCUT, the solution and the analysis of the results are obtained.

Прикладное программное обеспечение –это прикладная программа, предназначенная для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанная на непосредственное взаимодействие с пользователем. В большинстве операционных систем прикладные программы не могут обращаться к ресурсам компьютера напрямую, а взаимодействуют с оборудованием и прочим посредством операционной системы.

ELCUT – это компьютерная программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов. Компьютерное моделирование и численный анализ в промышленности позволяет избежать дорогостоящих и трудоемких натуральных испытаний, помогает, дополняет и иллюстрирует процесс проектирования и разработки, способствует развитию инженерной интуиции,

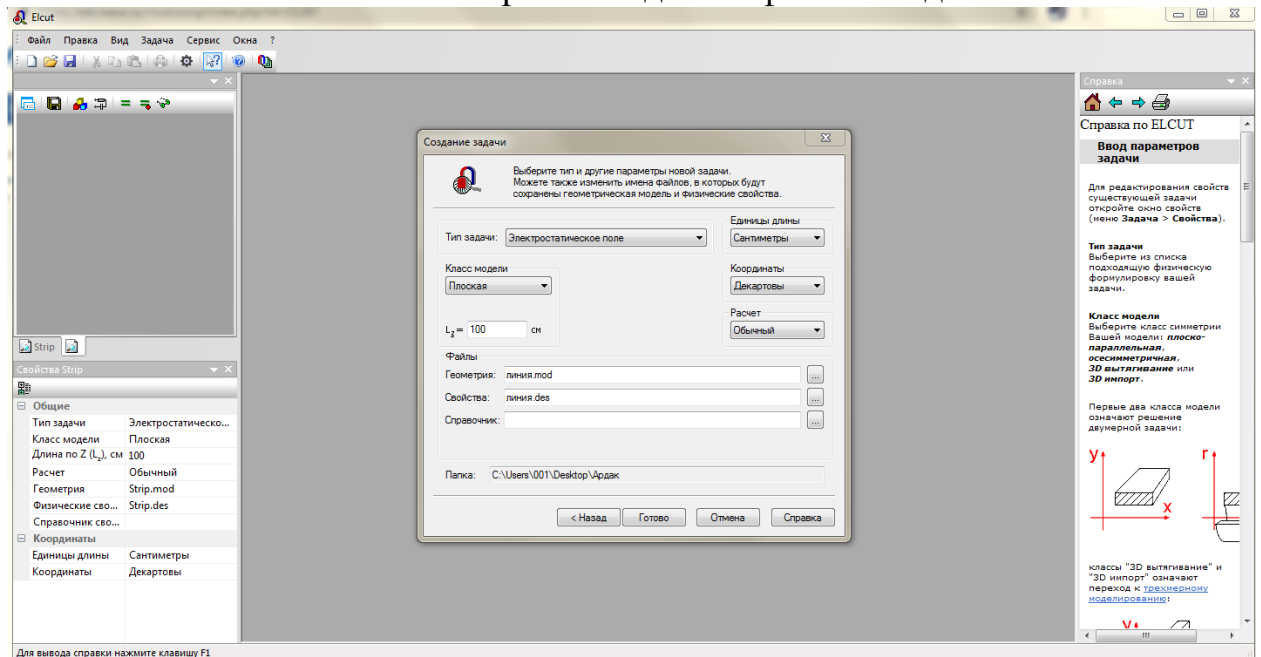
Основные плюсы данного программного комплекса дружелюбный пользовательский интерфейс, простота описания моделей, широкие аналитические возможности комплекса и высокая степень автоматизации всех операций. ELCUT это полноценное Windows приложение, которое было разработано специально для этой платформы. Недостатки: двумерная геометрическая модель, а также отсутствует возможность



твомодовременногорешенияполевыхзадач(например,электромагнитнойитепловой)

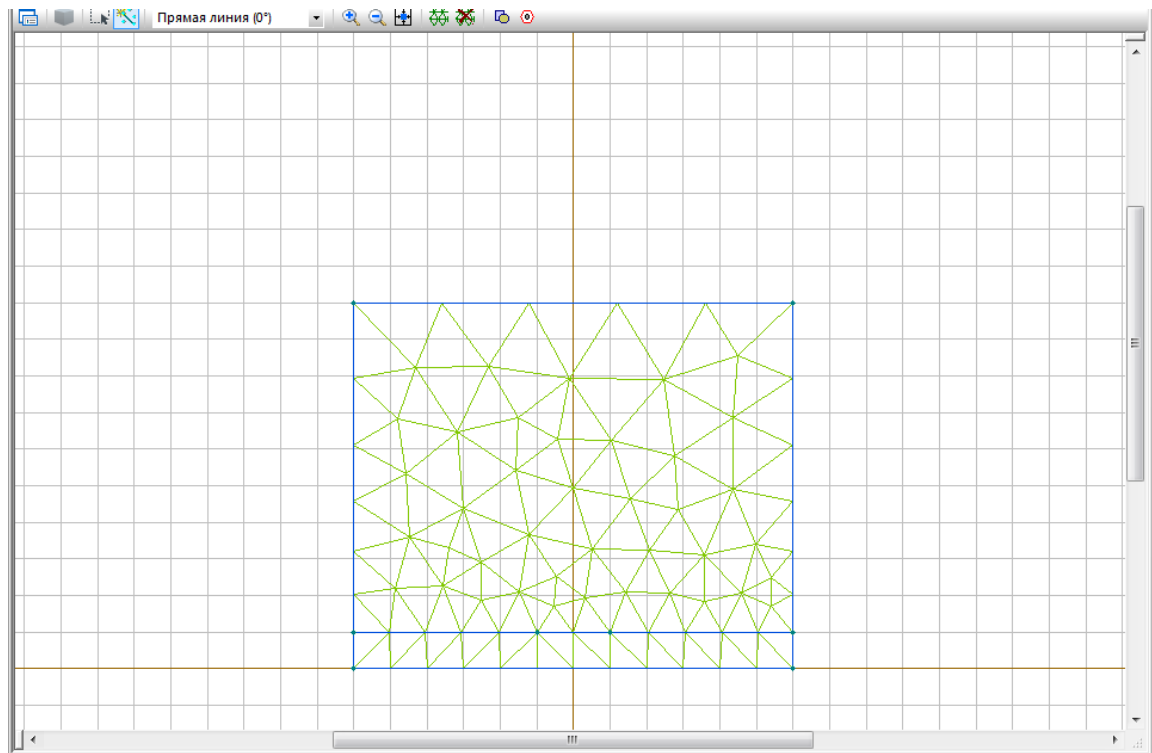
Задание по микрополосковой линии передачи выполнено в ПО ELCUT , получено решение и анализ результатов. Пройдены этапы моделирования:

### 1. Выбор типа задачи и файлов модели

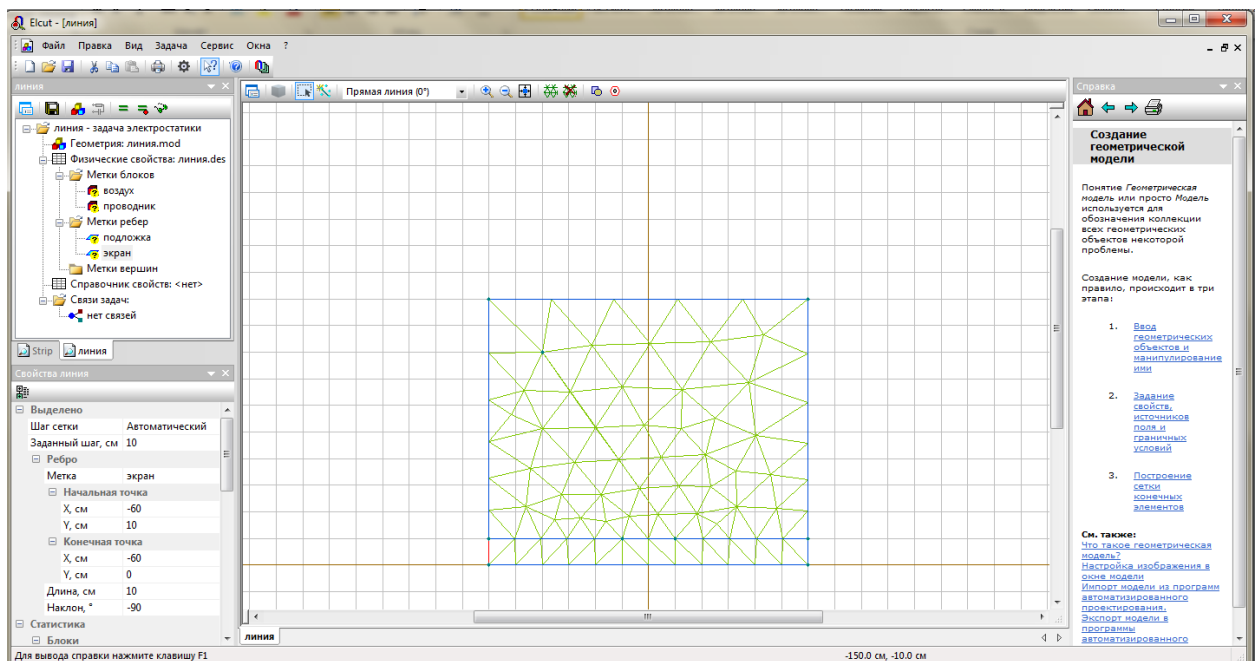


Описание задачи : задали тип задачи , единицы длины , класс модели

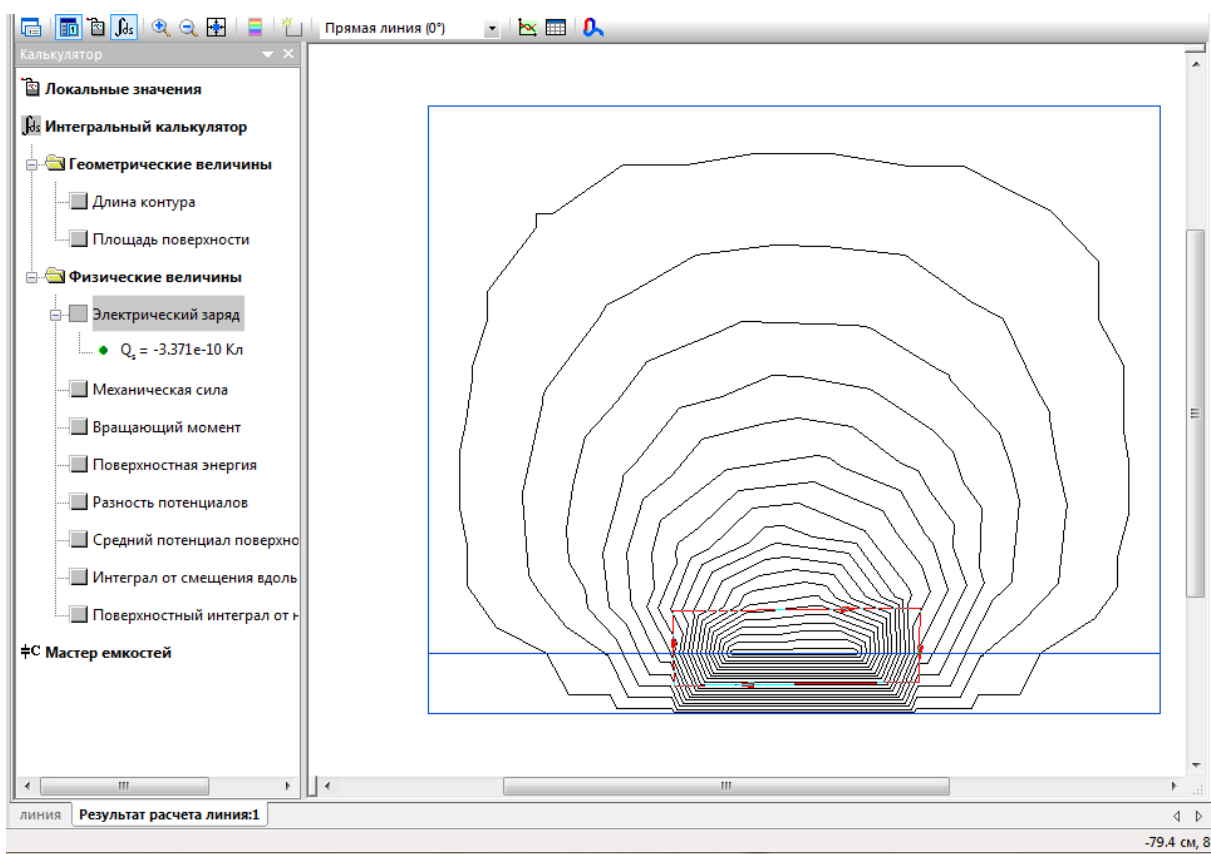
### 2.Задание геометрии модели



С помощью меток назначаются свойства материалов , граничные условия , источники  
3.Задание физических свойств



Все метки перечислены в дереве и разделены на 3 группы (блоки ,  
ребра вершины)



#### 4. Решение и анализ результатов

Емкость линии ( на 1 метр длины  $C = q/U = 3.371e-10 / (1-0) = 3.371e-10$  Ф/м)

#### Использованная литература:

1.Бурулько, Л. К. Программное обеспечение и самостоятельная работа студента / Л. К. Бурулько, Н. А. Воронина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 12 (92). — С. 150-152. — URL: <https://moluch.ru/archive/92/20429/> (дата обращения: 12.03.2021).

2.Биктимиров К.В., Голландцев Ю.А. [Совместимость информационных программ конструкторской подготовки производства и инженерного анализа](#) // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2012. – часть 1. - № 1 (25). – М.: ТУСУР. 2012. – с. 87-92.

3.Черных И.В. Решение полевых задач с помощью программы ELCUT 4.2: Методические указания по дисциплине "Методы расчета электрических и магнитных полей". - Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2005. - 24 с.

СЕКЦИЯ № 2  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО- И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

ГРНТИ 06.52.13

«Зеленые технологии» в Казахстане: предпосылки, становление.

Смагулова Ж.Б.

Магистр экономики, Кызылординский университет имени Коркыт  
Ата, Кызылорда, Республика Казахстан

Сарсенбай Ж.,

студент 2 курса специальности «Экономика», Кызылординский  
университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Республика Казахстан

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость перехода к зеленой экономике. Перечислены предпосылки перехода к зеленой экономике в Казахстане. Приведены примеры внедрения «зеленых технологий» в республике.

**Ключевые слова:** зеленая экономика, «зеленые технологии», «зеленое кредитование»

**Summary.** The article substantiates the need for a transition to a green economy. The preconditions for the transition to a green economy in Kazakhstan are listed. Examples of the introduction of "green technologies" in the republic are given.

**Аннотация.** Мақалада жасыл экономикаға көшу қажеттілігі негізделген. Қазақстанда жасыл экономикаға көшудің алғы шарттары көрсетілген. Республикада "жасыл технологияларды" енгізу мысалдары келтірілді.

Вопросы роста мировой экономики всё больше приковывают внимание к окружающей среде и изменению климата. Согласно недавнему отчёту Всемирного банка, совокупные потери мировых валовых сбережений от загрязнений воздуха «твёрдыми частицами» и углекислым газом составили 1,6%.

Без соответствующих подходов по борьбе с изменением климата, сохранению экосистем планеты, развитию альтернативной энергии – целей устойчивого развития, дальнейшее развитие экономики в новых экономических реалиях является труднореализуемой задачей.

В этой связи, забота об окружающей среде сегодня стала одной из главных тем экономических моделей развития государств, в том числе и Казахстана. Несмотря на огромные запасы углеводородов, переход к

«зелёной экономике» была отражена как одна из главных целей стратегии «Казахстан-2050».

Концепция перехода к «зелёной экономике» позволит существенно повысить использование «зелёных технологий» с целью снижения сырьевой зависимости в условиях нестабильных цен на энергоресурсы [1].

В числе предпосылок к переходу к "зеленой экономике" можно выделить следующие:

1. Во всех основных секторах наблюдается неэффективное использование ресурсов. По оценке экспертов, это приводит к упущенной выгоде в 4-8 млрд. долларов США в год для экономики, а к 2030 году может составить до 14 млрд. долларов США.

При этом потенциал экономии энергопотребления составляет 3-4 млрд. долларов США в год, а к 2030 году эта цифра может вырасти до 6-10 млрд. долларов США в год.

Экономические потери, понесенные в результате низкой продуктивности земель, составляют 1,5- 4 млрд. долларов США в год, а к 2030 году могут стать еще больше, что может иметь социальные последствия для аграрного сектора, где занято 30-45% населения в таких областях, как Северо-Казахстанская, Алматинская, Южно-Казахстанская.

2. Несовершенство системы тарифо- и ценообразования на энергоресурсы не создает стимула для технологического совершенствования промышленности.

3. В настоящее время Казахстан столкнулся с проблемой серьезного ухудшения состояния природных ресурсов и окружающей среды по всем наиболее важным экологическим показателям.

Почти треть сельскохозяйственных земель сейчас деградирована или находится под серьезной угрозой, а более 10 млн. гектаров потенциально пахотной земли в прошлом было заброшено.

В настоящий момент прогнозируется дефицит в размере 13-14 млрд.м<sup>3</sup> устойчивых водных ресурсов для удовлетворения потребностей экономики к 2030 году.

Загрязнение окружающей среды оказывает серьезное негативное влияние на здоровье людей. Согласно международным исследованиям, около 40 тысяч детей до 10 лет имеют неврологические расстройства в результате чрезмерного воздействия свинца. Казахстан находится на втором месте по общему объему загрязнения окружающей среды органическими веществами среди стран Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии.

В городах наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, уровень концентрации твердых частиц в десятки раз превышает подобные показатели в Европейском Союзе. Согласно оценкам, загрязнение воздуха является причиной до 6 тысяч преждевременных смертей в год.

Отсутствует интегрированная система управления отходами. 97% твердых коммунально-бытовых отходов оказывается на неконтролируемых свалках и в местах захоронения отходов, не отвечающих требованиям санитарных стандартов. Также серьезной проблемой являются исторические токсичные и радиоактивные отходы промышленности.

Упущенная выгода от неэффективного управления природными ресурсами может к 2030 году составить до 7 млрд. долларов США.

4. На сегодняшний день экономика Казахстана зависит от экспорта сырьевых ресурсов и поэтому в значительной степени подвержена воздействию внешних резких колебаний цен на сырьевых рынках. Казахстан достигнет максимального уровня добычи и экспорта нефти в период между 2030 и 2040 годами. Кроме того, существует высокая неопределенность в уровне цен на углеводороды. По оценкам Международного энергетического агентства и информационного агентства США по энергетике, цены на нефть до 2035 года могут находиться в диапазоне от 50 до 200 долларов США/баррель.

5. Казахстан унаследовал значительную территориальную неоднородность в экономических показателях, в уровне жизни и в состоянии окружающей среды. Развитие новых индустрий и "зеленых кластеров" позволит снизить неравенство в развитии регионов и использовать их потенциал в возобновляемой энергетике, сельском хозяйстве, управлении водными ресурсами, утилизации отходов и других секторах.

Мировой опыт показал, что "зеленая экономика" стимулирует региональное развитие, способствует социальной стабильности, увеличению экономического потенциала за счет создания новых рабочих мест в секторах "зеленой экономики". К примеру, в Бразилии проведено восстановление сельскохозяйственных земель за счет усовершенствованной системы ухода за почвой, сбора сельскохозяйственной продукции и управления цепочками поставок. Немецкий Дортмунд превратился из центра угольной индустрии в центр нового "зеленого" сектора с инфраструктурой "третьей индустриальной революции"[2].

Казахстан на пути к "зелёной" экономике проходит интересную трансформацию. Пандемия коронавируса преподнесла человечеству жёсткие уроки. И наглядно показала, насколько различные производства загрязняют природу: стоило остановить их на время карантина, как воздух в городах стал заметно чище. Это ещё раз показывает, что будущее – за "зелёными" технологиями, позволяющими сохранить окружающий нас мир.

В Казахстане отличные условия для развития "зеленой" энергетики – достаточно и солнца, и ветра. И первые проекты уже успешно работают.

Так, в январе 2020 года в Карагандинской области запущена в эксплуатацию солнечная электростанция "Кенгир" мощностью 10 МВт.

В строительстве объекта учтено максимальное казахстанское содержание – использовались несущие металлические конструкции полностью казахстанского производства, применялся казахстанский кабель и повышающие трансформаторы. Все работы, в том числе и проектные, были выполнены исключительно казахстанскими специалистами. Финансирование проекта было поддержано Национальным холдингом "Байтерек" в лице АО "BVF". Проект позволит снизить выбросы в атмосферу CO<sub>2</sub> в размере 12,2 тысяч тонн в год.

В Акмолинской области успешно работает ветровая электростанция "Астана EXPO-2017" – уникальный проект, на котором применяются самые передовые технологии в области электроэнергетики, в том числе комплекс новых разработок по преобразованию энергии ветра, адаптированных под холодные климатические условия региона.

Финансовую поддержку проекту оказали АО "Казына капитал менеджмент", АО "Банк развития Казахстана" (БРК) и АО "БРК-лизинг". В ходе строительства ветровой электростанции было создано около 300 рабочих мест, а для обслуживания станции – 19 постоянных рабочих мест. [3]

Жители республики приобретают энергоэффективное оборудование с кэшбеком 10-15% по программе «зеленого» кредитования, запущенной в середине сентября 2020 года. Новый вид финансирования доступен в микрофинансовой организации КМФ, которая стала первым оператором программы GreenEconomyFinancingFacility (GEFF), запущенной по инициативе Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР).

Казахстанцы, первыми оценившие преимущества «зеленого» кредитования, - жители Павлодарской, Восточно-Казахстанской и Алматинской областей, а также городов Алматы и Шымкента. По условиям программы заемщики могут получить до 15% кэшбека от суммы займа в случае покупки энергоэффективного оборудования или строительных материалов. Весь перечень продуктов, подходящих по требованиям программы GEFF, представлен в [Селекторе Зеленых Технологий](#). В настоящее время казахстанцам доступны 2800 товаров из 15 категорий.

По данным КМФ, целевое назначение первых выданных «зеленых» микрокредитов – развитие бизнеса или ремонт жилья. Клиенты компании приобретают энергоэффективное оборудование, соответствующее всем требованиям программы, а именно кондиционеры и отопительные котлы в

преддверии холодных сезонов. Средняя сумма кредитов – около 700 тыс. тенге [4].

2 января 2021 года президент РК Касым-Жомарт Токаев подписал новый Экологический кодекс. Новый кодекс вступит в силу 1 июля 2021 года.

Государство освобождает предприятия на ближайшие 10 лет от платежей за загрязнение окружающей среды. Сумма неуплаченных взносов составит почти 2,5 трлн тенге. Эти деньги компании смогут направить на внедрение наилучших доступных технологий (НДТ), сообщил министр экологии, геологии и природных ресурсов РК Магзум Мирзагалиев на совещании по разъяснению Нового экологического кодекса РК 20 января 2021 года.

Переход на НДТ, которые предотвращают либо минимизируют негативное воздействие на окружающую среду, повлечет большие затраты для предприятий. Чтобы облегчить этот переход, компании на 10 лет освободят от экологических платежей.

«Ежегодно за эмиссии в окружающую среду природопользователи платят 90 млрд тенге, на проведение природоохранных мероприятий тратят еще 140 млрд тенге. На ближайшие 10 лет их освободят от этих расходов. Это почти 2,5 трлн тенге, которые компаниям следует направить на внедрение НДТ. В противном случае им придется платить по ставкам, которые к 2031 году увеличатся в восемь раз»

Наибольшую угрозу экологической безопасности Казахстана, по информации министра, представляют 50 предприятий, на долю которых приходится 80% от всех вредных выбросов. В основном они относятся к горно-металлургическому комплексу (ТОО «Тенгизшевройл», АО «НК «КазМунайГаз», ТОО «ПетроКазахстан Ойл Продактс», АО «АрселорМиттал Темиртау», ТОО «Корпорация Казахмыс» и другие).

В связи с принятием нового Экологического кодекса, на перечисленных предприятиях пройдет технологический аудит. Он оценит их готовность к переходу на НДТ. В итоге будут составлены справочники с указанием перечня наилучших доступных технологий для каждой компании.

Если компания не внедрит НДТ и не достигнет установленных показателей по снижению выбросов, она должна будет оплатить всю стоимость экологических платежей, которые должны были поступить за 10 лет - период действия льгот [5].

#### **Список литературы:**

1. ПЕРСПЕКТИВЫ «ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ». САЙТ КАЗАХСТАНСКОГО ИНСТИТУТА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. URL:[HTTP://KISI.KZ/INDEX.PHP/RU/106-AKTUALNYE-](http://kisi.kz/index.php/ru/106-aktualnye-)



[KOMMENTARIJ/SADYKOV-BEKZHAN-ERLANOVICH/188-PERSPEKTIVY-ZELENYK№ -  
TEKHNOLOGIJ \(ДАТА ОБРАЩЕНИЯ: 15.03.2021\)](#)

2. О КОНЦЕПЦИИ ПО ПЕРЕХОДУ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К "ЗЕЛЕННОЙ  
ЭКОНОМИКЕ"

Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577.  
URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577>(Дата обращения: 15.03.2021)

3. Как зелёные технологии меняют жизнь в Казахстане.  
URL: <https://informburo.kz/stati/kak-zelyonye-tehnologii-menyayut-zhizn-v-kazahstane.html>

(Дата обращения: 24 сентября 2020)

4. Казахстанцы переходят на зеленые технологии. КМФ внедрил  
новую программу микрокредитования совместно с ЕБРР. URL:  
<https://kapital.kz/finance/90405/kazakhstantsy-perekhodyat-na-zelenuye-tehnologii.html>(Дата обращения: 08.10.2020)

5. Компании Казахстана смогут направить 2,5 трлн тенге на зеленые  
технологии...

Предприятия на 10 лет освободят от уплаты экологических платежей.

URL: [HTTPS://KURSIV.KZ/NEWS/EKONOMIKA/2021-01/КОМПАНИИ-  
KAZAKHSTANA-SMOGUT-NAPRAVIT-25-TRLN-TENGE-NA-ZELENYE-  
TEKHNOLOGII](https://kursiv.kz/news/ekonomika/2021-01/kompanii-kazahstana-smogut-napravit-25-trln-tenge-na-zelenuye-tehnologii)(ДАТА ОБРАЩЕНИЯ: 15.03.2021)

## ГРНТИ 06.52.13

### Опыт развития и поддержки зеленой экономики в странах мира

**Смагулова Ж.Б.**

Магистр экономики, Кызылординский университет имени  
КоркытАта, Кызылорда, Республика Казахстан

**Аннотация.** В статье рассмотрены предпосылки развития зеленой экономики в мире. Сформированы теоретические основы зеленой экономики. Кратко описаны основные направления и инструменты развития зеленой экономики. Приведен обзор программ и институтов поддержки зеленой экономики в различных странах мира.

**Ключевые слова:** зеленая экономика, альтернативная энергетика, «зеленые технологии»

**Summary.** The article considers preconditions for the green economy development in the world. The theoretical basics of the green economy are formed. The main directions and tools for it development are briefly described. Article provides an overview of programs and institutions supporting the green economy in various countries of the world.

**Аннотация.** Мақалада элемдегі жасыл экономиканы дамытудың алғы шарттары қарастырылған. Жасыл экономиканың теориялық негіздері келтірілген. Жасыл экономиканы дамытудың негізгі бағыттары мен құралдары қысқаша сипатталған. Әлем елдеріндегі жасыл экономиканы қолдау бағдарламалары мен институттарына шолу жасалды.

Актуальность исследования.

В настоящее время многие страны очень заинтересованы в экологизации экономики, в связи с чем всё большую роль там начинает играть зелёная экономика. Концепция зелёной экономики направлена на рациональное объединение таких сфер, как общество, природа, экономика, она призвана обеспечить их устойчивое развитие[1].

Цель исследования: анализ развития зелёной экономики в мире. Для достижения поставленной цели сформированы теоретические основы зелёной экономики и проанализированы программы, направленные на развитие зелёной экономики в различных странах мира.

Обеспечение экономического роста связано с ростом загрязнения и деградацией окружающей среды. Это выражается в исчерпании природных ресурсов, нарушении баланса биосферы и изменении климата, что ограничивает возможности дальнейшего развития. По прогнозам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), при современном способе производства и уровне потребления к 2050 г. в сравнении с 2000-м мир лишится от 61 до 72 % флоры и фауны, а сохранность природных территорий будет необратимо нарушена на 7,5 млн кв.км [2].

«Зеленая» экономика делает акцент на удовлетворении потребностей человека с учетом взаимодействия с окружающей средой, в приоритете – благосостояние будущих поколений. Другими словами, «зеленая» экономика – система видов экономической деятельности, связанных с производством, распределением, обменом и потреблением товаров и услуг, которые приводят к повышению благосостояния человека в долгосрочной перспективе; будущие поколения при этом не подвергаются воздействию значительных экологических рисков или экологического дефицита.

Теория «зеленой» экономики базируется на трех аксиомах:

- невозможность бесконечного расширения сферы влияния в ограниченном пространстве;
- невозможность удовлетворения бесконечно растущих потребностей в условиях ограниченности ресурсов;
- на Земле все является взаимосвязанным [2].

В «зеленой» экономике выделяют систему направлений:

1. *Внедрение возобновляемых источников энергии* (далее – ВИЭ). Отметим, что, по утверждению экологов, более половины всех горючих

полезных ископаемых должны оставаться неразведанными во избежание значительного изменения климата на планете.

2. *Совершенствование системы управления отходами.* В настоящее время в развитых

странах мира на душу населения производится от 1 до 3 кг твердых бытовых отходов в день, и только в США это количество увеличивается на 10 % каждые 10 лет. В России свалки в общей сложности занимают более 2 тыс. кв. км.

3. *Совершенствование системы управления водными ресурсами.* Сейчас каждый шестой человек на планете испытывает нехватку пресной питьевой воды.

4. *Развитие «чистого» (устойчивого, «зеленого») транспорта.* ЮНЕП работает над воз-

можностью снизить спрос на транспорт, особенно на частные транспортные средства, безущерба для общей мобильности.

5. *Органическое земледелие в сельском хозяйстве.* Предполагает отказ от применения

гербицидов, пестицидов, ядохимикатов, а также удобрений искусственного происхождения. Продукты органического земледелия не содержат генетически модифицированные организмы, перерабатываются без использования Е-ингредиентов и хранятся вне контакта с ненатуральными веществами.

6. *Энергоэффективность в жилищно-коммунальном хозяйстве.* Наличие жилых комплексов, оборудованных неэффективными теплоизоляционными конструкциями и системами теплоснабжения, влечет значительные тепловые потери.

7. *Сохранение и эффективное управление экосистемами.* Все многообразие видов

деятельности человека в биосфере приводит к изменениям, направленность и степень которых принято называть экологическим кризисом.

В основе «зеленой» экономики лежат «зеленые» технологии, которые работают не со

следствиями, а с причинами экологических проблем, кардинально меняя подход, продукты, и что немаловажно, потребительское поведение. К ним относят:

- энергоэффективность и альтернативную энергетику,
- системы управления электроэнергией,
- экологический транспорт,
- управление отходами, воздушными и водными выбросами.

Эти технологии позволят достичь следующих целей, которые ставит перед собой

современная мировая экономика:

1. Сокращение загрязнения окружающей среды и повышение ресурсной эффективности

в строительстве, на производстве, в сельском хозяйстве и в инфраструктурных секторах.

2. Ослабление неблагоприятных климатических изменений посредством перехода к

«зеленой», более чистой энергетике (ветряной, солнечной, геотермальной, морских приливов, гидро- и биоэнергетике, энергии от переработки отходов, водородной) и низкоуглеродным процессам конечного потребления (электрические или гибридные двигатели).

3. Сокращение уязвимости и адаптация к климатическим изменениям путем создания

систем раннего предупреждения и устойчивых к температурным аномалиям технологий; улучшение управления биоразнообразием и лесными ресурсами.

4. Повышение благосостояния за счет более продуктивного и устойчивого использования ресурсов биоразнообразия, включая натуральную косметику и фармацевтику.

Соответственно, важными чертами «зеленой» экономики являются:

- эффективное использование природных ресурсов,
- сохранение и увеличение природного капитала,
- уменьшение загрязнения, низкие углеродные выбросы,
- предотвращение утраты биоразнообразия,
- рост доходов и занятости,
- в целом – снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Указанные направления «зеленой» экономики развиваются в соответствии с принципами:

- справедливости (равенство);
- уважения (процветание и благополучие для всех);
- предосторожности (учет предельных нагрузок на планету);
- участия (при принятии решений);
- управления (подотчетность);
- экономической, социальной и экологической устойчивости;
- эффективности (стабильное производство и потребление);
- связи между поколениями (инвестиции в будущее) [2].

Выделим некоторые инструменты, которые могут использоваться государствами для

«озеленения» экономики:

- поддержка в виде субсидий и сниженных налоговых ставок, налоговых каникул для новых «зеленых» предприятий;

- материальная поддержка приоритетных отраслей в форме долевого участия в уставном капитале;
- контроль над деятельностью «зеленых» предприятий на всех этапах производства;
- торговля квотами на выброс;
- замена морально и физически изношенного оборудования;
- создание программ утилизации и переработки отходов;
- выделение большего числа государственных образовательных грантов в области экологически чистых технологий.

Южная Корея – первая страна, которая объявила реализацию концепции «зеленого» роста в качестве национальной стратегии [2]. В январе 2009 года правительство Южной Кореи приняло программу мер по обеспечению "зеленого" роста экономики, предусматривающую инвестиции в развитие возобновляемых источников энергии (\$1,8 млрд), железных дорог (\$7,01 млрд), создание автомобилей с низким уровнем выбросов (\$1,8 млрд) и энергоэффективных зданий (\$6,19 млрд), рациональное использование водных ресурсов и переработку отходов (\$13,89 млрд). В июле 2009 года программа была расширена за счет принятия пятилетнего плана развития "зеленой" экономики, разделенного на три основных блока, включающих 50 проектов [3].

За период с 2011 по 2016 год в развитие зелёных секторов было направлено 3 % ВВП (валовой внутренний продукт) страны (60 млрд долларов США). Особое внимание в Южной Корее уделяется энергетике, промышленности, «зелёным видам» транспорта, альтернативным источникам пресной воды, технологиям переработки отходов, развитию парков, обустройству рек в черте города [1].

В Польше удалось за последние семнадцать лет сократить выбросы на треть. Япония разработала Программу действий низкоуглеродного общества и установила низкий норматив для выбросов углерода в качестве долгосрочной цели развития. В США «зеленая» экономика дает продукции и услуг более чем на 600 млрд дол. (4,2 % ВВП), и занятость в ней оценивается в 3 млн чел.

Мировым лидером по доле «зеленого» сектора ВВП –8,8 % стала Великобритания [2].

По некоторым оценкам, к 2025 г. мировой рынок экологически чистого оборудования

достигнет 4,4 трлн евро (порядка 6 трлн дол.), что означает более чем 30%-й среднегодовой рост и увеличение вклада в мировой ВВП до 6–7 %.

Еще одним примером «зеленых» инициатив ЕС является директива по экологическому

проектированию, или экодизайну. Она устанавливает обязательные экологические требования для тех продуктов, которые связаны с большим

потреблением энергии и будут продаваться в странах ЕС. Директива по экодизайну основывается на том, что до 80 % негативного воздействия избыточного энергопотребления можно избежать еще на этапе проектирования того или иного вида продукции. С 1 января 2014 г. началась реализация новой программы ЕС по научно-технологическому и инновационному развитию «Горизонт 2020». Приоритет здесь за высокоэффективными технологиями –эко-, нано-, био- и инфотехнологиями, направленными на решение глобальных проблем[2].

Бразилия– одна из первых стран, где начали применять биотопливо на основе биоэтанола, получаемого в процессе переработки сахарного тростника. Национальный энергетический план Бразилии ставит своей целью достичь к 2030 г. ежегодного производства 60 млрд л биоэтанола и 18,5 млрд л биодизеля. На уровне государства оказывается налоговая поддержка всем компаниям, занимающимся производством биотоплива. С конца XX в. в Бразилии стали появляться «зеленые» институты:

- PROINFA – гибридная схема, направленная на развитие в общей сложности 3 300 МВт альтернативной энергии;
- Фонд развития энергетики;
- Бразильский национальный банк предоставляет льготное финансирование проектов по ВИЭ;
- INNOVA ENERGIA – субсидирует проекты, связанные с «умными электросетями», ВИЭ и гибридными транспортными средствами [2].

Китайна сегодняшний день является ведущим мировым инвестором в ВИЭ (объем инвестиций на 73 % больше, чем в США). В стране имеется ряд механизмов и институтов, поддерживающих развитие ВИЭ. В 2016 г. Китай представил 13-й пятилетний план (2016–2020), где особое внимание уделено энергетике. Китай планирует повысить выработку ветровой и солнечной энергии, усовершенствовать структуру систем энергоснабжения. К 2020 г. общая мощность ветровых установок должна была достигнуть 200 млн кВт, а мощность солнечных электростанций – превысить 100 млн кВт. В качестве основного стимулирующего механизма Китай использует «зеленые» контракты, а также соглашения между крупными компаниями (например, L’Oreal и Procter&Gamble) и местными поставщиками электроэнергии [2].

В 2019 году 46% электроэнергии в Германии было получено из возобновляемых источников, а сжигание угля заметно упало. В 2019 году в Германии было выработано рекордное количество “зеленого” электричества. Согласно анализу Фраунгоферовского института систем солнечной энергетики, доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в структуре производства электроэнергии в ФРГ составила в 2019 году 46%, а в некоторые дни она превышала 65%. Уменьшение использования угля способствовало защите климата. По сравнению с предыдущим годом доля

электроэнергии, полученной при сжигании бурого угля, снизилась на 22%, а каменного – на 33% [4].

Касательно ЮАР необходимо отметить, что хотя африканский регион обладает значительным потенциалом в использовании ВИЭ, основные инициативы по развитию этой отрасли начались лишь 10–15 лет назад. Среди существующих на данный момент программ по развитию альтернативной энергетики выделим Комплексный план по развитию электроэнергетических ресурсов и Программу по снабжению независимых энергопроизводителей ВИЭ. Первая международная конференция по ВИЭ на африканском континенте прошла 4–7 октября 2015 г [2].

Выводы. Большинство стран мира заинтересовано в экологизации экономики, благодаря чему все большее значение приобретает зелёная экономика. Основная цель развития зеленой экономики - удовлетворение потребностей человека с учетом взаимодействия с окружающей средой. Она позволяет избежать истощения природных ресурсов, нарушения баланса биосферы и изменения климата. В связи с этим правительства стран мира прилагают большие усилия для поддержки развития зеленой экономики, используя различные инструменты и специальные программы. Примером тому могут служить такие страны, как Южная Корея, США, Великобритания, Бразилия и др.

#### **Список литературы:**

1. Воронина Анастасия Константиновна Современное положение и перспективы зеленой экономики // Молодой исследователь Дона. 2017. №6 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-polozhenie-i-perspektivy-zelenoy-ekonomiki> (дата обращения: 12.03.2021).
2. Иванова Наталья Игоревна, Левченко Лариса Владимировна «Зеленая» экономика: сущность, принципы и перспективы // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zelenaya-ekonomika-suschnost-printsipy-i-perspektivy> (дата обращения: 11.03.2021).
3. "Зеленая" экономика Южной Кореи // Журнал "Коммерсантъ Власть". №41 от 18.10.2010, стр. 69 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/1523721> (дата обращения: 11.03.2021).
4. САЙТ ОЮЛ КОАЛИЦИЯ ЗА «ЗЕЛЕНУЮ ЭКОНОМИКУ» И РАЗВИТИЕ GLOBAL. СТАТЬЯ «БОЛЬШЕ “ЗЕЛЕННОЙ” ЭНЕРГЕТИКИ, МЕНЬШЕ УГОЛЬНОЙ В ГЕРМАНИИ». 14.01.2020 URL: [HTTPS://GREENKAZ.ORG/INDEX.PHP/PRESS-CENTR/NOVOSTI-V-MIRE/ITEM/2873-BOLSHE-ZELENOJ-ENERGETIKI-MENSHE-UGOLNOJ-V-GERMANII](https://greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-mire/item/2873-bolshe-zelenoj-energetiki-menshe-ugolnoj-v-germanii) (ДАТА ОБРАЩЕНИЯ: 11.03.2021).

## ГТАХР 574/598.2

### Күкірт қышқылын өндіру технологияларын жетілдіру жолдары

**Танжарықов П.А.**

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Г.Б.Амангельдиева**

*Магистр, аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда  
университеті,  
Қызылорда қ.*

**Н.А.Байкожин,**

*Магистрант Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** күкірт қышқылы, уран, күкірт диоксид, мұнай, кальций сульфаты, перитт, күкірт.

**Андатпа.** Бұл мақалада мұнайды өңдеу және алу кезінде күкірт қышқылын өндірудің бірқатар жобаларын зерттеу басты назар аудартады. Яғни, күкірт қазіргі кезде уран кендерінде жерасты сілтілеу әдісінде және мұнай өнімдерін игеру кезінде кеңінен қолданылады. Сондықтан бұл жұмыста мұнайды өңдеу және алу кезінде өндіріс қалдығы болып пайда болатын күкіртті, өндіріс технологиясында пайдалану арқылы күкірт қышқылын өндірудің бірқатар жобалары қарастырылған.

**Ключевые слова:** механическая смесь, насос, жидкая фаза, турбулентный и ламинарный режимы, нефть.

**Аннотация.** В данной статье основное внимание уделяется изучению ряда проектов производства серной кислоты при переработке и извлечении нефти. То есть сера в настоящее время широко используется в урановых рудах при методе подземного выщелачивания и при разработке нефтепродуктов. Поэтому в данной работе рассмотрен ряд проектов по производству серы, образующейся в виде отходов производства при переработке и извлечении нефти, серной кислоты с использованием в технологии производства.

**Keywords:** sulfuric acid, uranium, sulfur dioxide, oil, calcium sulfate, peritt, sulfur.

**Annotation.** In this article, the main focus is on the study of a number of projects for the production of sulfuric acid during oil refining and extraction. That is, sulfur is now widely used in the method of underground leaching in uranium ores and in the development of petroleum products. Therefore, this paper considers a number of projects for the production of sulfuric acid using sulfur, which is formed as production waste during the processing and extraction of oil, in production technology.



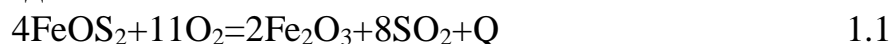
Жыл сайын әлемде 150 тоннадан астам күкірт қышқылы өндіріледі, оның негізгі мөлшері минералды тыңайтқыштарды өндіруге және мұнай мен мұнай өнімдерін тазартуға жұмсалады. Күкірт қышқылы сонымен қатар металлургияда, бояғыштар мен дәрі-дәрмектерді, басқа қышқылдар мен тұздарды зертханалық тәжірибеде тотықтырғыш және суды кетіргіш ретінде қолданады.

Әлемдік күкірт өнеркәсібі әлі күнге дейін екі сектордан тұрады: дискрециялық (табиғи күкірт пен кольчедандарды өндіру) және дискрециялық емес (күкіртті қалпына келтіру және қосалқы күкірт қышқылын алу). Күкірттің жалпы өнідірісінің көлеміндегі дискрециялық бөліктің үлесі кемінде 10% құрайды. Оттекті ортада әдетте күйдіріліп босатылатын күкірттен металдарды алу кезінде күкірт диоксиді құралады. Сульфидті кендерден басқа сульфат түрінде де көптеген күкірт кездеседі, мысалы, кальций сульфаты (гипс), барий сульфаты (барит). Қазақстанда күкірт қышқылын өндіру үшін шикізат Жезқазған және Балқаш мыс балқыту зауыттарының («Қазақмыс» АҚ), Өскемен және Шымкент қорғасын-мырыш комбинаттарының («Қазмырыш» АҚ) қалдық газдары болып табылады. Күкірт қышқылын бағасына оның тұтынушыға дейін жеткізетін тасымал шығындары барынша әсер етеді. Қазіргі кезде Қазақстандағы күкірт қышқылының өнідірісі жылына шамамен 1 млн. тоннаны құрайды және уран кендерін жерасты сілтілеу үшін тыңайтқыштар мен басқа да өнімдерді өндіру үшін жылына 1 млн. тоннадан астам тұтынылады. Қазіргі таңда, мұнайды өңдеу және алу кезінде өндіріс қалдығы болып пайда болатын күкіртті, өндіріс технологиясында пайдалану арқылы күкірт қышқылын өндірудің бірқатар жобалары талқылануда. Мемлекеттік теңгерімі тарапынан Батыс Қазақстанда орналасқан Батыс Қазақстан облысы, Ақтөбе, Атырау және Маңғыстау облыстарының аумағындағы 28 мұнай-газ-конденсатты, газ конденсатты және газ-мұнай кен орындары күкірт қоры есепке алынған.

«Қазатомөнеркәсіп» ұлттық компаниясы» АҚ (бұдан әрі- «Қазатомөнеркәсіп» АҚ) Қазақстан Республикасында күкірт қышқылының бірден-бір негізгі тұтынушысы болып табылады, себебі олар қазіргі кезде уран кендерінде жерасты сілтілеу әдісін қолданады. «Қазатомөнеркәсіп» АҚ уран алуды көбейту бағдарламасы бойынша, соңғы жылдары 2006 жылмен салыстырғанда компания кәсіпорындарында күкірт қышқылын тұтыну 4 есеге дейін артады деп жоспарлануда. Сондықтан, «Қазатомөнеркәсіп» АҚ өзінің артып келе жатқан сұранысын қанағаттандыру үшін Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданында қуаттылығы жылына 500 мың тонна күкірт қышқылын шығаратын зауыт салуды жоспарлауда. Сондай-ақ, «Қазатомөнеркәсіп» АҚ «Біріккен химиялық компания» ЖШС-мен бірлесіп «Өндірістік қуаттылығы жылына 180мың тонна күкірт қышқылы зауытын жандандыру» бағдарламасын

пысықтауда («Қазатомөнеркәсіп күкірт қышқылы зауыты біріккен кәсіпорны»). Күкірт қышқылын өндіретін жаңа қондырғыны жұмыс істеп тұрған күкірт қышқылын өндіретін алаңда орналастыру болжанады.

Қазіргі кезеңде күкірт қышқылы екі түрлі жолмен алынады. 200 жылдан бері келе жатқан нитроздық әдіс және 19 ғасырдың аяғында, 20 ғасырдың басында пайда болған тотықтыру әдісі [5-8]. Қай әдіс болса да, күкірт қышқылы өндірудің 1 кезеңінде пиритті жағып, күкірттің қос тотығын алу болып табылады. Күкірттің қос тотығын тазалап болған соң, оны күкірттің үш тотығына дейін қышқылдандырады және оны сумен араластырып күкірт қышқылын алады. Күкірт қышқылын өндіруге арналған пирит-бұл табиғи күкірт және сульфидті кендерде болады. Олардың ішінде темір колчедан-пирит  $FeS_2$  үлкен маңызға ие. Табиғатта ол жаппай тығыз қабаттарда орналасады, оларды ұсақтап, майда бөліктер түрінде алынады.



- реакция экзотермиялық, қайтымсыз, каталитикалық емес, гетерогенді. Бұл реакцияны пириттің құрамындағы күкірт  $SO_2$  алу үшін толығымен қолданылады және реакция тез жүретін жағдайларда жүргізген жөн. Пештің өнімділігі оттың реакция жылдамдығының өсуімен жоғарылайды. Бұған осы реакция үшін оңтайлы жағдайларды қолдану арқылы қол жеткізіледі. Пиритті ұнтақтау-оңтайлы мөлшерге дейін ұсақталып, оның ауа оттегімен жанасу аймағын көбейтеді. Бөлшектер үлкен болмауы керек, әйтпесе олардың тек бет жағы ғана жанып, ал ішінде реакцияланбаған пирит қалып, шикізаттың пайдаланбай қалуына әкеледі. Бірақ олар тым кішкентай болмауы керек, өйткені бұл жағдайда қабаттың тығыздалуы орын алады, ол арқылы оттегі іс жүзінде өтпейді және байланыс аймағы азаяды, бұл реакция жылдамдығының төмендеуіне әкеледі [9].

Қазақстан Республикасында күкірт қышқылын өндіретін бірден бір кәсіпорын «СКЗ-У» ЖШС болып саналады. Бұл мекеме «Казатомпром» АҚ уран өндіру өндірісінің бірегейі болып есептеледі. «СКЗ-У» ЖШС құрамына күкірт қышқылы цехы, энергокомплекс, көмекші бөлімдер, коттеджді қалашық, күн электростанциясы кіреді. Күкірт қышқылын алу процесінің технологиялық операциялары төмендегдей сатылардан тұрады [4]:

- күкіртті газдарды шаң мен зиянды қоспалардан жуу және тазарту;
- газдарды кептіру;
- күкіртті ангидридтің күкірт ангидридіне тотығуы;
- күкірт ангидридінің сіңірілуі;
- күкірт қышқылын қоймалау және экспедициялау.

Осы күкірт қышқылын өндіру үшін қондырғы-бірқатарлы қос түрлендіру, қос абсорбациялау (DCDA) Monsanto Enviro-Chem (MECS) бір

мезгілде жоғары қысымдағы қыздырылған бу өндіретін қондырғыны білдіреді. Есепті өнімділік 1500 мтд ( 100% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Жұмыс өнімділігі 50-110% есептіден болуы мүмкін.

Температурасы 40<sup>0</sup>С градус кездегі 93-98% концентрациясымен өндірілетін қышқыл өнімі, сұйық және түссіз. Қондырғы 400<sup>0</sup>С температурадағы және жоғарғы қысымдығы 43 бар (атм) қыздырылған бу өндіреді. Есепті өнімділігі 80 000 кг/сағ.

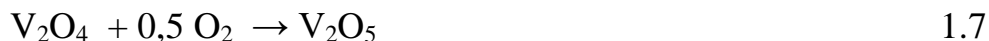
Технологиялық процестің негізгі қадамдары- күкірттің қос тотығын (SO<sub>2</sub>) алу үшін, ауа ортасында күкірті (S) жағу, күкірт үшөксиді пайда болу (SO<sub>3</sub>) үшін, күкірттің қос тотығын оттегімен (O<sub>2</sub>) қосу және күкірт қышқылы бар (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ерітінді алу үшін оны сумен H<sub>2</sub>O қосу болып табылады. Бұл кезде келесі химиялық реакция өтеді:



Күкірт диоксидінің күкірт триоксидіне дейін тотығу процесі бес қабатты тотықтыру қондырғысында жүргізіледі. Аппараттың ортасында тірек құбыры орналасқан. Аппараттың жоғарғы жағында қабаттар дөңес бөлімдермен бөлінеді. Корпус пен тірек құбырының арасында радиалды арқалықтар орнатылады, оларда сымды торлар орналасқан. Сымды торларда байланыс массасы салынған болат тор созылған. Сыртқы жағынан, тотықтыру құралы қоршаған ортаға жылу шығынын азайту үшін минералды жүн төсеніштері мен алюминий парақтарымен оқшауланған. Күкірт диоксидінің (SO<sub>2</sub>) триоксидке (SO<sub>3</sub>) тотығуы реакция бойынша ванадий катализаторының қатысуымен жүреді:



Ванадийдің байланыс массаларының белсенді компоненті - ванадий пентооксиді V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> болып табылады Таза ванадий пентооксиді әлсіз каталитикалық белсенділікке ие, бірақ сілтілі металдардың қатысуымен күрт артады. Тотығу реакциясының механизмі келесі түрде ұсынылуы мүмкін:



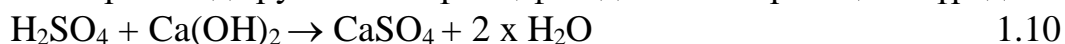
Бейтараптандырудан кейін натрий сульфаты пайда болады, оны сүзу жолымен жояды. Пайданылатын материал көлемі стехиометрикалықтан екі есе асуы тиіс. Сондықтан бастапқы күкірт берудің жылдамдығы есебімен F<sub>S</sub> (кг/сағ) оның қышқылдығы (m<sub>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></sub> (кг/кг барлығы)) кезінде, кальций гидрототығы шығынын құрауы тиіс:

$$F_{Ca(OH)_2} = 2 \times (PM_{Ca(OH)_2} / PM_{H_2SO_4}) \times F_S \text{ (kg/h)} \times m_{H_2SO_4} \quad 1.8$$

Онда

$$PM_{Ca(OH)_2} = 74,1 \text{ кг/кмоль} \quad PM_{H_2SO_4} = 98,1 \quad 1.9$$

пайданылатын химикаттың молекулярлық салмағы. Күкірт қышқылы қалдығын бейтараптандыру келесі сұйық фазада өтетін реакция жүреді:



Жобада ALFA LAVAL пластиналық жылу алмастырғышымен қышқыл өндірісінің 540 блогының қышқылын салқындату қарастырылған. Бұл жағдайда параллель режимде жұмыс істеу үшін ұқсас жылу алмастырғышты сатып ала отырып, салқындатудың технологиялық схемасын өзгертіп, түйінді қайта құру және кеңейту қарастырылады. Схеманың өзгеруі екі жылу алмастырғыштың сұйықтықтарының (қышқылдың, градирнядағы судың) кіруі мен шығуының өзара алмасуынан тұрады. Ұсыныс зауытты ұзақ уақытқа тоқтатпай химиялық тазалауға арналған жылу алмастырғыштардың тізбектерін кезек-кезек шығаруға және жөндеу кезінде сұйықтықтардың кері ағынымен қосымша механикалық тазарту үшін оларды ауыстыруға мүмкіндік береді. Ұсыныс 540-блокқа температуралық жүктемені 10-15 градусқа төмендету есебінен тәулігіне қосымша 50 тонна қышқыл өндіруге, 540-блок құбырларының, А,В,С,Д сақтау қоймаларының, АПБ-ға қышқыл өткізгіштің, 540-сораптардың және АПБ-ға қышқыл айдау құбырларының коррозия қарқынын төмендетуге мүмкіндік береді. Ұсыныс тұтастай алғанда 540 түйінге температуралық жүктемені азайтуға бағытталған, өйткені технологиялық регламенттің бұзылуы 540 сорғылары мен сорғыштағы құбырлардың істен шығуына әкеледі, бұл төтенше жағдай мен қышқылдың төгілуін тудырады. Сорғылардың айналым жүйесіндегі қышқылдың температурасы жазда 90<sup>0</sup>С дейін, (норма 65<sup>0</sup>) және өндірістік қышқыл 45 градусқа дейін (норма 40 градус) жетеді. Яғни бұл зауытты жиі тоқтатып, құбырларды ауыстырып, зауыттың өнімділігін төмендетуге тура келді. Статистикаға сүйене келсек, жаздың ыстық кезеңіне (маусым, шілде, тамыз) жабдықтың температуралық ауытқуларға ең жоғары сезімталдығына уақыты болып табылады. 2018 жылдың жазында 92 жұмыс күнінде 114 804 тонна қышқыл өндірілді, тәулігіне орташа өнімділік 1248 тонна. 2019 жылдың жазы, 74 жұмыс күні мамыр – маусым айларында зауытты жөндеуге байланысты, 113 633 тонна қышқыл өндірілді, тәулігіне орташа өнімділік 1535 тонна. 2019 жылдың жазы, 57 жұмыс күні, зауытты шілде-тамыз айларында жөндеуге байланысты және қоймаларда авариялық деңгейлерге байланысты жөндеу алдындағы апта ескерілмейді, 87396 тонна қышқыл өндірілді, тәулігіне орташа өнімділік 1533 тонна. Жазғы уақытта тәулігіне 286 тоннаға өнімділіктің артуы күмән тудырады. Егер жөндеуді ескере отырып, жаздың жұмыс күндерінің саны 60 болса, онда зауыт өнімділігінің 286 x 60=17100 тоннаға жалпы өсуі ықтимал. Зауыттың өнімділігіне басқа да факторлар әсер еткендіктен, күкірт жүктемесін есептеуге болады. Жобалық өнімділігі сағатына 20,5 тонна күкірт (тәулігіне 1640 тонна қышқыл) болған кезде, ыстық ауа райында біз

тәулігіне өнімділікті 80-120 тонна қышқылға немесе орта есеппен 100 тоннаға төмендеттік. Түнде біз өнімділікті арттырғандықтан, 0,5 коэффициенті қажет, яғни тәулігіне 50 тонна нақты өсім. Жаз бойы 60 күн (жазғы кезеңде жоспарлы жөндеу 30 күн) тек ұсыныс есебінен 3000 тонна қышқылға өсім береді. Біз сорғылардың, 540 түйіннің құбырларының және қышқыл қоймаларының қызмет ету мерзімінің ұлғаюын ескермейміз, өйткені олар қышқыл өндірісінің тиімділігінде айтарлықтай төмен. Сондай-ақ, 2 жылу алмастырғыштың болуы зауытты тоқтаусыз жууға, оларды бір аптаға пайдалану схемасынан алып, кезекпен тазартуға мүмкіндік береді. Қышқыл мен салқындатқыш суды беру схемасы жөндеу кезінде жылу алмастырғыштардың құйылуы оларды өзін-өзі тазартуға мүмкіндік береді, өйткені сұйықтық ағындары бағытты керісінше өзгертеді. Пайдаланудың бірінші жылындағы ұсыныстың экономикалық тиімділігі шамамен есептеледі:

$$3\ 000 \times 21\ 000 - 25\ 000\ 000 - 1\ 000\ 000 = 37\ 000\ 000 \text{ теңге}$$

3000 тонна қышқылдың өзіндік құны:  $7\ 800 \times 3\ 000 = 23\ 400\ 000$  теңге

Экономикалық тиімділік

$$\text{бірінші жылы: } 37\ 000\ 000 - 23\ 400\ 000 = 13\ 600\ 000 \text{ теңге}$$

$$\text{Екінші жылға } 3\ 000 \times 21\ 000 - 3000 \times 7\ 800 = 39\ 600\ 000 \text{ теңге}$$

Мұндағы 21000 теңге тонна қышқылдың орташа құны

25 000 000 - ALFA LAVAL жылу алмастырғышының құны

1 000 000 – жабдықты монтаждауға арналған шығындар

Жұмыста ALFA LAVAL пластиналық жылу алмастырғышымен қышқыл өндірісінің 540 блогының қышқылын салқындату қарастырылған. Бұл жағдайда параллель режимде жұмыс істеу үшін ұқсас жылу алмастырғышты сатып ала отырып, салқындатудың технологиялық схемасын өзгерте отырып, түйінді қайта құру және кеңейту идеясы ұсынылды. Схеманың өзгеруі екі жылу алмастырғыштың сұйықтықтарының (қышқылдың, градирнядағы судың) кіруі мен шығуының өзара алмасуынан тұрады. Ұсыныс зауытты ұзақ уақытқа тоқтатпай химиялық тазалауға арналған жылу алмастырғыштардың тізбектерін кезек-кезек шығаруға және жөндеу кезінде сұйықтықтардың кері ағынымен қосымша механикалық тазарту үшін оларды ауыстыруға мүмкіндік береді. Экономикалық тиімділік бірінші жылы 13 600 000 теңге болса, екінші жылға 39 600 000 теңге болмақ.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Жантасов Қ.Т., Молдабеков Ш., Алтеев Т., Айбалаева К.Д., Анарбаев А.А. Күкірт қышқылының технологиясы. Шымкент, 2001.
2. Позин М.Е. и др. Расчеты по технологии неорганических веществ. Л., Химия, 2004.

3.Ж.К.Каирбеков, Е.К.Аубакиров, Ж.К.Мылтыкбаева, Н.Т.Смагулова, Комплексная переработка бурых углей Восточного Казахстана: монография.-Алматы: Қазақ Университеті, 2017-392с.

4.Сираева, И.Н. Пути усовершенствования технологии получения элементарной серы на нефтеперерабатывающих заводах Башкортостана. Нефтепереработка и нефтехимия / И.Н. Сираева, Р.Н. Гимаев. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2001.– № 6. – С. 30-33.

4.А.Г. Касаткин, Основные процессы и аппараты химической технологии, М.; Химия, 2003г.

5.Сущев В.С., Филатов Ю.В. Состояние и перспективы развития производств серной кислоты // Реферативный журнал "Химия. Технология неорганических веществ и материалов". - М.: ВИНТИ, 2003. - № 1. - С. 2.

6. В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Высшая школа, 2003.- 536с

7.Филатов Ю.В. и др. Опыт эксплуатации реконструированных серноокислотных систем на сере с использованием энерготехнологических котлов РКС-95/40 // Мир серы, N, P и K. - 2005. - № 2. - С. 9 – 17

8.Сангалов, Ю.А. Элементарная сера. Состояние проблемы и направления развития. Сера, высокосернистые соединения и композиции на их основе / Ю.А. Сангалов, С.Г. Карчевский, Р.Г. Теляшев. - Уфа: Изд-во ГУП ИНХП РБ, 2010.– 136 с.

9.Амелин А. Г., Яшин Е. В. Производство серной кислоты.- М. - Высшая школа.-1980.-346 с.

10.Амелин А.Г. «Технология серной кислоты» М., 1983г

11.Технологический регламент завода ТОО " СКЗ-У", утвержденный 25 декабря 2018 г. -113 с.

12.Низкотемпературное разложение серноокислотных отходов нефтепереработки и нефтехимии в нефтесодержащих средах/Антонишин В. И. и др.-М.-Цниитенфтехим.-1988.-72 с.

13.Статистическая теория подобия: надежность технических систем /Северцев Н.А., Шопкин В.Г., Ярыгин Г.А.. М.: Наука, 1986. - 205 с.

14.Методы повышения эксплуатационной надежности нефтепромыслового оборудования. /Кучумов Р,Я., Сагитова Р.Г., Ражетдинов У.З. -Уфа: Башкирское книжное издательство,1983.-110 с.

СЕКЦИЯ № 3  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО -  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

**THE PROBLEM OF INTERACTION BETWEEN THE HIGHER  
EDUCATION SYSTEM AND EMPLOYERS IN THE MODERN WORLD.**

**Utemuratova I.A.**

Master of Technical Sciences - Korkyt Ata  
Kyzylorda University, Kyzylorda

**Aituganova A.M.**

Master of Pedagogical Sciences - Korkyt Ata  
Kyzylorda University, Kyzylorda

**Absadykova T.B.**

Master of Technical Sciences - Korkyt Ata Kyzylorda  
University, Kyzylorda

**Key words:** *employers, cooperation, employment, higher education, educational organization, personnel training, expert survey.*

**Аннотация:** Мақалада кадрларды даярлау ісіндегі әлеуетті жұмыс берушілер мен жоғары білім беру ұйымдарының өзара іс-қимыл мәселелері қарастырылады. Жұмыс берушілер мен жоғары оқу орындарының өзара іс-қимыл проблемасы халықаралық сипатқа ие, өйткені білікті кадрлар мәселесі кез келген кәсіпорынның және тұтастай алғанда елдің экономикасын табысты дамытудың айқындаушы факторларының бірі болып табылатыны сөзсіз. Көптеген шетелдік және отандық зерттеушілер білікті қызметкерлерді сапалы даярлау үшін жоғары білім беру жүйесі мен жұмыс берушілердің тығыз ынтымақтастығы қажет екеніне сенімді.

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы взаимодействия потенциальных работодателей и образовательных организаций высшего образования в деле подготовки кадров. Проблема взаимодействия работодателей и ВУЗов имеет международный характер, так как вопрос квалифицированных кадров, безусловно, является одним из определяющих факторов успешного развития экономики любого предприятия и страны в целом. Многие зарубежные и отечественные исследователи убеждены, что для качественной подготовки квалифицированных работников необходимо тесное сотрудничество системы высшего образования и работодателей.

**Annotation:** The article deals with the problems of interaction between potential employers and educational organizations of higher education in the field of personnel training. The problem of interaction between employers and

universities is of an international nature, since the issue of qualified personnel is certainly one of the determining factors for the successful development of the economy of any enterprise and the country as a whole. Many foreign and domestic researchers are convinced that for high-quality training of qualified employees, close cooperation between the higher education system and employers is necessary.

The problem of interaction between employers and Universities is of an international nature, since the issue of qualified personnel is certainly one of the determining factors for the successful development of the economy of any enterprise and the country as a whole. Many foreign and domestic researchers are convinced that high-quality training of qualified employees requires close cooperation between the higher education system and employers.

Today, the importance of business and the employer is high when defining the tasks and content of education. The employer is an interested party in the results of training graduates. In fact, it is believed that improving education requires the participation of two parties – the academic community and employers. There should be mutual understanding between the two sides, as well as consistency in actions [30]. In order to do this, we need certain institutions of cooperation. It is noted that employers do not pay enough attention to the formulation of requirements for training specialists [1].

Educational programs focused on the labor market are becoming the main indicator of the quality and effectiveness of higher education. The socio-economic environment in the world is constantly changing, so this issue is especially relevant for technical areas of education. At the same time, there are dynamic significant changes in the industrial sector, i.e. equipment is being modernized and complicated, and the share of knowledge-intensive production is increasing. A significant condition today is the classified interaction of educational institutions and employers, the formation of the necessary requirements and criteria for graduates. In addition, educational institutions must respond in a timely manner to certain changes in the structure of the labor market. At the same time, the main reference point should be the results obtained as a result of monitoring the labor market and assessing changes in demand. Responding to the requirements of the labor market, the strategy of higher education Institutions in terms of professional competencies of graduates is changing. This is achieved by showing innovation in educational methods and organization of the educational process.

However, the acquired knowledge quickly becomes outdated, so students should be taught continuous learning tools such as a culture of self-development, methods and approaches for obtaining relevant knowledge and skills.

In connection with the controversy over the problem of reorganizing the requirements imposed on students by the labor market, Scotland published a



government document: "Teach to work". This document States that the quality of education is more influenced by the efforts of higher education Institutions to develop a modern culture of education, which is called the "teach to learn" culture; the formation of skills and knowledge should be reflected in the curriculum.

The quality of education at UK universities is generally acceptable to British companies. But the government of this country does not stop at the results achieved. It is believed that in the modern world, Universities should focus their activities on the development of the economy.

Today, there is an urgent need to train technical specialists who can develop and maintain complex equipment. In contrast to foreign countries that have made significant progress in cooperation between Universities and employers, such as the United Kingdom, Germany, Austria, and Ireland, in Russia there is a contradiction between the urgent need for interaction between the higher education system and employers and the unwillingness of most Russian employers and Universities to carry out effective interaction. [2]

Effective application of the practice of creating special councils, whose tasks include:

- to reduce the gap between the needs of employers and the criteria for training students in higher Education;
- increase the productivity of economic sectors by ensuring closer interaction between educational institutions and businesses;
- develop the professional qualities of individuals by investing in relevant industries;
- promote all higher education qualifications, thereby improving the quality of education and training.

As a result of this training program, we get a well-trained professional. With this approach, it is necessary to instill motivation to study. Thus, self-sufficiency is achieved in solving certain life and professional tasks, as well as by gaining new knowledge and skills, individual potential increases. At the same time, the full disclosure of human potential is possible only if it has certain social and professional qualities. It should be borne in mind that many skills and abilities develop much better when a person gets real work experience, and it is also necessary to maintain a complex balance of specialized and General education disciplines. [3]

It is absolutely necessary for employers to participate in the development of requirements for all levels of professional education – primary, secondary, higher professional education, and retraining programs at various levels. The employer must clearly formulate requirements for the professional characteristics of employees, which should be reflected in educational programs.

Ways and methods of solving the problem of interaction from the point of view of Russian and international policies in the field of higher education:

To motivate higher education Institutions to train students in accordance with the needs of employers, it is necessary to focus on the quality of education, as well as on the final result of the University's work.

One of the most effective forms of interaction between employers and the professional education system is the submission of an application by an enterprise to educational institutions for specialists of a certain profile, practical training at the enterprise, including pre-graduate internships. Applying the practice of giving lectures and master classes to existing employees of enterprises, as they can present students with much more relevant and applied information than University teachers. [4]

Traditional methods of interaction used by universities include the following:

- surveys of employers to find out the need for specialists and the structure of their competencies;

- \* discussions at joint events – conferences, round tables, business meetings

- \* organization of student practices;

- \* meetings of employers' representatives with students;

- employment of graduates;

- conducting joint research;

- \* student volunteer activities;

- \* implementation of additional professional education programs;

- \* performance of contractual work by universities in the interests of employers. [4]

It is necessary to provide assistance to young people in vocational guidance at school. According to British experts, Universities need to be more informative about the quality of education. For example, placing the following information on Internet pages –

- opinions of third-party colleges of teachers on the issue of training at the University in question;

- data from employers on graduate appointments received;

- salary of young professionals and the percentage of employment.

Based on the above, we can conclude that for the fruitful collaboration of Universities and organizations offering jobs, it is necessary to carry out a number of actions aimed at eliminating any discrepancies between the actual demand for qualified specialists and the opinions of the faculty Board on this issue.

### **References:**

1. AAC&U. Association of American Colleges and Universities. (2015a). The LEAP challenge. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities (AAC&U).

2. AAC&U. Association of American Colleges and Universities. (2015b). General education maps and markers: Designing meaningful pathways to student achievement. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities (AAC&U).

3. AAU. Association of American Universities. (2013). AAU survey on undergraduate student objectives and assessment. Washington, DC: Association of American Universities.

4. Aardema, B. L., & Muguruza, C. C. (2014). The humanitarian action qualifications framework: A quality assurance tool for the Humanitarian Sector. *Tuning Journal for Higher Education*, 1(2), 429-462.

### **МҒТАР: 14.01.11**

#### **Жоғары сынып оқушыларына арналған проблемалық жағдаяттардың қолданысы**

**Ж.АЛДАНАЗАРОВА**

Ая-19-1м оқу тобының магистранты

**С.І.САДЫБЕКОВА**

Филология ғылымдарының кандидаты, доцент

**Андатпа.** Мақалада ағылшын тілі сабағында жоғары сынып оқушыларының сөйлеу дағдысын дамытудың әдіснамалық негіздері сараланып, сөйлеу дағдысындамытуға арналған проблемалық жағдаяттардың түрлері жүйеленді. Оқушылардың сөйлеу дағдысын проблемалық жағдаяттарды шешудің жолдары арқылы дамытудың маңыздылығы айқындалды. Сонымен қатар ағылшын тілін үйретуге бағытталған проблемалық жағдаяттардың оқу үдерісінде қолданылу барысы қарастырылды. Жоғары сынып оқушыларының сөйлеу дағдысын проблемалық жағдаяттар арқылы дамытудың тиімділігін анықталды.

**Кілт сөздер:** жағдаяттар, болжамдар, дәлелденбенген пікірлер, қайшылықтар.

**Аннотация.** В статье проанализированы методологические основы развития речевых навыков старшеклассников на уроках английского языка и были систематизированы типы проблемных ситуаций для развития речи. Была определена важность развития у студентов речевых навыков путем решения проблем. Также было рассмотрено применение проблемных ситуаций в учебном процессе, направленном на обучение английскому

языку. Определена эффективность развития речевых навыков старшеклассников через проблемные ситуации.

**Ключевые слова:** ситуации, предположения, бездоказательные мнения, противоречия.

**Annotation.** The article is analyzed the methodological foundations of the development of speech skills of secondary school pupils at English lessons and is systematized the types of problem situations for the development of speech. The importance of developing pupils' speech skills through problem solving was identified. The application of problem situations in the educational process aimed at teaching English was also considered. The effectiveness of the development of speech skills of secondary school pupils through problem situations has been determined.

**Keywords:** situations, assumptions, unsubstantiated opinions, contradictions.

Қазіргі таңдағы білім беру жүйесі білім алушылардың алдында рухани құндылықты тапсырмаларды қою және шешу барысында ақпаратпен өз бетінше жұмыс істеудің шығармашылық ізденушілік дағдыларын меңгеру міндетін қояды. Сондықтан да мұғалімдердің алдында білім алушыны қажетті білім құралдарымен қалай қаруландыру керек деген сұрақ тұруы тиіс. Жоғары сынып оқушыларына ағылшын тілін оқыту проблемалық жағдаяттарды шешу арқылы білім алушылардың ойлау және мінез-құлық механизмдерін қосуды ұйымдастыру бойынша педагогтың мақсатты іс-әрекетін қамтамасыз ететін тәсілдер жүйесі болып табылады. Бүгінгі білім берудің негізгі міндеттері – білім алушыны белгіленген білім жиынтығымен қаруландыру ғана емес, оның өмір бойы оқу, командада жұмыс істеу, рефлексивті өзін-өзі ұйымдастыру негізінде өзін-өзі өзгерту және өзін-өзі дамыту қабілетін қалыптастыру. Аталған дағдыларды қалыптастыруда кез-келген білім беру үдерісінде проблемалық жағдаяттарды шешу маңызды рөл атқарады. Бұл зерттеу жұмысының тақырыбы, ондағы қарастырылған мәселелері және өзектілігі оқу қызметіне мотивацияның жоғары деңгейін дамытумен, оқушылардың танымдық қызығушылықтарын белсендірумен анықталады, бұл туындаған қайшылықтарды шешу, сабақта проблемалық жағдаяттарды жасау кезінде мүмкін болады. Оқушылардың жан-жақты қиындықтарын жеңуде жаңа білімді, іс-әрекеттің жаңа тәсілдерін, іскерліктер мен дағдыларды меңгеруге деген үнемі қажеттілік туындайды.

Қазіргі қоғамға өз бетімен шешім қабылдай алатын адамдар қажет, ал мектеп қашанда қоғам талабына сай болуға ұмтылады. Білім беруде сөйлеу дағдысын дамытудағы проблемалық жағдаяттарды шешудің маңызы зор, мұғалім оқушылармен тікелей байланыс жасайды, ой

тастайды, әр түрлі деңгейдегі сұрақтар қоя отырып, проблемаға бетпе-бет жақындатады.

Жоғары сынып оқушыларын ізденушілікке баулу, оған зерттеу дағдысы мен білігін игерту бүгінгі білім беру саласының маңызды міндеті болып саналады. Проблемалық жағдаят мәселені шешуге керекті білімдерді, ақыл-ой жұмысына қабілетті, үлкен белсенділікті талап етеді. Оны жоғары сынып оқушылары өз беттерімен немесе мұғалім көмегімен шешеді. Проблемалық жағдаятты тудырудағы мақсат - оқуды қиындату арқылы оқу материалдарын меңгерту, баланың ақыл-ойын жұмыс істету. Проблемалық жағдаят сұрақтар қою, болжам айту, дәлелденбеген пікірлерді талдату арқылы жасалады. Оқылып отырған құбылыстың сызбасы, диаграммасы жасалады. Оқушылар шығармашылықпен жұмыс істеп, білімдерін емін-еркін естеріне түсіреді. Мәселелерді талқылау өмірге деген көзқарастары қалыптасқан оқушыларды тапқырлыққа, қарама-қайшылықтарды түсінуге, болжамдар айтуға, дәлелдер келтіруге, шешім табуға үйретеді. Оқушыға мәселені өз бетімен шешуге үйрету үшін, оған шағын зерттеу жұмыстарын беру керек. Мұғалім картиналар, құжаттар көрсетіп, оларға сұрақ қоюды ұсынады, фактілерден қорытынды шығартады, ұсыныстар айтқызады. Осының негізінде оқушыларда ортақ проблема болады, бұл мәселе бойынша бірлескен түсінік қалыптасады. Идеялармен пікір алмасып, бір-бірінің идеяларын талқылайды, баға береді, ұжымдық біліммен түсінікті қалыптастырады. Басқаша айтқанда, оқушылар бірге ойланады. Оқушылар зерттеушілік әңгімеге тартылғанда, өз ойларын дауыстап айтады, болжамдар ұсынып талқылайды. Осындай сценарий бойынша оқушылар бірін-бірі тыңдап өз жауаптарын талдайды. Бұлай жұмыс істеген оқушылардың дәлелдері пікір алмасудың нәтижесі болып табылады.

Сабақтарда проблемалық жағдаяттарды талдау әдісін қолдана отырып жүргізудің төмендегідей сатылары бар екенін ескеру қажет:

Бірінші - талдауға ұсынып отырған мәселеге білім алушыларды «енгізе» алу. Жетекші мұнда тақырыптың өзектілігін, маңызын, оның зерттелу деңгейін, өмірмен, білім алушылардың кәсіби қызметімен байланысын негіздеп бере алуы қажет;

Екінші – проблемалық жағдаяттың міндетін зерттеп, дәл қоя білу, оны білім алушылардың өздерімен ақылдаса отырып бағалау, дайындық жасау, өз пікірін туғызу, сонымен қатар бірлесіп шешіп, көпшілік алдында қорғау;

Үшінші – жағдаят бойынша топтық және жеке жұмыстар жүргізу. Педагогтың рөлі білім алушылардың әрекетіне бағыт беру, олардың сұрақтарына жауап беру.

Төртінші – топтық пікірталас: проблемалық жағдаяттарды талдау нәтижелерін баяндау, түрлі көзқарастарды талқылау, талдау нәтижелерін бағалау, ең таңдаулы, тиімді шешімді анықтау.

Бесінші – қорытынды әңгіме; берілген проблемалық жағдаяттағы қабылданған шешімдерді қорытындылау және практикалық кеңестер беру.

Проблемалық жағдаяттарды талдау әдісін қолдану үшін бірнеше жағдаяттарды ағылшын тілі сабақтарында пайдаланып, оқушылармен талқылауға тырыстық. Әр оқушы әр жағдаятқа өзіндік қолтаңбасын қосып, өзара пікірталасуға, шығармашылық ізденімпаздыққа жүгіне алатындай мүмкіндіктерін көрсете білді. Ол жағдаяттар төмендегідей тізімде[1, 9-20]:

Problematic situation 1.

Mixed-ability grouping means harder work for teachers. It is a group of the usual basis of classroom organization in Kazakhstan. What are the advantages and disadvantages of mixed-ability grouping?

Problematic situation 2.

When the teacher is addressing the class nobody should raise his hand. Any pupil wishing to answer a question or attract the teacher's attention should raise his hand. Express your point of view and give reasons.

Problematic situation 3.

It was noisy in the class. The boys fidgeted and whispered, the girls giggled during the lesson. Your activity to do something to impose discipline. What would you do in this kind of situation?

Problematic situation 4.

The boy had been a newcomer for a month. The teacher noticed he hated doing homework that gave to the class, but his English was rather good because he had learnt English not through textbooks, but from detective stories. The pupil thought that to do homework was dull. Give your good advice to the teacher. What kind of work would you give to this kind of pupil?

Problematic situation 5.

At school you can easily notice that most of the teachers repeat instructions too many times. It is not that the pupils are regular trouble-makers. It is just that you are struggling for communication when their minds are occupied with something more absorbing. What would you advise to a teacher of 10 formers?

Problematic situation 6.

A quite boy of twelve just sits at an English lesson with an absent-minded look and nothing can arouse his interest. The teacher does everything in order to attract pupil's attention, but it didn't give a result. English teacher often talk about Peter's case in the teacher's room, but she didn't find an exactly answer to solve that situation. What do you offer to the teacher? What would the teacher do?

Problematic situation 7.

Many teachers using the audio-lingual method had wished for some improvement or modification of the accepted methodology. Although they found the memorization and pattern-practice exercises useful for the early stages, they felt a need to build a bridge from those structured activities to the freer, more creative use of the language at the intermediate and advanced levels. Tell your version. Use the specific details and examples in your answer.

Осындай жағдаяттарды шешуде оқушыларда кездескен қиындықтар:

1. Сабақ уақытындағы жағдаяттарды шешуде уақыт тапшылығы байқалады.

2. Жиі қолдану жағдаят шаблонның қалыптасуына, зерттеу жаңалығының жоғалуына әкеп соғуы мүмкін.

3. Күрделі тақырыптар үшін пайдалану тиімсіз, әйтпесе оқытудың қолжетімділік қағидасы бұзылады.

4. Жағдаяттық тапсырмаларды құрастыру үшін әдістемелік қордың жеткіліксіздігі қиындық туғызады.

Қиындықтарды жою үшін мұғалімге ұсыныстар [2, 204]:

1. Пәндердегі ұқсас тақырыптар бойынша интеграцияланған жағдаяттарды құрастыру арқылы уақыт тапшылығын жою.

2. Проблемалық жағдаяттарды сабақ тақырыбы мен мақсатының маңыздылығына байланысты ұйымдастыру арқылы зерттеу жаңалығының жоғалуына жол бермеу.

3. Халықаралық тәжірибелерді қолдану арқылы ағылшын тілі пәнінен зерттеуді ұйымдастыруға қолайлы тақырыптарды анықтау.

4. Алдын ала дайындық үшін уақыт пен арнайы жағдайларды қажет етеді.

5. Әдістемелік қорды молайту.

ПРОБЛЕМАЛЫҚ ЖАҒДАЯТТАР КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕ, ҚОРШАҒАН ОРТАДА КЕЗДЕСЕТІН ТҮРЛІ ЖАҒДАЙЛАРДА ШЕШІМ ЖАСАУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ПІКІРТАЛАС СИПАТЫНДАҒЫ ОҚИТУ ӘДІСІ. МҰНДА ОҚИҒАНЫҢ ҒЫЛЫМИ ТҰЖЫРЫМДАЛҒАН ТҮРІ ӘЛЕУМЕТТІК-ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ БАРЫСЫНДА ОҚУ МОДЕЛІ РЕТİNДЕ ҚОЛДАНЫЛАДЫ. НАҚТЫ ЖАҒДАЯТТАРҒА ТАЛДАУ ЖАСАУҒА ШЫҒАРМАШЫЛЫҚПЕН КЕЛУ ҚАЖЕТ. ӘДЕТТЕ ПРОБЛЕМАЛЫҚ ЖАҒДАЯТТАР ҮШ ТҮРГЕ ЖІКТЕЛЕДІ [3]:

*ТАНЫС ЖАҒДАЯТ.* Оны шешуде ұқсас үлгілерді басшылыққа алуға болады. Сондықтан олардың шешімі де, әдісі де стандартты болып келеді.

*ҰҚСАС ЖАҒДАЯТ.* Дәлме-дәл бірдей болмағанымен, көп ұқсас белгілері бар, түпкі негізі де ортақ болып келетін жағдаяттарды өзара салыстыра отырып, нақ осы жағдаятқа қажетті ең оңтайлы шешімді таба білу де білім алушылар үшін үлкен сын.

*БЕЙТАНЫС ЖАҒДАЯТ.* Бұрын-соңды өмір тәжірибесінде кездеспеген тың да тосын жағдаятты басқа бір құбылыспен салыстыруға

БОЛМАЙДЫ. ДЕГЕНМЕН, ШЕШІЛМЕЙТІН МӘСЕЛЕ ЖОҚ ЕКЕНДІГІН ЕСКЕРІП, ОНЫҢ ЖОЛЫН ТАБУҒА ҰМТЫЛУ ҚАЖЕТ.

Оқу процесінде білім алушыларға жақсы таныс, шынайы өміріне жақын, бұрын кездескенімен, білімі мен білігінің кемдігінен шеше алмаған жағдаяттарды таңдаған жөн. Оқу тәжірибесі ойдан шығарылған, жасанды жағдаяттардың білім алушылар тарапынан дұрыс қабылданбайтынын көрсетіп отыр.

Кейде жағдаяттарды қосалқы ақпараттармен толықтырып, күрделендіруге де тура келеді. Осындай тапсырмалар арқылы көп ақпараттардың ішінен білім алушылардың өзіне ең қажеттісін іріктер алуына, өз шешімін жасауына мүмкіндік туғызуға болады. Жаңа жағдаяттарды ұсынғанда білім алушылар оны шешудің бірнеше нұсқаларын табуы да мүмкін және олардың бәрінде де дұрыс ой пікірлер кездесуі мүмкін. Міне, мұндай жағдайда оқытушы мен білім алушылар бірлесе отырып, сол нұсқалардың ішіндегі ең ұтымдысы, тиімдісі қайсысы екенін анықтауы көп нәтижеге жеткізеді. Осы арқылы білім алушылар тиімді шешімді бірлесе іздеп табу кезінде шығармашылықпен әрекет ететін болады.

Жеке тұлғалық қатынас тұрғысынан алғанда нақты жағдаяттарды талдау әдісі әлеуметтік сезімталдықты тәрбиелеудің де құралы болыптабылады. Тұлғааралық жағдаяттарды талдауда дидактикалық та, рөлдік те ойындардың элементтерін пайдалануға мүмкіндік бар.

Тұлғааралық жағдаят – үйренушінің қатысымдық құзырлылықты меңгеруіне негіз қалайтын оқыту әдісі паттерні болып табылады. Паттерн бұл (ағылшынша – pattern) – модель, сырт пішін, бейне, шаблон дегенді білдіреді; бұл – кез келген құбылыстың уақыт аясындағы немесе кез келген заттың кеңістік ішіндегі басқа құбылыстар мен заттардан бөлектеуге болатын және солармен салыстыруға келетін тізбесі, жүйесі мен сәйкестігі. Мұнда, әсіресе, қатысушылардың даму деңгейін болжауға мүмкіндік беретін нақты жағдаяттарды талдау әдісі ерекше мәнге ие. Жағдаятты талдау әдісінің барлық түрлеріне тән ортақ кемшіліктің бірі – оларда жеке тұлғаның тек интеллектуалдық сапасына, деңгейіне айрықша назар аударылатыны. Талданған жағдаяттың қажеттігін сезінудің ең басты тиімділігі – білім алушының осыған ұқсас жағдаяттарға кездескенде курста меңгерілген білімін қолдана білетініне деген сенімділік ғана. Жалпы алғанда адам өзінің болмысына қарай кез келген жағдаятты жеке түсінігі (қатынас және өзіне өзінің қатынасы) тұрғысынан ғана қабылдай алатыны белгілі.

Сабақтарда нақты жағдаяттарды талдау әдісін қолдана отырып жүргізудің төмендегідей сатылары бар екенін ескеру керек [4]:



БІРІНШІ -ТАЛДАУҒА ҰСЫНЫП ОТЫРҒАН МӘСЕЛЕГЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫ «ЕНГІЗЕ» АЛУ. ЖЕТЕКШІ МҰНДА ТАҚЫРЫПТЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІН, МАҢЫЗЫН, ОНЫҢ ЗЕРТТЕЛУ ДЕҢГЕЙІН, ӨМІРМЕН, БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ КӘСІБИ ҚЫЗМЕТІМЕН БАЙЛАНЫСЫН НЕГІЗДЕП БЕРЕ АЛУЫ ҚАЖЕТ;

Екінші – НАҚТЫ ЖАҒДАЯТТЫҢ МІНДЕТІН ЗЕРТТЕП, ДӘЛ ҚОЯ БІЛУ, ОНЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ӨЗДЕРІМЕН АҚЫЛДАСА ОТЫРЫП БАҒАЛАУ, ДАЙЫНДЫҚ ЖАСАУ, ӨЗ ПІКІР ТУҒЫЗУ, СОНЫМЕН ҚАТАР БІРЛЕСІП ШЕШІП, КӨПШІЛІК АЛДЫНДА ҚОРҒАУ;

Үшінші – ЖАҒДАЯТ БОЙЫНША ТОПТЫҚ ЖӘНЕ ЖЕКЕ ЖҰМЫСТАР ЖҮРГІЗУ. ПЕДАГОГТЫҢ РӨЛІ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ӘРЕКЕТІНЕ БАҒЫТ БЕРУ, ОЛАРДЫҢ СҰРАҚТАРЫНА ЖАУАП БЕРУ.

Төртінші – ТОПТЫҚ ПІКІРТАЛАС: НАҚТЫ ЖАҒДАЯТТАРДЫ ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАЯНДАУ, ТҮРЛІ КӨЗҚАРАСТАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ, ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ, ЕҢ ТАҢДАУЛЫ, ТИІМДІ ШЕШІМДІ АНЫҚТАУ.

Бесінші – ҚОРЫТЫНДЫ ӘҢГІМЕ; БЕРІЛГЕН НАҚТЫ ЖАҒДАЯТТАҒЫ ҚАБЫЛДАНҒАН ШЕШІМДЕРДІ ҚОРЫТЫНДЫЛАУ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ КЕҢЕСТЕР БЕРУ.

Проблемалық жағдаят сұрақтар қою, болжам айту, дәлелденбеген пікірлерді талдату арқылы жасалады. Оқылып отырған құбылыстың сызбасы, диаграммасы жасалады. Оқушылар шығармашылықпен жұмыс істеп, білімдерін емін-еркін естеріне түсіреді. Мәселелерді талқылау өмірге деген көзқарастары қалыптасқан оқушыларды тапқырлыққа, қарама-қайшылықтарды түсінуге, болжамдар айтуға, дәлелдер келтіруге, шешім табуға үйретеді. Оқушыға мәселені өз бетімен шешуге үйрету үшін, оған шағын зерттеу жұмыстарын беру керек. Мұғалім картиналар, құжаттар көрсетіп, оларға сұрақ қоюды ұсынады, фактілерден қорытынды шығартады, ұсыныстар айтқызады. Осының негізінде оқушыларда ортақ проблема болады, бұл мәселе бойынша бірлескен түсінік қалыптасады. Идеялармен пікір алмасып, бір-бірінің идеяларын талқылайды, баға береді, ұжымдық біліммен түсінікті қалыптастырады. Басқаша айтқанда, оқушылар бірге ойланады. Оқушылар зерттеушілік әңгімеге тартылғанда, өз ойларын дауыстап айтады, болжамдар ұсынып талқылайды. Осындай сценарий бойынша оқушылар бірін-бірі тыңдап өз жауаптарын талдайды. Бұлай жұмыс істеген оқушылардың дәлелдері пікір алмасудың нәтижесі болып табылады.

Ең бастысы ағылшын тілісабағында балаларға ой тастап, оларды тақырыпты талдауға, дәлелдеуге, жауаптарын салыстыруға, зерттеулерін негіздеуге және проблемалық жағдаяттарды шешуге жетелеу керек екеніне зерттеу жұмысында көз жеткізілді.

**Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Savery J.R. Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. The Interdisciplinary of Journal of Problem-based Learning. – 2006. – Vol 1, № 1. – p. 9-20.
2. Қисымова Ә.Қ., Увалиева Т.Ж. Оқыту технологиялары. – Алматы. 2007, 204 б.
3. Boud, D., & Feletti, G. (1997). The challenge of problem-based learning (2nd ed.). London: KoganPage.
4. Нұрғалиева Г.Қ. Педагогиканың логикалық-құрылымдық курсы, - Алматы, 1996.
5. Джадрина М.Ж., Примбетова Г.С. Задания как средства для измерения учебных достижений учащихся // Білім – Образование, №3 (39), 2008, с. 73-76.

СЕКЦИЯ № 4  
ИННОВАЦИОННЫЕ IT-ТЕХНОЛОГИИ И  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ГТАХР 50.03.03

Параметрлік белгісіз объектілерді адаптивті басқару жүйесін  
Matlab Simulink пакетінде модельдеу

А.Темирбек<sup>1</sup>, М.Ш.Сакитжанов<sup>2</sup>, А.Б.Тлегенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің докторанты, <sup>2</sup>магистр, аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

**Түйін сөздер:** параметрлік белгісіздік, эталондық модель, адаптация алгоритмі, модельдеу.

**Аңдатпа.** Белгісіздік жағдайларында басқару жүйелерін талдау және синтездеуде қолданылатын ең перспективалы әдістерінің бірі-адаптация әдістері. Мақалада параметрлік белгісіз объектінің шығысын эталондық сигнал арқылы бақылау есебінің мысалында адаптивті басқару жүйесінің Simulink моделін құру қарастырылған.

**Аннотация.** Одним из наиболее перспективных методов, используемых при анализе и синтезе систем управления в условиях неопределенности является методы адаптаций. В статье рассматривается построение Simulink модели систем адаптивного управления на примере задачи слежения выхода параметрически неопределенного объекта за эталонным сигналом.

**Annotation.** One of the most promising methods used in the analysis and synthesis of control systems under uncertainty is the methods of adaptations. The article deals with the construction of a Simulink model of adaptive control systems on the example of the task of tracking the output of an object with parametric uncertainty for a reference signal.

### Кіріспе

Қазіргі заманғы автоматты басқару теориясының негізгі бағыттарының бірі белгісіздік жағдайларындағы басқару жүйелерін талдау және синтездеу. Белгісіздік жағдайлар басқару объектісі және жалпы жүйе туралы априорлық ақпараттың толық болмауымен, басқару жүйесін жобалау кезінде қабылданатын болжамдармен, өлшеу жүйелерінің қателіктерімен, уақыт өте келе жүйенің жеке бөліктерінің ескіруіне байланысты олардың қасиеттерінің өзгеруімен, әртүрлі жұмыс жағдайларымен және т.б. байланысты болуы мүмкін.

Белгісіздік жағдайларында басқару жүйелерін талдау және синтездеуде қолданылатын ең перспективалы әдістерінің бірі-адаптация әдістері. Адаптивті (өздігінен реттелетін) жүйе – бұл жүйенің жұмыс істеуі кезінде регуляторды автоматты түрде реттеу арқылы басқару объектісінің параметрлік, сигналдық, функционалдық немесе құрылымдық белгісіздіктерін өтеуді (компенсациялауды) қамтамасыз ететін басқару жүйелері. Басқаша айтқанда, адаптивті жүйелер басқару объектісі туралы априорлық ақпараттың жетіспеушілігін жүйенің жұмыс істеуі кезінде толықтырады. Бұл объектінің параметрлері мен жұмыс істеу ортасының белгісіздігі жағдайында басқару сапасын арттыруға мүмкіндік береді [1, 2].

Белгісіз объект – объектінің математикалық моделінде осы объектінің әрекет етуіне айтарлықтай әсер ететін белгісіз тұрақтылары немесе уақыт функциялары бар объект.

Объектінің белгісіздігін шартты түрде төртке бөлуге болады [2]:

- модельде белгісіз тұрақты параметрлердің болуын білдіретін параметрлік белгісіздік;
- уақыттың белгісіз функциялары болып табылатын сигналдық белгісіздіктер (мысалы, параметрдың уақыт бойынша белгісіз айнымалылар);
- объектінің күй айнымалыларының белгісіз функциялары болып табылатын функционалды белгісіздіктер;
- модельде белгісіз құрылымның болуын болжайтын құрылымдық белгісіздіктер (мысалы, датчиктердің немесе атқарушы механизмдердің ескерілмеген динамикасы).

### **Зерттеу әдістері мен нәтижесі**

Тұйық жүйені адаптивті басқару есебін қарастырайық. (1) теңдеумен сипатталатын скаляр объект берілсін [2]:

$$\dot{x} = \theta x + u, \quad (1)$$

мұндағы  $x$  – объектінің күй айнымалы,  $u$  – басқару сигналы,  $\theta$  – белгісіз тұрақты параметр.

Енді бір уақытта белгісіз параметрдің мәнін регулятордың жұмыс істеу кезінде анықтауға және басқару мақсатына барынша дәлдікпен жетуге тырысамыз. Жүйенің кірісі (тапсырушы әсер)  $g(t)$  уақыт функциясымен сипатталады. Біз жүйенің шығысы эталондық модельдікі (2) сияқты кіріс сигналына жақындағанын қалаймыз

$$\dot{x}_M = -\delta x_M + \delta g, \quad (2)$$

мұндағы  $x_M$  – эталондық шығыс,  $\delta > 0$  – өтпелі процесстің уақытын беретін параметр, ол тұйық жүйенің қажетті динамикалық қасиеттерін анықтайды.

Эталондық модельді (2) келесі беріліс функциясы түрінде жазуға болады:

$$X_M(s) = \frac{1}{Ts + 1} G(s),$$

мұндағы,  $T = \frac{1}{\delta}$  – бірінші реттік апериодикалық буынның уақыт тұрақтысы.

Басқару мақсаты кез келген  $g(t)$  тапсырушы әсер үшін  $\theta$  – белгісіздікті өтеу және төмендегі мақсатты теңдікті қамтамасыз ету болып табылады:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (x_M(t) - x(t)) = \lim_{t \rightarrow \infty} \varepsilon(t) = 0, \quad (3)$$

мұндағы  $\varepsilon = x_M - x$  – басқару қателігі. Эталондық модель  $g(t)$  тапсырушы сигналына объектіні бақылаудың қажетті сапасын анықтайды.

Алдымен,  $\theta$ -параметрі белігі дейік. Олай болса, (1) және (2) ескеріп,  $\varepsilon$  басқару қателігінің уақыт бойынша туындысы

$$\dot{\varepsilon} = \dot{x}_M - \dot{x} = -\delta x_M + \delta g - \theta x - u, \quad (4)$$

Басқару қателігі экспоненциалды түрде нөлге ұмтылады, егер келесі теңдік орындалса:

$$\dot{\varepsilon} = -\delta \varepsilon = -\delta x_M + \delta x, \quad (5)$$

(4) және (5) теңдеулердің оң жақтарын теңестіріп, ізделіп отырған басқару заңдылығын табамыз:

$$\begin{aligned} -\delta x_M + \delta g - \theta x - u &= -\delta x_M + \delta x, \\ u &= -\theta x - \delta x + \delta g, \end{aligned} \quad (6)$$

Осылайша,  $\theta$ -параметрі белігі болған жағдайда (6) басқару заңдылығы (1) объект үшін (3) мақсатты теңдіктің орындалуын қамтамасыз етеді.

Енді,  $\theta$ -параметрі белігісіз дейік. (6) басқару заңдылығын іске асыру үшін  $\theta$ -параметрін оның  $\tilde{\theta}$  бағалауына алмастырайық:

$$u = -\tilde{\theta}x - \delta x + \delta g, \quad (7)$$

Сонымен, регуляторды синтездеу есебі тұйық жүйенің орнықтылығын және (3) басқару мақсатын қамтамасыз ететін  $\tilde{\theta}(t)$  функциясын табу есебіне алмастырылады.  $\tilde{\theta}(t)$  табу үшін бірнеше алгебралық түрлендірулер орындалады және Ляпунов функциялары тәсілі қолданылады. (7) теңдеуді (1) теңдеуге қойсақ:

$$\dot{x} = \theta x - \tilde{\theta}x - \delta x + \delta g = \tilde{\theta}x - \delta x + \delta g,$$

мұндағы,  $\tilde{\theta} = \theta - \tilde{\theta}$  – параметрлік қателік. Басқару қателігінің моделін құрастырамыз:

$$\dot{\varepsilon} = \dot{x}_M - \dot{x} = -\delta x_M + \delta g - \tilde{\theta}x + \delta x - \delta g = -\delta \varepsilon - \tilde{\theta}x$$

немесе

$$\dot{\varepsilon} = -\delta \varepsilon - \tilde{\theta}x, \quad (8)$$

Ляпунов функциясын келесі түрде таңдаймыз

$$V = \frac{1}{2} \varepsilon^2 + \frac{1}{2\gamma} \tilde{\theta}^2, \quad (9)$$

мұндағы,  $\gamma > 0$  – параметр. (8) ескеріп  $V$  функциясының уақыт бойынша туындысын анықтайық:

$$\dot{V} = \frac{1}{2} 2\varepsilon\dot{\varepsilon} + \frac{1}{2\gamma} 2\tilde{\theta}\dot{\tilde{\theta}} = \varepsilon(-\delta\varepsilon - \tilde{\theta}x) - \frac{1}{\gamma} \tilde{\theta}\dot{\tilde{\theta}} = -\delta\varepsilon^2 - \tilde{\theta}x\varepsilon - \tilde{\theta}\frac{1}{\gamma}\dot{\tilde{\theta}}.$$

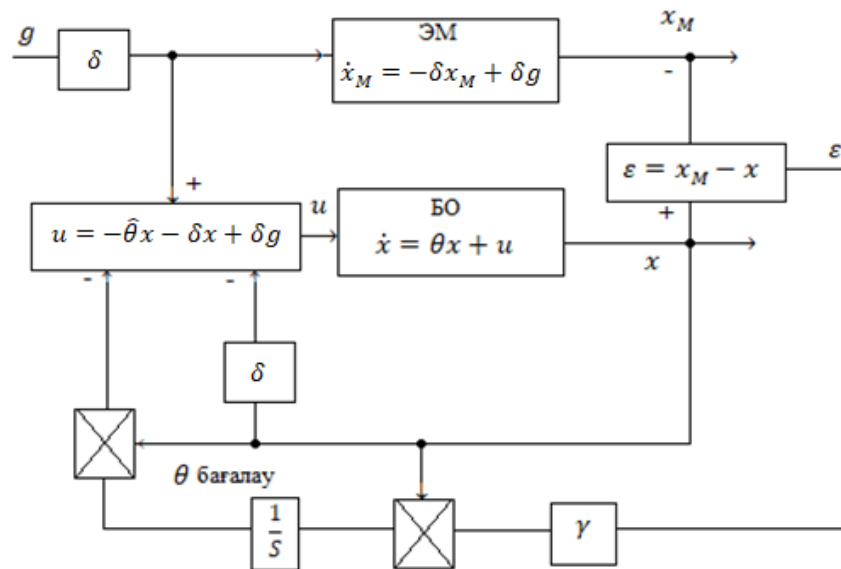
Ляпунов функциялары тәсілімен сәйкес  $\tilde{\theta}(t)$  бағалауды қалыптастыру алгоритмін (яғни,  $\tilde{\theta}(t)$  туындысын анықтау ережесі) Ляпунов функциясының туындысының теріс болу шартынан таңдаймыз.

$$\dot{\tilde{\theta}} = -\gamma x \varepsilon \quad (10)$$

(10) таңдаған кезде Ляпунов функциясының туындысы теріс болатынын көру қиын емес:

$$\dot{V} = -\delta\varepsilon^2 < 0 \quad \forall \varepsilon \neq 0.$$

$\tilde{\theta}$  бағалауды қалыптастырушы (10) алгоритм адаптация алгоритмі деп аталады, ал параметр  $\gamma$  – адаптация коэффициенті деп аталады.

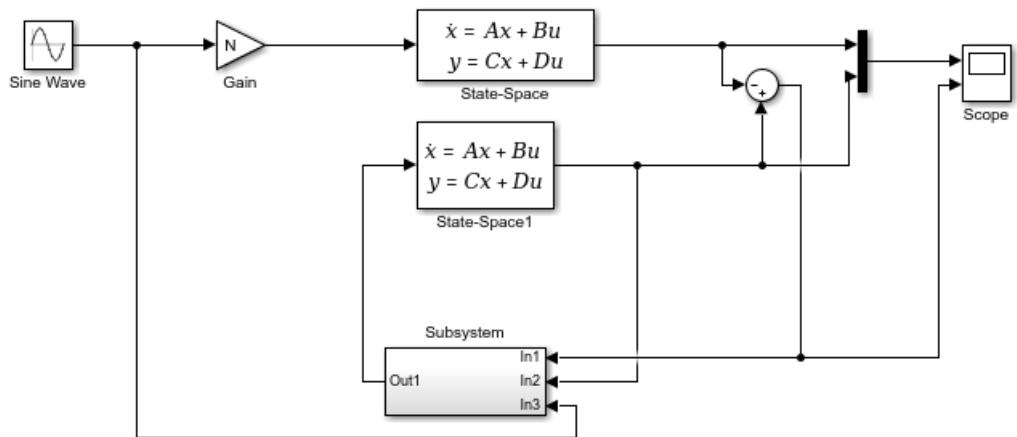


Сурет 1 – Бірінші реттік объектіні адаптивті басқару жүйесінің (эталондық моделі бар) құрылымдық схемасы

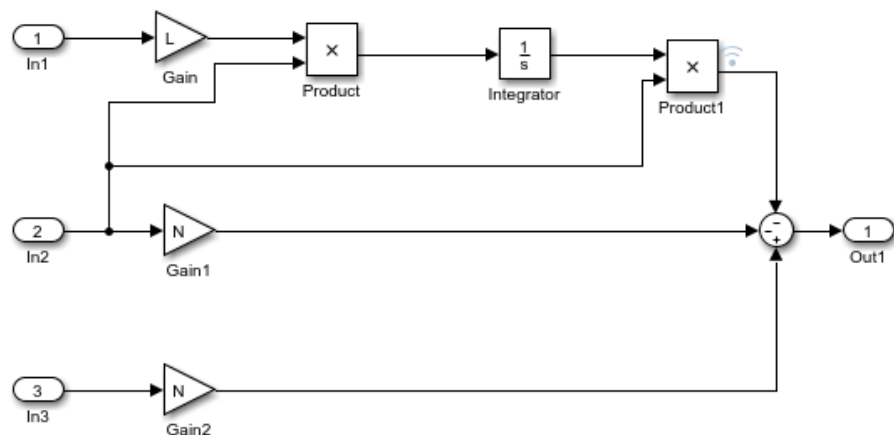
Сонымен, (3) басқару мақсатын қамтамасыз ететін, адаптивті басқару алгоритмі (7) реттелінетін регулятор және (10) адаптация алгоритмімен көрсетіледі. Осы басқару алгоритмі негізінде тұйық жүйе келесі қасиеттерге ие болады [2]:

1. Тұйық жүйенің орнықтылығы және барлық сигналдардың шектілігі;
2.  $\varepsilon$  басқару қателігінің асимптотикалық нөлге ұмтылуы;
3. 2 қасиет пен (8) өрнектен  $\tilde{\theta}$ -нің  $\theta$ -ге асимптотикалық ұмтылуы ( $x \neq 0$  кезде).

Енді осы жүйенің моделін Simulink пакетінде құрастырайық. Жүйенің құрылымдық схемасымен (сур.1) сәйкес объект және эталондық модельдің әрекетін модельдейік. Ол үшін екі *State Space* блогын қолданамыз [3]. Сурет 2-дегі *State Space* блогы объектінің (1), ал *State Space 1* блогы эталондық модельдің (2) әрекетін модельдейді. (7) және (10) тендеулердің алгоритміне сәйкес уақыт функциялары болатын үш мәнді қолданамыз:  $g$  тапсырушы сигнал,  $x$  объектінің шығысы,  $\varepsilon$  қателік. Басқару блогын модельдеу үшін Simulink-тегі *Port&Subsystems* кітапханасындағы *Subsystem* блогын пайдаланамыз, оның бірінші кірісі -  $\varepsilon$  қателік, екінші кірісі -  $x$  объектінің шығысы, үшінші кірісі -  $g$  тапсырушы сигнал. Блоктың шығысы объект үшін басқару сигналы болып табылады.  $N$  – әріппен эталондық модельдің  $\delta$  параметрі белгіленген,  $L$  – әріппен регулятордың  $\gamma$  параметрі белгіленген.

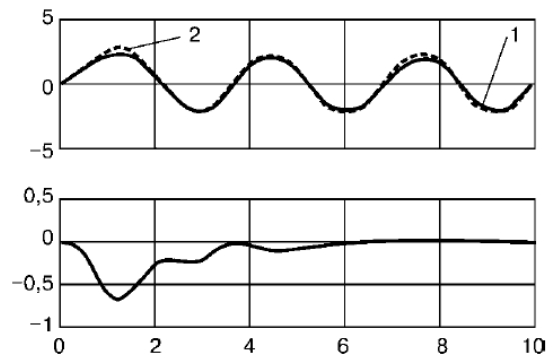


Сурет 2 – Эталондық моделі бар адаптивті басқару жүйесінің Simulink моделі



Сурет 3 – *Subsystem* блогының ішкі көрінісі

Сурет 4-те келесі параметрлері бар эталондық моделі бар адаптивті басқару жүйесінің жұмыс істеу принципі мысал ретінде келтірілген:  $g = 2.5\sin 2t$ ,  $\theta = -1$ ,  $\delta = 1$ ,  $\gamma = 1$ . *Scope* индикаторының жоғарғы терезесінде екі график бейнеленген: эталондық модельдің (1) және объектінің (2) өтпелі сипаттамалары.



Сурет 4 – Жоғарғы жағындағы график - эталондық модельдің (1) және объектінің (2) өтпелі сипаттамалары; Төменгі жағындағы – қателікті сипаттайды.

Графиктен максималды қателік 30%-дан аспайтынын және жүйе жұмысқа қосылғаннан кейін 6 с өткенде объект орнықты режимге өтетінін көруге болады. Максималды қателікті және орнықты режимге өту уақытын адаптация коэффициентінің әртүрлі мәндері арқылы өзгертуге болады.

### Қорытынды

Simulink пакеті- модель деп аталатын функционалды блок-схемасымен ұсынылған сызықтық және бейсызықтық динамикалық жүйелер мен құрылғыларды математикалық модельдеуге арналған интерактивті бағдарламалық кешен. Мұнда модельдеудің әртүрлі нұсқалары қарастырылады: уақыт аймағында, жиілік аймағында, оқиғаны басқарумен, Фурье спектрлік түрлендірулеріне негізделген, Монте-Карло әдісін қолдана отырып (кездейсоқ сипаттағы әсерлерге реакция) және т. б.

Simulink құралдарының көмегімен параметрлік белгісіз объектілерге арналған эталондық моделі бар адаптивті басқару жүйесінің моделін құрастырдық. Simulink модельбасқару мақсатын(3) қамтамасыз ететін, адаптивті басқару алгоритмі негізінде орнықты және оның  $\varepsilon$  басқару қателігі асимптотикалық нөлге ұмтылады.

### Әдебиеттер:

1. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт. Т5: Методы современной теории



автоматического управления/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. -784с.

2. О.А. Толпегин Методы адаптивного управления летательными аппаратами: тексты лекций / О.А.Толпегин; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2014. – 83 с.

3. Devendra K. Chaturvedi. Modeling and Simulation of Systems Using Matlab and Simulink. CRC PressTaylor&FrancisGroup,2010. -709pp.

4. Андриевский, Б. Р. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB / Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. — СПб.: Наука, 1999. — 467 с.

### **ГТАХР 81.93.29**

#### **Информатика пәнінде ақпараттық қауіпсіздікті оқыту әдістемесі**

**Махамбаева И.У., Абдкереева А.Ж.**

физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Инф-20-1м(п) тобының магистранты

**Кілт сөздер:** *технологиялар, объективті талдау, модельдер, шектеулер, стандарттар*

**Аңдатпа:** Бұл жұмыста информатика пәнінде ақпараттық қауіпсіздікті оқыту әдістемесі қарастырылады. Жоғары сынып оқушыларына ақпараттық қауіпсіздікті оқытудың мақсаты мектеп бітіргеннен кейін ақпараттық қоғамда табысты әлеуметтенуге мүмкіндік беретін ақпараттық қауіпсіздік саласындағы құзыреттерді алуы болып табылады. Бұл үшін, өз кезегінде, түлектер ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің пәндік саласы туралы тұтас түсінік қалыптастыруы қажет.

**Аннотация:** В данной работе рассматривается методика преподавания информационной безопасности в информатике. Целью обучения старшеклассников информационной безопасности является получение после окончания школы компетенций в области информационной безопасности, позволяющих успешно социализироваться в информационном обществе. Для этого, в свою очередь, выпускникам необходимо сформировать целостное представление о предметной области обеспечения информационной безопасности.

**Abstract:** In this paper, the methodology of teaching information security in computer science is considered. The purpose of teaching information security to high school students is to obtain after graduation competencies in the field of information security that allow them to successfully socialize in the information

society. To do this, in turn, graduates need to form a holistic view of the subject area of information security.

Қазіргі қауіптердің көптігі өмір сүру сапасының маңызды сипаттамасын, өмір сүру қауіпсіздігін және, ең алдымен, ақпараттық қауіпсіздік сияқты компонентті құрайды. Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесінде тұлғаның қалыптасу кезеңдерінен сәтті өтуге сәйкес келетін және ықпал ететін үздіксіз оқыту барысында білім алушының ақпараттық мәдениетін дәйекті қалыптастыру ерекше маңызға ие болады.

Жоғары сынып оқушыларына ақпараттық қауіпсіздікті оқытудың мақсаты мектеп бітіргеннен кейін ақпараттық қоғамда табысты әлеуметтенуге мүмкіндік беретін ақпараттық қауіпсіздік саласындағы құзыреттерді алуы болып табылады. Бұл үшін, өз кезегінде, түлектер ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің пәндік саласы туралы тұтас түсінік қалыптастыруы қажет. Тиісінше, мектеп түлегі үшін қол жетімді деңгейде оны қамтамасыз етудің пәндік аймағының құрамдас бөліктерін (балалардың ақпараттық қауіпсіздік, жеке тұлға, қоғам, мемлекет, халықаралық ақпараттық қауіпсіздік) қамтитын ақпараттық қауіпсіздік туралы кешенді түсінік қалыптастыру қажет. Және бұл ақпараттық қоғамның дамуы жағдайында-байланыс технологиялары бұқаралық ақпарат құралдарын әлеуметтенудің жетекші құралына айналдырады, жанама түрде көптеген дәстүрлі әлеуметтік ортаның (отбасылар, мектептер, құрдастар топтары және т.б.) функцияларын орындайды. Сонымен, жоғары сынып оқушылары – ең сезімтал, қазіргі қоғамда өз орнын белсенді іздейтін орта ретінде бұқаралық ақпарат құралдары өздерінің даму модельдерін, мінез-құлық пен тұтыну стандарттарын ұсынады, ақпараттық сүзгілер ретінде әрекет етеді, кейбір контекстерді ерекшелейді және күшейтеді.

Ақпараттық қоғамдағы орта мектеп түлектерінің әлеуметтенуі олардың ақпараттық кеңістікке енуімен ғана байланысты емес, бұл әлем мен оның өзін жаңа ойлау мен түсінуді қалыптастыруды білдіреді және жоғары мектеп жасындағы білім алушылардың жеке тұлға ретінде жас даму процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды белсенді қолдануын білдіреді.

Алайда, қазіргі ақпараттық ортада еркін бағдарлау дағдыларын дамыту, іздеу қызметін ұйымдастыру, танымның әртүрлі стратегияларын қолдану оқушының кездесетін ақпараттық қауіптерінің дәрежесін арттырады. Мұндай қауіптерді анықтаудағы қиындық-бұл жоғары сынып оқушылары үлкен көлемдегі ақпараттық кеңістікпен өзара әрекеттеседі. Сонымен қатар, орта мектеп жасындағы білім алушылардың ақпараттық өзара әрекеттесуінің басымдықтары олардың ақпараттық және жалпы

элеуметтену процесінде және құрылымында олардың жас даму динамикасымен анықталады.

Демек, жасөспірімдерді ақпараттық жүйелердегі ықтимал қауіптерді ескере отырып, оларға келіп түскен ақпаратты объективті талдауға және бағалауға үйрету ғана емес. Сонымен қатар, жасөспірімді элеуметтендірудің маңызды аспектісі оның ақпараттық қауіпсіздікті элеуметтік құрылымға біріктірілген тұлға ретінде қамтамасыз ететін, оның ақпараттық қауіпсіздіктің әртүрлі аспектілерін жан-жақты түсінудегі дағдыларын қалыптастыру болып табылады.

*Ақпараттық қауіпсіздік* – бұл ақпараттарды кез-келген кездейсоқ құртылуынан, әдейлеп бұзудан, заңсыз пайдаланудан сақтау. Оның негізгі мақсаты жүйе құндылықтарын қорғау, ақпарат дәлдігімен, бүтіндігін сақтау, бұзылуларды азайту болып табылады.

Ақпаратты қорғау – ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған шаралар кешені. Тәжірибе жүзінде ақпаратты қорғау деп деректерді енгізу, сақтау, өңдеу және тасымалдау үшін қолданылатын ақпарат пен қорлардың тұтастығын, қол жеткізулік оңтайлығын және керек болса жасырындылығын қолдауды түсінеді. Сонымен, ақпаратты қорғау – ақпараттың сыртқа кетуінің, оны ұрлаудың, жоғалтудың, рұқсатсыз жоюдың, өзгертудің, маңызына тимей түрлендірудің, рұқсатсыз көшірмесін алудың, бұғаттаудың алдын алу үшін жүргізілетін шаралар кешені. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету кезі қойылатын шектеулерді қанағаттандыруға бағытталған ұйымдастырушылық, бағдарламалық және техникалық әдістер мен құралдардан тұрады.

Ақпараттық қауіпсіздік режимін қалыптастыру кешендік мәселе болып табылады. Оны шешу үшін заңнамалық, ұйымдастырушылық, бағдарламалық, техникалық шаралар қажет.

Ақпараттық қауіпсіздіктің өте маңызды 3 жайын атап кетуге болады: қол жеткізерлік (оңтайлық), тұтастық және жасырындылық.

**Қол жетерлік (оңтайлық)** – саналы уақыт ішінде керекті ақпараттық қызмет алуға болатын мүмкіндік. Ақпараттың қол жеткізерлігі – ақпараттың, техникалық құралдардың және өңдеу технологияларының ақпаратқа кедергісіз қол жеткізуге тиісті өкілеттігі бар субъектілердің оған қол жеткізуін қамтамасыз ететін қабілетімен сипатталатын қасиеті.

**Тұтастық** – ақпараттың бұзудан және заңсыз өзгертуден қорғанылуы. Ақпарат тұтастығы деп ақпарат кездейсоқ немесе әдейі бұрмаланған кезде есептеу техника құралдарының немесе автоматтандырылған жүйелердің осы ақпараттың өзгермейтіндігін қамтамасыз ететін қабілетін айтады.

**Жасырындылық** – заңсыз қол жеткізуден немесе оқудан қорғау.

**Қауіпсіз жүйе** – белгілі бір тұлғалар немесе олардың атынан әрекет жасайтын үдерістер ғана ақпаратты оқу, жазу құрастыру және жою

құқығына ие бола алатындай етіп ақпаратқа қол жеткізуді тиісті құралдар арқылы басқаратын жүйе.

**Сенімді жүйе** - әр түрлі құпиялық дәрежелі ақпаратты қатынас құру құқығын бұзбай пайдаланушылар тобының бір уақытта өңдеуін қамтамасыз ету үшін жеткілікті аппараттық және бағдарламалық құралдарды қолданатын жүйе.

Жүйенің сенімділігі (немесе сенім дәрежесі) екі негізгі өлшеме бойынша бағаланады: қауіпсіздік саясаты және кепілділік.

**Қауіпсіздік саясаты** – мекеменің ақпаратты қалайша өңдейтінін, қорғайтынын және тарататынын анықтайтын заңдар, ережелер және тәртіп нормаларының жиыны. Бұл ережелер пайдаланушының қайсы кезде белгілі бір деректер жинағымен істей алатынын көрсетеді. Қауіпсіздік саясатын құрамына мүмкін болатын қауіптерге талдау жасайтын және оларға қарсы әрекет шаралар кіретін қорғаныштың белсенді сыңары деп санауға болады.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуымен қауіп-қатерлер саны артып, ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдарының спектрі кеңейіп, күрделене түсуде, сәйкесінше ақпараттық қауіпсіздік саласында білікті кадрларға қажеттілік артып келеді, сондықтан ақпараттық қауіпсіздікті оқытудың мақсаты әлеуметтендіруден басқа, оқушыларды ақпараттық қауіпсіздік саласында кәсіптік бағдарлау және бейіндік оқыту болып табылады.

Ақпараттық қауіпсіздікті оқыту барысында әлеуметтенудің маңызды элементі оқушылардың өзін-өзі басқару, өзін-өзі реттеу және өзін-өзі түзету қабілеттерін дамыту, олардың іс-әрекеттерін жандандыру, олардың тағдыры үшін жеке жауапкершілікті түсінуді, мақсатты және үздіксіз өзін-өзі жетілдіруді дамыту болып табылады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Бочаров, М. И., Симонова, И. В. Методика обучения информационной безопасности старшеклассников /М.И. Бочаров, И.В. Симонова // Пространство и Время. — 2013. — № 4(14). — С. 237—244.
2. Абдулова Т.П. Социализация подростков в информационном пространстве // Мир психологии. 2011. № 3 (67). С. 197–207.
3. Аяжанов Қ.С., Есенова А.С. Ақпараттық қауіпсіздік және ақпаратты қорғау. Алматы: «Дәуір», 2011. -376с.
4. Махамбаева И.У., Нурова Г.Ж. Ақпараттық қауіпсіздік негіздері Қызылорда қ., Ақмешіт баспасы, 2016ж.

ГРНТИ 553031

**Управление движения летающего робота методом  
вариационного аналитического программирования по заданной  
траектории**

**Конырбаев Н.Б.**

*phD, Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда*

**Мырзамуратова А.А.**

*м.т.т., Кызылординский университет им. Коркыт Ата,  
г.Кызылорда*

**Мирас Г.А.**

*Магистрант, Кызылординский университет им. Коркыт Ата,  
г.Кызылорда*

**Аннотация.** Мақалада ұшатын роботты басқару жүйесін синтездеу мәселесін шешуде вариативті аналитикалық бағдарламалау әдісін қолдану қарастырылады. Тапсырмада басқару объектісінің күйінен функция түрінде басқаруды табу керек. Алынған синтездеу функциясы нүктелер жиынтығы түрінде берілген кеңістіктік траектория бойымен квадрокоптер түріндегі ұшатын роботтың қозғалысын басқаруды есептеуді қамтамасыз етуі керек. Басқаруды бағалау ретінде берілген нүктеден ауытқу бойынша жиынтық қатенің өлшемдері және траектория бойынша қозғалыс уақыты пайдаланылады. Синтез мәселесін шешу үшін салыстырмалы түрде жаңа символдық регрессия әдісі, аналитикалық бағдарламалау әдісі және оңтайлы мүмкін шешімді эволюциялық іздеуде қолданылатын негізгі шешімнің кіші вариация принципі негізінде құрылған вариативті аналитикалық бағдарламалау әдісі қолданылады.

**Кілт сөздер:** басқару жүйесінің синтезі, аналитикалық бағдарламалау әдісі, ұшатын робот.

**Аннотация.** В статье рассматривается применение метода вариационного аналитического программирования к решению задачи синтеза системы управления летающим роботом. В задаче необходимо найти управление в виде функции от состояния объекта управления. Полученная синтезирующая функция должна обеспечить вычисление управления для движения, летающего робота типа квадрокоптер по пространственной траектории, заданной в виде набора точек. В качестве оценок управления используются критерии суммарной ошибки по отклонению от заданной точки и время движения по траектории. Для решения задачи синтеза используется метод вариационного аналитического программирования, который построен на основе относительно нового метода символьной регрессии, метода аналитического программирования и принципа малых вариаций базисного

решения, который используется при эволюционном поиске оптимального возможного решения.

**Ключевые слова:** синтез системы управления, метод аналитического программирования, летающий робот.

**Annotation.** In this paper an application of the method of variation analytic programming to the solution of the synthesis problem of a control system for the flying robot is considered. It is necessary to find the control in the form of function from an object state. The received synthesizing function has to provide calculation of control for the movement of the flying robot on the spatial trajectory set in the form of points. As an assessment of criterion for control a total mistake on a deviation from the set point and time of the movement on a trajectory is used. For the solution of the synthesis problem the method of variation analytic programming is used. The method includes two approaches: a new method of symbolical regression, the analytical programming and the principle of small variations of the basic solution for evolutionary search of the optimal possible solution.

**Keywords:** system control synthesis, analytic programming method, flying robot.

В настоящей работе мы используем метод аналитического программирования для решения задачи синтеза системы управления летающим роботом.

Метод аналитического программирования [1,2] представляет собой разновидность метода генетического программирования [3].

Проблем управления движением летающего робота по пространственной траектории состоит в том, чтобы обеспечить точное и быстрое движение по заданной точками траектории. В процесс реализации управления возникает проблема переключения с одной заданной точки траектории на другую. В работах [4,5] для решения задачи синтеза системы управления летающим роботом используется метод сетевого оператора. Проблема переключения точек решается с помощью синтеза логико-функционального управления или синтеза двух контуров управления, состоящих из системы стабилизации объекта относительно точки и логической системы переключения точек. Метод синтеза обусловлен ограниченным набором функций, которые использует метод сетевого оператора, это функции с одним ли двумя аргументами. Принципиальную трудность при синтезе интеллектуальных систем управления представляет собой функция, описывающая оператор условия, «if». Данная функция должна как минимум иметь три аргумента и поэтому она не может быть синтезирована непосредственно методом сетевого оператора. Метод аналитического программирования может использовать любой набор функций, в том числе с тремя и более аргументами.

Для эффективного применения метода аналитического программирования к решению задачи синтеза управления в работе представлен метод вариационного аналитического программирования [6]. Данный метод позволяет сузить пространство поиска и определить область поиска за счет выбора базисного решения.

Рассмотрим задачу синтеза управления движением летающего робота по пространственной траектории.

Модель объекта управления задана в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\ddot{x} = \frac{T}{m} \cos \gamma \sin \theta, \quad (1)$$

$$\ddot{y} = \frac{T}{m} \cos \gamma \cos \theta - g, \quad (2)$$

$$\ddot{z} = \frac{T}{m} \sin \gamma, \quad (3)$$

$$\ddot{\gamma} = \frac{M_x}{I_x}, \quad (4)$$

$$\ddot{\theta} = \frac{M_z}{I_z}, \quad (5)$$

где  $T = u_1 + u_2 + u_3 + u_4$ ,  $M_x = u_1 + u_2 - u_3 - u_4$ ,  $M_z = u_1 - u_2 - u_3 + u_4$ ,  $u_i$  - величина силы тяги  $i$ -го винта,  $i = 1, 2, 3, 4$ ,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ,  $I_x = 0,03 \text{ кгм}^2$ ,  $I_z = 0,03 \text{ кгм}^2$ ,  $m = 1 \text{ кг}$ .

Заданы точки пространственной траектории в виде упорядоченного множества значений векторов из трех компонент

$$P = ([x_1 \ y_1 \ z_1]^T, \dots, [x_M \ y_M \ z_M]^T). \quad (6)$$

В вычислительном эксперименте рассматривалось  $M = 8$  точек траектории

$$P = ([8,5 \ 18 \ 3,5]^T, [8,5 \ 15 \ 8,5]^T, [6 \ 11 \ 8,5]^T, [1 \ 12 \ 7]^T, \\ [2 \ 10 \ 4,5]^T, [5,5 \ 12 \ 5,5]^T, [5,5 \ 15 \ 3]^T, [0 \ 18 \ 0]^T)$$

Критерием качества управления являлся функционал

$$J = \sum_{i=1}^M \sqrt{(x(t_i) - x_i)^2 + (y(t_i) - y_i)^2 + (z(t_i) - z_i)^2}, \quad (7)$$

где

$$t_i = \begin{cases} t, & \text{если } \sqrt{(x(t) - x_i)^2 + (y(t) - y_i)^2 + (z(t) - z_i)^2} < \delta, \\ t_{i-1} + \Delta t & \text{иначе} \end{cases}, \quad (8)$$

$$\Delta t = 8 \text{ с.}, \delta = 0,25 \text{ м.}, t_0 = 0.$$

Для системы были заданы следующие начальные значения:  $x(0) = \pm 1 \text{ м.}$ ,  $\dot{x}(0) = \pm 1 \text{ м/с.}$ ,  $y(0) = 20 \pm 1 \text{ м.}$ ,  $\dot{y}(0) = 0 \text{ м/с.}$ ,  $z(0) = 0 \text{ м.}$ ,  $\dot{z}(0) = 0 \text{ м/с.}$ ,  $\gamma(0) = 0 \text{ рад.}$ ,  $\dot{\gamma}(0) = 0 \text{ рад/с.}$ ,  $\theta(0) = 0 \text{ рад.}$ ,  $\dot{\theta}(0) = 0 \text{ рад/с.}$

На управление были наложены ограничения

$$T^- \leq T \leq T^+, M_x^- \leq M_x \leq M_x^+, M_z^- \leq M_z \leq M_z^+, \quad (9)$$

где  $T^- = 6$  Н,  $T^+ = 16$  Н,  $M_x^- = -0,1$  Нм,

$M_x^+ = 0,1$  Нм,  $M_z^- = -0,1$  Нм,  $M_z^+ = 0,1$  Нм,

В результате было получено следующее оптимальное управление:

$$T = \Delta_y \operatorname{sgn}(\Delta_y + \operatorname{sgn} \Delta_y (\Delta_y)^2) \cos^2(\Delta_y + \operatorname{sgn} \Delta_y (\Delta_y)^2),$$

$$M_z = \Delta_x \min \left\{ \left| \ln \left| F_{3,2}(\Delta_y q_{11}^2, q_{11}, \Delta_y) \right| \right|, |\Delta_z| \right\},$$

$$M_x = \Delta_z,$$

где

$$\Delta_y = -q_{10} \dot{y} - q_9 (y - y_i) + g + \operatorname{arctg}(\dot{y}) + \sin(\dot{y}) + (q_6 \theta)^2 - \operatorname{sgn}(y - y_i) \sqrt{q_9 |y - y_i|},$$

$$\Delta_x = -q_5 \dot{\theta} - q_6 \theta + q_7 \dot{x} + q_8 (x - x_i),$$

$$\Delta_z = -q_1 \dot{\gamma} - q_2 \gamma - q_3 \dot{z} - q_4 (z - z_i)$$

$$F_{3,2}(a, b, c) = \begin{cases} b, & \text{если } b > a \\ c, & \text{если } b \leq a \text{ и } c < a, \\ a, & \text{если } b \leq a \text{ и } c \geq a \end{cases}$$

$$q_1 = 1,075, q_2 = 3, q_3 = 0,527, q_4 = 0,324, q_5 = 1,075, q_6 = 3, q_7 = 0,527, \\ q_8 = 0,324, q_9 = 15,51, q_{10} = 15,19, q_{11} = 1,89.$$

Траектории движения летающего робота из четырех начальных условий приведены на рис.1, 2.

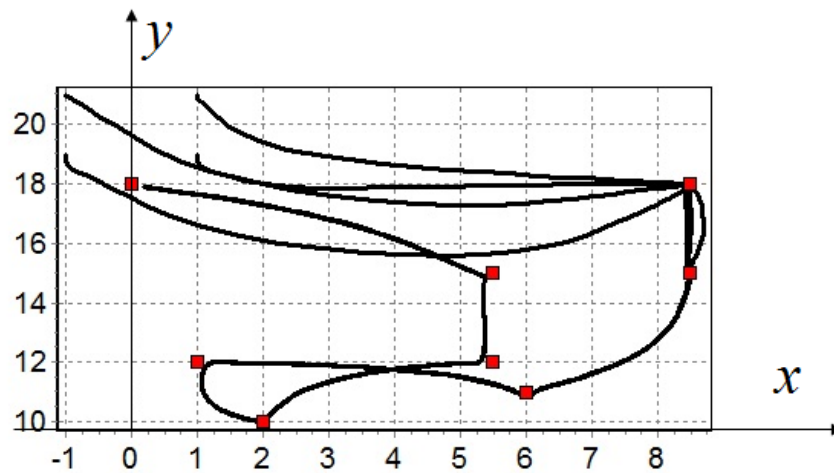


Рис. 1. Движение летающего робота в вертикальной плоскости  $\{x, y\}$



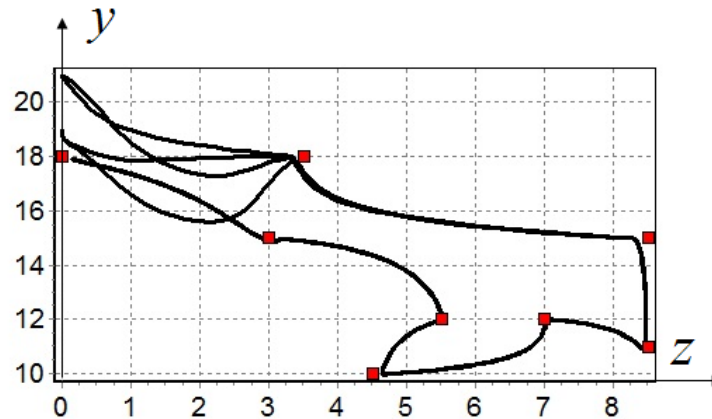


Рис. 2. Движение летающего робота в вертикальной плоскости  $\{y, z\}$

Как видим из результатов моделирования полученная система управления позволяет объекту пройти достаточно точно по пространственной траектории. Начальные условия влияют только на точность достижения первой точки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Zelinka I.* Analytic programming by Means of Soma Algorithm// Mendel '02 In: Proc. 8th International Conference on Soft Computing Mendel'02, Brno, Czech Republic, 2002, P. 93-101.
2. *Zelinka I., Oplatkova Z.* Analytic programming // Comparative Study. CIRAS'03, The second International Conference on Computational Intelligence, Robotics, and Autonomous Systems, Singapore, 2003.
3. *Koza J. R., Keane M. A., Rice J. P.* Performance improvement of machine learning via automatic discovery of facilitating functions as applied to a problem of symbolic system identification //IEEE International Conference on Neural Networks I. 1993. San Francisco, USA. 1993. P. 191—198.
4. *Атиенсия Вильягомес Х.М., Дивеев А.И.* Метод сетевого оператора для синтеза интеллектуальной системы управления динамическим объектом // Электронный журнал «Cloud of Science» 2014. Том 1. №2. 1. С. 191-198.
5. *Атиенсия Вильягомес Х.М., Дивеев А.И.* Численный метод синтеза логико-функционального управления динамическим объектом// Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3 URL: [www.science-education.ru/103-6530](http://www.science-education.ru/103-6530)
6. *Дивеев А.И., Конырбаев Н.Б.* Вычислительный метод вариационного аналитического программирования для синтеза системы управления // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12401>

**SRSTI**

**Automata models for morphology analysis and completeness**

**Turkish language endings systems**

**Ualsher Tukeyev**

*Doctor of technical sciences, Professor of  
Al-Farabi Kazakh National University*

**Guldariga Aigali**

*Master student of Al-Farabi  
Kazakh National University*

**Keywords:** morphology; analyze; endings; language; Turkish; completeness;

**Аннотация.** Бұл мақалада біз агглютинативті тілдерге, атап айтқанда түрік тіліне морфологиялық талдау жасаудың автоматты модельдеріндегі бастапқы тілдегі жалғаулардың толықтығы туралы мәселені қарастырамыз. Түрік тілінің аяқталуының толық жүйесі жасалған. Талдау жүргізілетін тілдердің аяқталуының толықтығы кіріспе мәтіннің барлық сөздерінің морфологиялық деңгейде дұрыс талдануын қамтамасыз етеді.

**Аннотация.** В данной статье исследуется вопрос о полноте окончаний в исходном языке в автоматных моделях морфологического анализа агглютинативных языков, в частности турецкого языка. Создана полная система окончаний турецкого языка. Полнота окончаний анализируемых языков гарантирует, что все слова входящего текста будут правильно проанализированы на морфологическом уровне.

**Abstract.** In this paper we investigate the question of the completeness of the endings in a source language in automaton models of morphological analysis of an agglutinative languages, in particular, the Turkish language. A complete system of the endings of the Turkish language is created. Completeness of endings of analyzed languages ensures that all the words of the input text will be correctly analyzed at the morphological level.

### 1. Introduction

The issue of morphological analysis is important in the processing of natural languages. The defining approach of morphological analysis is the two-level morphology proposed, implemented through the use of finite transformers. Systems morphological analysis of languages, based on two-level morphology, use the apparatus of automata theory, namely, the apparatus of the theory and methodology of finite state transducers (FST). There are publications in the field of using the technology of two-level morphology. In the work, the authors used the FST class, namely, multivalued table mappings to analyze the morphology of inflectional languages related to non-deterministic FSTs.

In the application of FST technology for inflectional languages, it is essential to determine the set of possible word endings of the analyzed languages. In the case of constructing an FST as a graph representation, the set of possible word endings will be represented by many possible paths on the graph model. In the case of presentation in the form of table multivalued mappings, the set of possible word endings will be represented by the set of rows of the table of multivalued mappings. In any of these representations, the analysis of morphology is very significant the question is: is the set of possible word endings of the analyzed language complete? If, for one reason or another, the set of possible word endings of the analyzed language is incomplete, then it is possible that such a word will be analyzed incorrectly or unsuccessfully. In connection with the above, the problem of determining the completeness of the set of possible endings of words of the analyzed language is very important.

Consider the completeness of the set of endings on the morphology analysis model of the Turkish language in the form of the following multivalued mappings:

$$\begin{aligned} F_s: X_s &\rightarrow Y_s \text{ (for source language),} \\ F_t: Y_t &\rightarrow Z_t \text{ (for the target language),} \end{aligned}$$

$X_s$  - endings of the source language,

$Y_s$  - grammatical characteristics of the word of the source language,

$Y_t$  - grammatical characteristics of the target language word,

$Z_t$  - the endings of the target language.

In this mapping system, to ensure the correctness of transformations of any word in a pair of machine translation languages, it is necessary that the set of endings of the target and (or) source language be complete. The completeness of the set of endings of the source language is very important for

morphological analysis of sentences of the source language, since it is a guarantee that any word will be analyzed for its grammatical (lexical) characteristics. In this paper, we will consider the completeness of the Turkish language endings system.

Since the completeness of the system of endings of one language in a machine translation pair indirectly and in general, the completeness of the system of transformations at the morphological level from one language to another language of the pair, this is an important issue for the entire machine translation system.

## 2. Completeness of the Turkish language endings system

Consider the system of endings of words in the Turkish language of two classes: endings to nouns, adjectives, numbers) and endings to verbal stems (verbs, participles, participles, moods, pledges).

### 2.1. The system of endings of the Turkish language to nominal bases

The system of endings to the nominal bases of words of the Turkish language has four types:

- plural endings (denoted by K),
- possessive endings (denoted by T),
- case endings (denoted by C),
- personal endings (denoted by J),
- the stem is denoted by S.

Let's consider all possible options for placing types of endings: from one type, from two types, from three types and from four types. The number of placements is determined by the formula:

$$A_n^k = n! / (n-k)!$$

Then, the number of placements will be determined as follows:

$$A_4^1 = 4! / (4-1)! = 4,$$

$$A_4^2 = 4! / (4-2)! = 12,$$

$$A_4^3 = 4! / (4-3)! = 24,$$

$$A_4^4 = 4! / (4-4)! = 24$$

There are 64 possible placements.

Let's consider which of them are semantically valid.

Placements of one type of ending (K, T, C, J) are all semantically valid by definition.

Placements of two types of endings can be as follows:

**KT, TC, CJ, JK**

**KC, TJ, CT, JT**

**KJ, TK, CK, JC.**

The analysis of the semantics of the placements of the two types of endings shows that the placements highlighted in bold are acceptable (**KT, TC, CJ, KC, TJ, KJ**), and the rest of the placements are classified as invalid. For example, TK - after possessive endings plural endings are not used, CK - after case endings it is not customary to put plural endings, JC- after personal endings it is not customary to put case endings, ST - after case endings, possessive endings are not used, JT- after personal endings endings do not have possessive endings. We refer to invalid and JK- after personalplural endings, as this type of placement is covered by plural endings of personal endings.

So, the number of valid (correct) placements from two types of endings will be 6.

The endings of the three types will be placed as follows:

**КТС, КТJ, ТСJ, ТСК, СJK, CJT, JKT, JKC**  
**КСJ, КСТ, ТJK, ТJC, СTK, СТJ, JTK, JTC**  
 KJT, KJC, ТКС, ТКJ, СКТ, СКJ, JCK, JCT.

The definition of admissible placements of endings of three types will be done according to the rule: if a layout of three types contains invalid layouts of two types, then that layout is not valid.

Then, there will be 4 admissible placements of endings of three types (**КТС, КТJ, ТСJ, КСJ** are in bold).

The endings of the four types will be placed as follows:

KTJC, TKJC, CKTJ, JKTC  
**КТСJ, ТКСJ, СКJT, JKCT**  
 KJTC, TJKC, СTKJ, JTKC  
 KJCT, TJCK, CTJK, JTCK  
 KCTJ, TCJK, CJKT, JCKT  
 KCJT, TCKJ, CJTK, JCTK

Determination of admissible placements of four types of endings will be done according to the rule: if a layout of four types contains invalid layouts of two types, then that layout is not valid.

Then, the admissible placements of the four types of endings will be 1 (**KTCJ** in bold).

In total, there are 4 admissible placements from one type, 6 from two types, 4 from three types, 1 from four types.

So, the total number of types of allowed placements in words with nominal stems is 15.

### 3. Inferring of endings for nominal base words

For the semantical valid placements of nominal base words the combination method take in account: the type of stem (last character: vowel/consonant; vowel: solid/soft; consonant: deaf/voiced-sonorous); the kind of the last syllable (solid/ soft) of each suffix for suffixes type. For combination are used links (sequences) between the same kinds of features: solid –solid, soft-soft, deaf-solid, voice-soft.

#### 3.1 Inferring of endings for placement type KT (Plural – Possesive).

Inferring of endings for placement type KT (Plural – Possesive) present in the Table 1. Combinations in placements KT:  $K * T = (2 \text{ suffixes } K) * (6 \text{ suffixes different } T) = 12 \text{ placements } KT$ . For choosing of suffixe in T for each suffixe of K is working harmony rules of the Turkish language.

Table 1. Inferring of endings for placement type KT (Plural – Possesive).

	suffixes type K	suffixes type T	Number of endings

		Singular	Plural	
examples	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lar-</li> <li>• ler-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• m,</li> <li>ım, im, um,</li> <li>üm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mız, miz, muz, müz, ımız,</li> <li>imiz, umuz, ümüz</li> </ul>	2*6=12
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• n, ın,</li> <li>in, un, ün</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nız, niz, nuz, nüz, ınız,</li> <li>unuz, ünüz</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sı, sı,</li> <li>su, sü, ı, i, u,</li> <li>ü</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ları, leri</li> </ul>	
baba-	-lar-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ım,</li> <li>ın, ı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ımız, ınız , ı</li> </ul>	
anne-	-ler-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• im,</li> <li>in, i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• imiz, iniz, i</li> </ul>	

### 3.2 Inferring of endings for placement type KC (Plural – Case).

Inferring of endings for placement type KC (Plural – Case) present in the Table 2. Combinations in placements KC:  $K * C = (2 \text{ suffixes } K) * (\text{one suffix from each of 7 cases}) = 14 \text{ placements KC}$ . For choosing of suffixe in C for each suffixe of K is working harmony rules of the Turkich language.

Table 2. Inferring of endings for placement type KC (Plural – Case).

suffixes type K	suffixes type C	Number of endings
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lar-</li> <li>• ler-</li> </ul>	1. nom. -	2*7=14
	2. gen. -(n)ın, -(n)in, -(n)un, -(n)ün	
	3. acc. -(y)ı, -(y)i, -(y)u, -(y)ü	
	4. dat. -(y) a , (y) e	
	5. loc. -da, -de, -ta, -te	
	6. orig. -dan, -den, -tan, -ten	
	7. instr. -(y)la/-(y)le, ile	
	8. equal. -ca, -ce, -ça, -çe	

### 3.3 Inferring of endings for placement type KJ (Plural-Personal).

Inferring of endings for placement type KJ (Plural-Personal) present in the Table 3.

Combinations in placements KJ:  $K * J = (2 \text{ suffixes } K) * (\text{one suffix from each of 5 persons } J) = 10 \text{ placements KJ}$ . For choosing of suffixe in J for each suffixe of K is working harmony rules of the Turkish language.

Table 3. Inferring of endings for placement type KJ (Plural-Personal).

suffixes type K	suffixes type J	Number of endings
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lar-</li> <li>• ler-</li> </ul>	-(y)ım, - (y) im, - (y) um, - (y)üm	2*5=10
	-(y)ız, - (y) iz, - (y) uz, - (y)üz	
	-sın, -sin, -sun, -sün	

	-sınız, -sınız, -sunuz, -sünüz	
	-lar, -ler	

### 3.4 Inferring of endings for placement type TC (Possesive-Case).

Inferring of endings for placement type TC (Possesive-Case) presents in the Table 4.

Combinations in placements TC: T\*C= (8 suffixes T) \*(one suffix from each of 7 cases C) = 56 placements TC. For choosing of suffixe in C for each suffixe of T is working harmony rules of the Turkish language.

Table 4. Inferring of endings for placement type TC (Possesive-Case).

	suffixes type T				suffixes type C		Number of endings
	Last sound						
	Dauysty(vowels)		Dauyssyz(consonants)				
examples for T1	Solid	soft	Deaf	voiced			7*8=56
		T1)-m,mız, muz; T2)-n, nız, nuz; T3) – nız, nuz; T4)-sı,su, ları.	-m,mız, müz; -n,nız, nüz; - niz, nüz; - sı, sü, leri.	-ım, ımız, um,umuz; -ın, ınız, un,unuz; -ınız, unuz; -ı, u, ları.	-im, imiz, üm, ümüz -in, iniz, ün,ünüz; -iniz, ünüz; -i, ü, leri.	1. nom. 2. gen. 3. acc. 4. dat. 5. loc. 6. orig. 7.instr. 8. equal.	
baba-	-m-				2,3,4,5,6,7,8	- m,ı,a,da,dan, la,ca	7*2
anne-		-m-			2,3,4,5,6,7,8	- in,i,e,de,den, le,çe	7*2
çocuk-			-um-		2,3,4,5,6,7,8	- un,u,a,da,dan, la,ça	7*2
söz-				-üm-	2,3,4,5,6,7,8	- ün,ü,e,de,den, le,ce	7*2

Examples: anne-m-in, anne-m-i, anne-m-e, anne-m-de, anne-m-den, anne-m-le, anne-m-ce.

### 3.5 Inferring of endings for placement type TJ (Possesive-Personal).

Inferring of endings for placement type TJ (Possesive- Personal) presents in the Table5.

Combinations in placements TJ: there are 7 available links T1-J2:8;T1-J3:8;T2-J1:8;T3-J1:8;T4-J1:8;T4-J2:8;T4-J3:8. Each TJ link consist from (4 suffixes T)\*(2 suffixes J: singular, plural) = 8 T\*J = (7 TJ links)\*(8 endings) = 56 placements TJ. For choosing of suffixe in J for each suffixe of T is working harmony rules of the Turkish language.

Table 5. Inferring of endings for placement type TJ (Possesive-Personal).

suffixes type T				suffixes type J		Number of endings links:
Last sound						
Vowels		Consonants				links: T1-J2:8; T1-J3:8; T2-J1:8; T3-J1:8; T4-J1:8; T4-J2:8; T4-J3:8; Total: 8*7=56
Juan (solid)	Jiniške (soft)	Juan (deaf)	Jiniške (voiced)	Singular	Plural	
T1)- m,mız, muz; T2)-n, nız, nuz; T3) – nız, nuz; T4)- sı,su, ları.	-m,mız, müz; -n,nız, nüz; - nız, nüz; - si, sü, leri.	-ım, ımız, um,umuz; -ın, ınız, un,unuz; -ınız, unuz; -ı, u, ları.	-im, imiz, üm, ümüz -in, iniz, ün,ünüz; -iniz, ünüz; -i, ü, leri.	J1)-ım,im, um,üm; J2)-sın,sin, sun,sün; J3)-sınız,siniz, sunuz,sünüz; J4) -	-ız,ız,uz,üz;  -sınız,siniz, sunuz,sünüz;  -lar,ler.	

### References

1. Koskenniemi, K. (1983). Two-level morphology: A general computational model of word-form recognition and production. Tech. rep. Publication No. 11. Department of General Linguistics. University of Helsinki.
2. Oflazer, K. (1994). Two-level description of Turkish morphology, Literary and Linguistic Computing Volume9, Issue2. 137-148.
3. Proceedings of the 11th International Conference on Finite State Methods and Natural Language Processing. St Andrews–Sctotland. 108–112.
4. Bektayev, K. (1999). Big Kazakh-Russian and Russian-Kazakh dictionary, Almaty, “Altyn Kazyna”. pp.704 (in Kazakh, Russian).



**ГТАХР 51.3.**

**МАТЛАВ КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ  
ГРАФИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА  
ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

**Қанибайқызы Құндызай, п.ғ.м., аға оқытушы**

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан

[Vip\\_Kundyz@mail.ru](mailto:Vip_Kundyz@mail.ru)

**Аңдатпа:** Ақпараттық - коммуникациялық технологияларды және компьютерлік бағдарламалық - техникалық кешенді технологияларды пайдаланып, математикалық және тәжірибелік компьютерлік бағдарламалармен жұмыс жасау әдіс - тәсілдерін білу математикалық есептердің шешімін дәл, нақты нәтиже алуды жеңілдетеді және т.б. сұрақтар зерттеледі.

**Кілт сөздер:** MatLab, операция , графика, функция, технология, коммуникация, программа, алгоритм.

**Аннотация:** Знание методов и приемов работы с математическими и практическими компьютерными программами с использованием информационно - коммуникационных технологий и компьютерного программно - технического комплекса облегчает решение математических задач точные, точные результаты и т. д. вопросы изучаются.

**Ключевые слова:** MatLab, операция , графика, функция, технология, коммуникация, программа, алгоритм.

**Abstract:** Knowledge of methods and techniques of working with mathematical and practical computer programs using information and communication technologies and computer software and hardware complex facilitates the solution of mathematical problems accurate, accurate results, etc. b. questions are studied.

**Key words:** MatLab, operation, graphics, function, technology, communication, program, algorithm.

Ақпараттық – коммуникациялық технологияның келешек ұрпақтың жан – жақты білім алуына, іскер әрі талантты, шығармашылығы мол, еркін дамуына жол ашатын педагогикалық, психологиялық жағдай жасау үшін де тигізер пайдасы аса мол болғандықтан, бұл бағдарламаны игеру маңызды. Қазақстанның болашағы жастардың қолында. Сондықтан да мемлекетіміздің әрбір азаматы инновациялық технологияларды толық меңгеріп, күнделікті өміріне енгізуі керек. Білім беру реформасын дамытудағы маңызды фактор - ақпараттық – коммуникациялық технологияларды білу. Бұл жүйелерді білу дәл, нақты нәтиже алуды

жеңілдетеді, оны графикалық түрде ұсыну, есеп берулерді көркемдеу және т.б.

ЖОО білім процесінде мына жайттарды еске ала отырып туындаған мүмкіндіктерді ұтымды пайдалана білуі тиіс: бітірушінің болашақ кәсіби қызметі, оның дербес компьютерді кең ауқымда қолдана алатындығында, кеңейтілген бағдарламалық палитралар мен аппараттық орталарды игеруінде екенін көрсеткен. Қажеттілігі мен жеткіліктілігінің арқасында компьютерлік математика жүйесі білім үрдісіне толықтай енгендіктен, бірінші ЖОО-да компьютерлік математика жүйесі студенттердің алғашқы курстарында көп көңіл аударылуы керектігі, осыдан кейін ғана компьютерлік математика жүйесін нәтижелерді тексеру үшін қолдануға болатыны атап айтылған. Осыған орай есептеуіш математика және имитациялық модельдеу есептерін шешу үшін MatLab программалық – математикалық жүйесімен сипатталады.

MatLab пакеті цифрлық есептеулер мен алынған нәтижелерді көрсетушілікке арналған компьютерлік ортаны білдіреді. Ол цифрлық талдау, матрицалармен операциялар жүргізу және уақытша сигналдарды талдау үшін тиімді құрал болып табылады. Қазіргі таңда кез-келген адамның қызмет ету облысында қай дәрежеде болмасын модельдеу тәсілдері қолданбайды деп айтуға болмайды. Әсіресе, ол әртүрлі өндірістермен және жүйелермен басқару негізіне, яғни онда келіп түсетін ақпараттардың негізінде қабылданатын шешімдер жатады. Қазіргі кезде компьютермен модельдеу және талдау имитациялық модельдерді қолдануға негізделген ақпараттанудың қарқынды дамып келе жатқан бағыты болып табылады және экономикада, өнеркәсіпте, экологияда, қойнауларды пайдалануда және басқа да адам қызмет ететін салаларда кеңінен қолданылады.

Физикалық табиғаты әртүрлі объектілерді модельдеу ғылыми танымның бір тәсілі болып табылады, ал модельдерді құру үрдісінің негізгі заңдылықтары таным теорияларының әртүрлі бөлімдерінде зерттеледі.

MatLab пакеті цифрлық есептеулер мен алынған нәтижелерді көрсетушілікке арналған компьютерлік ортаны білдіреді. Ол цифрлық талдау, матрицалармен операциялар жүргізу және уақытша сигналдарды талдау үшін тиімді құрал болып табылады. MatLab пакетін типтік қолдану – әмбебап сандық есептеулер, алгоритмдерді макеттеу, автоматтық басқару жүйелерін талдау және синтездеу, статистика және сигналдарды цифрлық өңдеу.

Графика ұғымы, белгілі бір анықталған қасиеттері бар графикалық объектілердің сызбасын береді. Графикалық командалардың молдығына қарамастан, олардың синтаксисі қарапайым және жаңадан үйренушілерге жеңіл түсіндіріледі. «Қарапайымнан күрделіге» ережесін басшылыққа ала отырып, біз алдымен графика функциясын өзгергіш ретінде, содан соң үш

өлшемді графикті, арнайы, анимациялық және дискрипторлық графиктерді қарап шығамыз.

Көп жағдайда есептеу нәтижелерін сараптама жасау үшін оның графигін сызу қажет болады. Бұл үшін Matlab жүйесінің мүмкіндіктері үлкен. Сондай-ақ график сызу үшін бұл жерде бір функцияны қолдану жеткілікті. Matlab график тұрғызу барысында арнайы графикалық терезе ашып, онда абсцисса және ордината осьтерін сызып, аргумент пен функцияның мәндерін көріп, график тұрғызып береді. Бір терезеге бірнеше графиктерді, әр түрлі түсте, түрлі сызықтармен сызуға болады. Сондай-ақ суретті өзгертуге, рәсімдеуге, сақтауға болады.

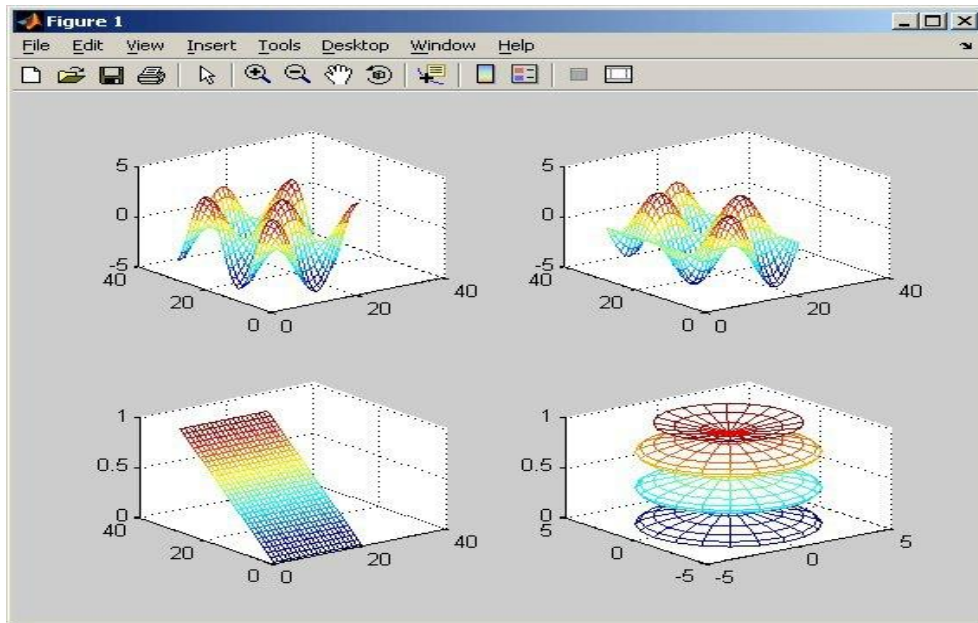
MatLab векторлардың және матрицалардың графикалық бейнелеулері үшін зор мүмкіндіктерге ие, сонымен қатар түсініктеме беру және графиктерді баспаға шығаруға болатындығы.

Plot функциясы әртүрлі формада болады, олар енгізілген параметрлерге байланысты. Мысалы, plot(y) кезектеп-ұзындық графигін құрады. Мұндағы y - олардың индексі. Егер аргумент түрінде екі вектор берілсе, онда plot(x,y), x пен y-тен тәуелді графигін құрады. MatLab әрбір графикке автоматты түрде өз түсін орнатады (пайдаланушы өзі өзгерткенде ғана орындалмайды), терілгендерді айырып тұруға рұқсат етеді.

Hold on командасы бар графикке қисықты қосуға рұқсат етеді.

Subplot функциясы бір терезеге графиктердің жиынын шығаруға рұқсат етеді (1-сурет).

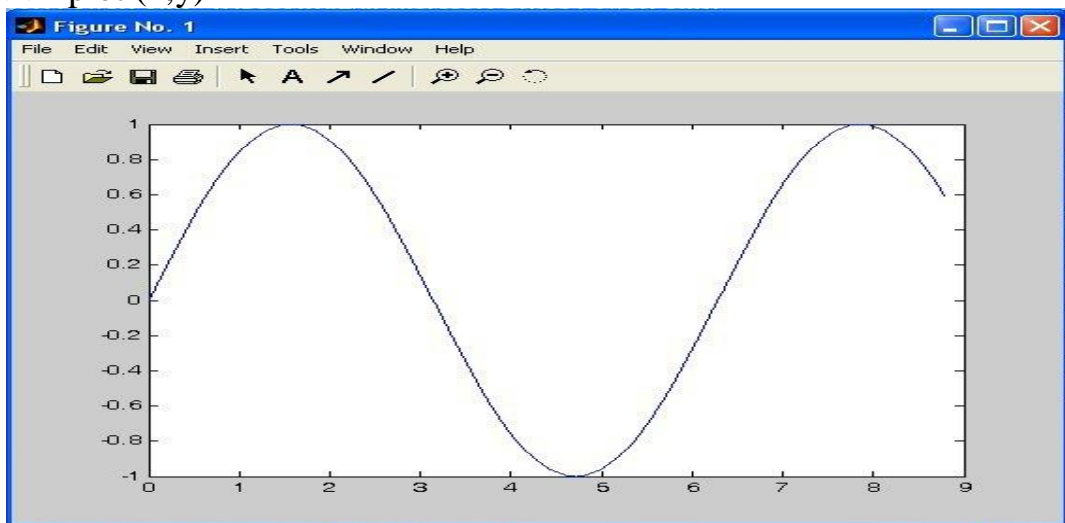
```
>> t = 0:pi/10:2*pi;  
>> [X,Y,Z] = cylinder(4*cos(t));  
>> subplot(2,2,1)  
>> mesh(X)  
>> subplot(2,2,2); mesh(Y)  
>> subplot(2,2,3); mesh(Z)  
>> subplot(2,2,4); mesh(X,Y,Z)  
>> |
```



1-сурет.

Мысалы:  $y=\sin(x)$  функциясының графигі жазықтықта төмендегідей беріледі:  $y=\sin(x)$ . 2-сурет.

```
>> x=0:pi/100:2*pi;  
>> y=sin(x);  
>> plot(x,y)
```



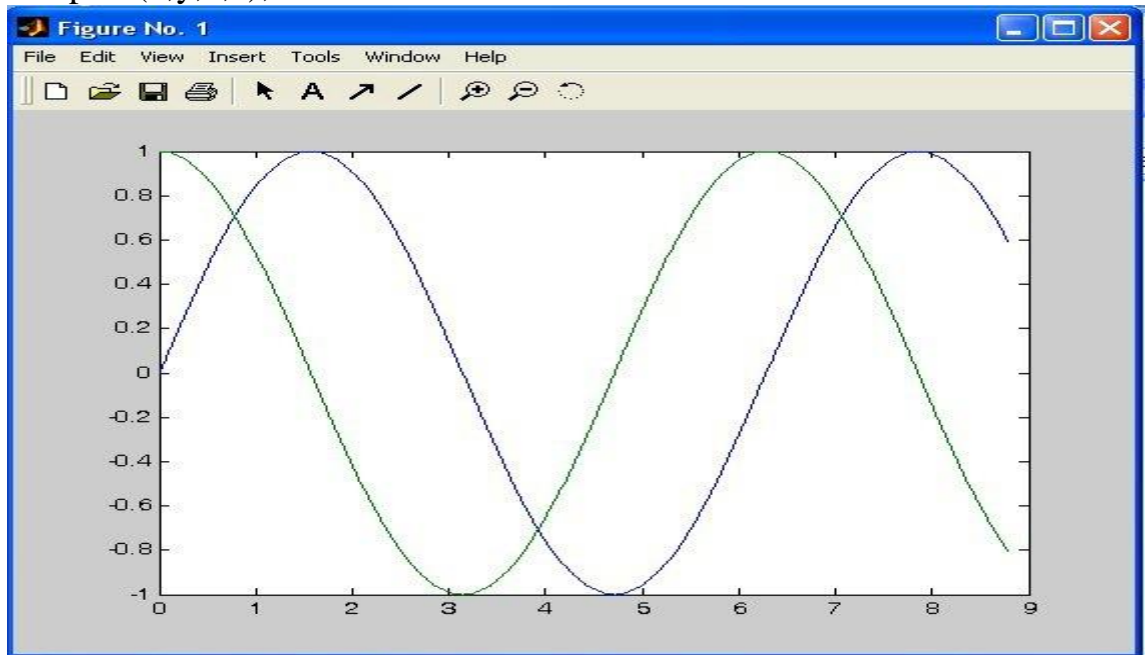
2-сурет.

Мұндағы  $\text{plot } x,y$  функциясы  $x$ -тің мәндеріне сәйкес  $y$ -тің графигін сызады.

Егер бір терезеде екі немесе бірнеше график сызу керек болса,  $\text{plot}$  функциясын төмендегіше қолданамыз. 3-сурет.

```
>> x=0:pi/100:2*pi;  
>> y=sin(x);  
>> z=cos(x);
```

```
>> plot (x,y,x,z);
```



3-сурет.

Графиктерді сызудағы тағы бір негізгі мәселе олардың түсі мен сызық түрлері. Оларды беру plot командасындағы x,y-тен соң орындалады.

```
Plot (x,y,`c*`)
```

MatLab-тың арнаулы графикасы айнымалылар арасындағы функционалдық байланыстық емес, ал көп сандық жинақталған мәліметтерді визуалдау үшін қолданылады.

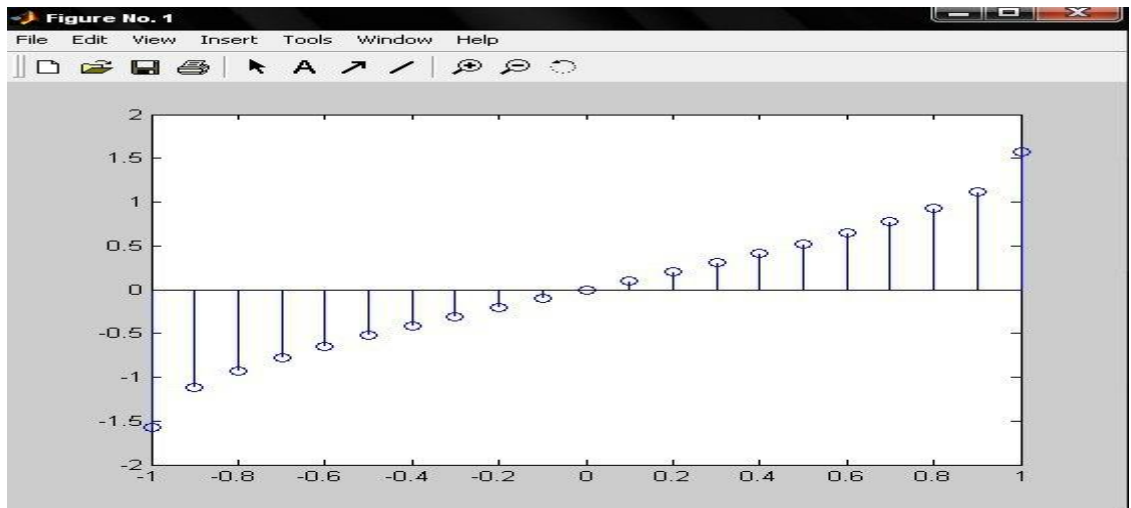
Массив элементтерін графикалық кескіндеудің тағы бір түрі – бұл ұшында дөңгелектері бар тік сызықтар. Ол stem(x,y) функциясы арқылы сызылады. Әдетте ол эксперимент нәтижелерін кескіндеуде қолданылады. Мысалы: арксинус функциясының stem графигі

```
>> x=-1:0.1:1;
```

```
>> y=asin(x);
```

```
>> stem(x,y)
```

командалары арқылы сызылады .4-сурет.



4-сурет. stem функциясының қолданылуы.

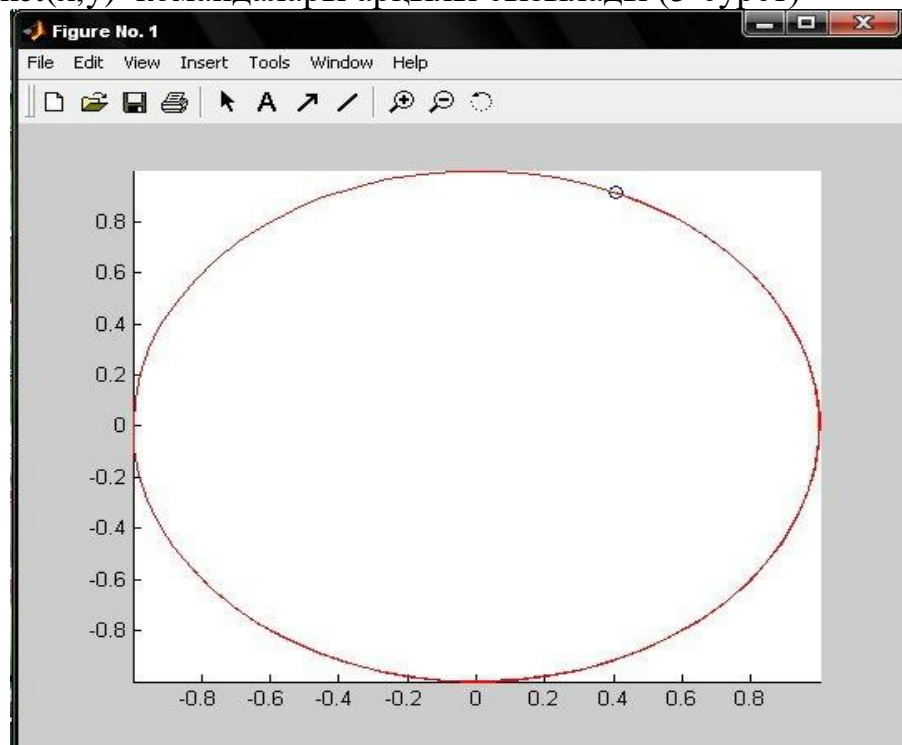
Ал дененің белгілі бір траектория бойынша қозғалысы MatLab-тың динамикалық визуалдау құралы comet (комета) функциясы арқылы орындалады. Мысалы,  $t$  0-ден 20-ге дейінгі аралықта өзгеруі кезіндегі шеңбер бойымен қозғалысты төмендегіше көрсетуге болады:

```
>> t=10:0.1:20;
```

```
>> x=cos(t);
```

```
>> y=sin(t);
```

```
>> comet(x,y) командалары арқылы сызылады (5-сурет)
```



5-сурет. comet функциясының қолданылуы.

Қорыта айтқанда, еліміздің әрбір азаматы терең білімді, интеллектуалды, заманауи техникаларды еркін меңгере алатын, әрқайсысы

еліміздің дамуына өз үлесін қоса алатын болса деймін. Ол үшін оларға білім беретін ұстаздар өз пәнін жетік меңгерген, теория мен практиканы оқушылар бойына сіңіре алатын шығармашыл, ізденімпаз, ең бастысы еңбекқор болуы қажет.

**Пайдаланған әдебиеттер:**

1. «Математика және физика» журналы. № 3, 2002 ж. «Математика сабағында компьютер мүмкіндіктерін пайдалану».
2. Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике. Полное руководство пользователя. Изд-е 2-е переработанное и дополненное. — Москва.: «СОЛОН-Пресс», 2004. — С. 400. — ISBN 5-98003-171-5.
3. Дьяконов В. П. MATLAB 6.0/6.1/6.5/6.5+SP1 , Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений. Полное руководство пользователя. — Москва.: «СОЛОН-Пресс», 2005. — С. 592. — ISBN 5-93003-158-8.

**ГТАХР 681.3 (07)**

**Құрылыс саласында ақпараттық модельдеу технологияларын қолдану**

**Жақапбаева Гүлназ Абсадыққызы**

*техника ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Бауыржанова Ләззат Бауыржанқызы**

*техника ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Құрбанов Дәурен Төлегенұлы**

*аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда  
университеті, Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** ғимараттарды ақпараттық модельдеу, жаңа технологиялар, инновациялық құрылыс, BIM-технологиялар, үш өлшемді модельдеу.

**Аңдатпа.** Мақалада жаңа замануи BIM-технологияларына сипат беріледі. Ғимарат құрылысының ақпараттық модельдеу технологиясын құру–әлем бойынша жобалау және құрылыс саласы мәселесіндегі жаңа құбылыс болып табылатындықтан тұрақты түрде дамып, өзінің қолдану түрін өзгертіп отырады. Осы тұрғыдан қарастырғанда, құрылыс саласына BIM-технологияларды толық көлемде енгізу өте күрделі үрдіс саналғандықтан, мақалада осы мәселені оңтайлы шешу жолдары қарастырылды.

**Аннотация.** В статье рассматриваются BIM-технологии как современный вызов строительным процессам. Технология информационного моделирования зданий – это новое явление в мировой проектно-строительной сфере, оно постоянно развивается и меняет формы применения. В такой ситуации внедрение BIM- технологий в полном объеме процесс еще более сложный, и мы рассмотрим задачи по этому вопросу.

**ANNOTATION.** THIS PAPER CONSIDERS BIM-TECHNOLOGIES AS A MODERN CHALLENGE CONSTRUCTION PROCESSES. BUILDING INFORMATION MODELING TECHNOLOGY IS A NEW PHENOMENON IN DESIGN AND CONSTRUCTION ALL OVER THE WORLD, IT IS CONSTANTLY DEVELOPING AND CHANGING THE FORMS OF APPLICATION. IN SUCH SITUATION, THE IMPLEMENTATION OF BIM-TECHNOLOGIES IN FULL PROCESS IS EVEN MORE COMPLICATED AND THERE ARE CONSIDERED PROBLEMS ON THIS ISSUE.

Сәулет-құрылыс процесінде қазір жобалар бойынша қағаз құжаттамалардың саны көп және сараптама жүргізіліп пайдаланылады. Осыған сәйкес, құрылыс алаңдарындағы жұмыс көлемі соншалықты ауқымды және барлық ақпаратпен күрделі болып отыр. Жаңа технологиялар жұмысты жеңілдетуге және жеделдетуге мүмкіндік береді.

XX және XXI ғасырдың басында ақпараттық технологияларды дамыту арқасында сәулет - құрылыс жобалаудың жаңа әдісі пайда болды. Компьютерлік диагностика және компьютерлік модельдеу заманауи адам өмірінің ажырамас бөлігі болып табылады. Ғылым неғұрлым терең және икемді ақпараттық үдерістердің көп ағымына айналды, өзінің ғылыми тілі, жаңа теориялар және түбегейлі өзгерген тәжірибе пайда болды [1].

Осы кезең бойынша жұмыс істейтін сәулет - құрылыс корпорациялары өз тәжірибесінде көлемдерді іске асырумен бірнеше маңызды проблемаларға ие: бұл бюджеттер, мерзімдер және тәуекелдер. Бұл қоғамдық ғимараттар мен құрылыстардың құрылысын ғана емес, сондай-ақ автожолдардың, қалалық инфрақұрылымның құрылысын да қамтиды.

Корпорациялардың барлық қызметін, сондай – ақ олардың проблемаларын ескере отырып, жобалау мен құрылыстағы жаңа тәсіл-BIM ақпараттық үлгілеу анықталды [2].

Ақпараттық модельдеу технологиясы (BIM) - бұл бір ортада жұмыс істейтін бағдарламалық өнімдердің массасы. Бұл кез келген мәселелер бойынша барлық ақпаратты алып жүретін цифрлық нысанды модельдеу процесі. Құрылысты жобалау үшін көптеген өнімдер шығаратын Autodesk өнімдері - құру, өңдеу және іске асырудың жетекші жеткізушісі болып табылады [3].



Барлық ақпараттар және барлық кезеңдер, яғни оқылуы, өңделуі, басқа тасымалдағыштарға берілуі - объектінің бір моделіне кіреді. Ғимараттың ақпараттық үлгісін жобалаушылар, тапсырыс берушілер өздерінде ұстай алады. Пайдалану бөлімінде мүмкін болатын барлық катаклизмдерді болжауға, күрделі жөндеуді жоспарлауға, мерзімдерді бақылауға болады.

Ақпараттық технологияларды мемлекеттік деңгейде көптеген елдер пайдаланады. Мемлекеттік деңгей туралы айтатын болсақ, осы технология бойынша сәулет-құрылыс объектілерін құру болып табылады. Жүйені бірыңғай негіз қалаушы ретінде енгізген Ұлыбритания мысалында құрылыс құны 33% - ға қысқарды, бұл ақшалай баламада 2 млрд фунт стерлингке ие[4].

Autodesk ұсынатын бағдарламалық қамтамасыз ету әр түрлі жобалау бөлімдеріне жауап береді және тиісінше пішім бойынша үйлесімді әр түрлі бағдарламаларда өңделеді және жөнделінеді.

ВІМ технологиялары ғимараттың барлық өмірлік циклын әлдеқайда жеңіл жүргізуді қамтамасыз етеді, ал дайын нәтижелер бойынша жобаны түзету үшін қолданып, нәтижесінде неғұрлым тиімді шешім алуға болады. ВІМ технологиялары ғимараттар жүйенің визуализациялау мүмкіндігін береді, берілген өлшемдер бойынша түрлі нұсқаулардың есептерін, олардың орналасуын, сондай-ақ олардың құжаттамалық нормалар мен стандарттар бойынша сәйкестігіне келуі, ғимаратты модельдеу, талдау және пайдалану бойынша сипаттамаларын орындау, сонымен қатар жылу жүктемесін, жарықтандыру, жылу энергиясын және т.б. сапалы таңдаулы шешім болып табылады. Жасалған модель бұдан әрі негіз болады және жұмыс құжаттамасын жасау кезінде кез келген маркалар мен түрлерді, сәулет және конструктивтік бөлшектерді, жинақтаушы объектілерді әзірлеу, монтаждау, тапсырыс беру, тех.жабдықтарды, кез келген есептерді, сондай-ақ пайдаланудың кейінгі мәселелерін белсенді пайдалануға мүмкіндік береді[5].

Ғимараттың немесе құрылыстың жасалған үлгісін 3D принтерде жүктеуге және басып шығаруға болады, бұл оның жұмыс макетін сәулет және конструктивтік бөлігін жасауға мүмкіндік береді. Басып шығарылған модельді тапсырыс берушіге беруге болады. Тапсырыс берушімен жұмыс істегенде, объектіні жобалау және салу барынша ашық болады, жобалаушының үлгісін жұмыстың ажырамас бөлігі болып табылатын кәсіби және презентабельді деңгейге жоғарылатады.

3D принтер негізінде алынған ғимарат моделі тікелей принтерге ғана емес, макеттер жасауға мүмкіндік береді. Қытай компаниялары ғимараттарды немесе құрылыстарды басып шығаруда өздерінің жаңа технологияларын ұсынады. 3D принтерлер мысалында құрылыстағы

инновациялық тәсілдер BIM технологиясында модель жасау кезінде мүмкін, неғұрлым үнемді, технология бойынша дәл және сенімді[6].

BIM жобалауды практикаға енгізу бірыңғай ақпараттық алаңда жобалау мен құрылыстың бірыңғай ережелері мен стандарттарын жасауға мүмкіндік береді. Жіберілген қателіктің ең аз санымен құжаттама сапасы артады, ал ақпараттың шынайылығы сараптама сапасын арттыруға және қаражатты үнемдеуге мүмкіндік береді.

Біздің елімізде заманауи BIM-технологиялық жүйесі бойынша алғашқы құрылыс нысандары, объектілері салына бастады, енді көптеген сызбалар орнына болашақ ғимараттардың көлемдік сандық және ақпараттық моделін пайдаланады. Әлемдегі көптеген сәулетшілер мен құрылысшылар BIM-технологиялық кешендері жағына қарай қадамдар жасауда. BIM-технологияларын қолдануға талап қойған құрылыс және сәулеттік мекемелері күннен күнге өсіп отыр.

#### **Әдебиеттер:**

1. Исходжанова Г.Р. , Горячих В.В. Методические аспекты внедрения BIM-технологий в архитектурно-строительное образование Казахстана//Вестник КазГАСА.– Алматы, 2017.– №3(65).

2. Батишев В.И. Из практики информационного моделирования //Строительство.–2017.

3. Парамонова Т.И. BIM -технологии в проектировании. Что это такое и в чем их преимущества // Техника и технологии.– 2017.

4. Карибджанов М. Развитие строительного бизнес современном этапе. Проблемы и перспективы. – Астана: Новые технологии в строительстве, 2017.

5. Мухамедиев С.Т. Развитие BIM-технологии в Казахстане //Новые технологии в строительстве. – 2017.

6. III Международный семинар «Эффективные технологии инновационные подходы в планировке и строительстве на опыте Китая». – Пекин, 2018.

## ГТАХР 20

### ТАНЫМАЛ МОБИЛЬДІ ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

**Қабдырахым А.А, Мұхаммеджанова Д.М.**

*Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы*

**Түйін сөздер:** [Android](#) және [iOS](#) , ал басқалары - BlackBerry OS, webOS және watchOS.

**Аңдатпа.** Мобильді амалдық жүйе сіздің смартфонңызға, планшеттеріңізге және смартфондарыңызға арналған. Әр компьютерде операциялық жүйе (ОЖ) орнатылған. Windows, OS X, [MacOS](#) , [Unix](#) және Linux дәстүрлі операциялық жүйелер. Компьютеріңіз ноутбук болса да, мобильді құрылғы болса да, бұл дәстүрлі операциялық жүйелердің біреуі әлі де жұмыс істейді. Ұялы операциялық жүйелер - біз қайда барсаңыз да, бізбен бірге алынатын смартфондарға, планшеттерге және тозғыш заттарға, мобильді құрылғыларға арналған. Ең танымал мобильді операциялық жүйелер - [Android](#) және [iOS](#) , ал басқалары - BlackBerry OS, webOS және watchOS.

**Аннотация.** Мобильная операционная система предназначена для вашего смартфона, планшета и смартфона. на каждом компьютере установлена операционная система (ос). традиционные операционные системы windows, os x, macos, unix и linux. независимо от того, является ли ваш компьютер ноутбуком или мобильным устройством, одна из этих традиционных операционных систем все еще работает. мобильные операционные системы-для смартфонов, планшетов и носимых вещей, мобильных устройств, которые мы берем с собой, куда бы вы ни пошли. наиболее популярными мобильными операционными системами являются android и ios , а другими являются blackberry os, webos и watchos.

**Abstract.** A mobile operating system is designed for your smartphone, tablet and smartphone, each computer has an operating system (OS) installed. Traditional operating systems are Windows, OS X, MacOS, Unix, and Linux. Even if your computer is a laptop or mobile device, one of these traditional operating systems still works. Mobile operating systems are designed for smartphones, tablets and wearables, mobile devices that you can take with you wherever you go. The most popular mobile operating systems are Android and iOS, others are BlackBerry OS, webOS and watchOS.

### Танымал мобильді операциялық жүйелердің негіздемесі

Қазіргі заманғы ұялы телефондар, смартфондар компьютерлермен салыстырылатын қуатты функционалдылық қасиетке ие, аз қуат тұтынады, сонымен бірге салмағы мен мөлшері аз. Смартфон-қалтада орналасқан

компьютер. Алайда, осы ерекшеліктерге байланысты мұндай құрылғыны басқаруда айтарлықтай шектеулер мен айырмашылықтар бар. Компьютерден айырмашылығы, үлкен экраны бар және тінтуір арқылы экранда дәл қозғалу мүмкіндігі бар, ұялы телефон саусақтардың көмегімен басқарылады, оның дисплейі әлдеқайда аз, мобильді қосымшаның интерфейсін жасау кезінде назар аудару керек.

Мобильді платформалар нарығында соңғы үш жыл ішінде жетекші атаулардың тізімі өзгеріс сізқалды. Өзгерістерте қосы көшбасшылар арасында болады. Мұндай көшбасшылар төртеу: iOS, Android, BlackBerry OS, Windows Mobile OS.

IOS-Apple компаниясының жабық операциялық жүйесі. Тек Apple компаниясы әзірлеген құрылғылар үшін қолжетімді. IOS үшінәзірлеу Apple техникасымен XCode әзірлеу бағдарламасын қажет етеді немесе қосымшаларды қашықтан құрастыру үшін үшінші тарап қызметтерін пайдаланады. Сондай-ақ, Flash CS5.5 немесе Flex компиляторының көмегі мен басқа флэш-орталарда мұмүмкіндігі бар, бірақ өнімділік төмен болатындығын ескерген жөн. App Store виртуалды дүкенінің сертификаттарынсыз қосымшаларды жариялау мүмкін емес, сонымен қатар App Store-бұл қосымшаларды таратудың жалғыз заңды құралы. Айта кету керек, қосымшаны қосымшалардың қарақшылық алаңдары арқылы таратуға болады, бірақ бұл кепілдікті бұзатын құрылғылардың құлпын ашуды талап етеді, нәтижесінде осы платформаны пайдаланушылар арасында танымал емес. Бұл жүйенің артықшылықтары қазіргі құрылғылардағы қосымшалардың тұрақтылығы мен кепілдендірілген жұмысын қамтиды. Сапасын емес еконтенті бойынша сәйкес келмейтін қосымшаларды App Store-да таратуға жол берілмейді.

Windows 7 және Windows 8 (мобильдінұсқалар) — Microsoft корпорациясыныңжасжүйесі. Әзірлеуүшін Silverlight немесе XNA қажет. Сондай-ақ, Microsoft Windows Phone SDK әзірлеушіқұралдаржинағыншығарды, олүшін Windows Phone үшін Visual Studio 2010 Express және Windows Phone үшін Expression Blend 4 қажет. ҚазіргіуақыттаРесейде

Android-Google-діңашықоперациялықжүйесі. Android Google әзірлегенкітапханаларарқылықұрылғыныбасқаратын Java қосымшаларынжасауғамүмкіндікбереді. Android Native Development Kit Си жәнебасқадатілдердежазылғанқосымшаларкомпоненттеріменкітапханал арынпорттауға (бірақкүйінкелтірмеуге) мүмкіндікбереді. Қосымшалардытаратуүшін Google Google Play интернет-дүкенініскеқосты. Қосымшаныинтернет-дүкенарқылытаратуүшінақылыесептікжазбақажет, бірақсоныменқатарбағдарламаныкез- келгенәзірлеушігеыңғайлытәсілменжайғанажіберугеболады .apk

файлы және үшінші тарап интернет-дүкендері арқылы (мысалы, Яндекс.Store).

Операциялық жүйені таңдаудың негізгі факторлары автомобильді құрылғылар нарығындағы үлес, ішкі нарықтағы әзірлеу мен дистрибуцияның ықпалы (әлемдік нарыққа шығаралдында кері байланыс жинауға және қосымшаның міндеттерін қамтамасыз ету) болып табылады.

Статистика әрбір операциялық жүйенің нарықтық үлесін және автомобильді құрылғыларды жеткізу өлшемдерін көрсетеді.

Әлемдік нарықта ұялы телефондардың 75% үлесі бар Android жүйесі көшбасшы болып табылады, бұл оны жаппай пайдалану қосымшасын жасау үшін ең тартымды етеді.

Ресейдегі смартфондардың төмен пайызы 18 жасқа дейінгі және 40 жастан асқан халық арасында қымбат телефондарды сатып алғысы келмеуіне немесе мүмкін болмауына байланысты [6]. Мақсатты аудитория әзірленетін сервис жатыр аралықта 16-дан 40 жасқа, ол соотнесимо негізгі аудитория пайдаланушылар смартфондар. Ресейде, statcounter[5] аналитикалық қызметінің статистикасына сүйене отырып, Android сонымен қатар нарықтың 35% - ы бар жетекші операциялық жүйе болып табылады. Осы мәліметтерге сүйене отырып, операциялық жүйені таңдаудың ең ұтымды шешімі - Google OS Android.

Пайдаланушы мен компьютердің өзара әрекеттесуін зерттеу әрбір пайдаланушы интерфейсі келесі төрт функцияны орындауға міндетті екенін көрсетеді:

- 1) компьютерді тек пайдаланушы әрекеттері арқылы басқару: компьютерлік процестерді тоқтату, бастау, жою;
- 2) пайдаланушыдан деректерді енгізу, жүйенің кері реакциясы;
- 3) пайдаланушыдан деректерді көрсету;
- 4) пайдаланушының қате немесе кездейсоқ әрекеттері туралы Кері байланыс пен ақпарат жинауды қамтитын қызмет процесінде пайдаланушыны қолдау.

Жақсы жобаланған пайдаланушы интерфейсі осы принциптерге сәйкес келуі керек:

- 1) кіру шегі төмен болуы, пайдаланушының интерфейсті тез игеруіне толық ықпал етуі, тұрақты дағдыларды қалыптастыру;
- 2) есептеу процесін көрсетпестен ақпаратты табиғи түрде енгізуді қамтамасыз ету;
- 3) деректерді өңдеу процесіне оның назарын аудармай, пайдаланушының жұмыс қажеттіліктерінің талаптарына жауап беруге міндетті.

Пайдаланушы интерфейсін дамытудың тиімді нәтижесін алу үшін дизайнға әртүрлі тәсілдер қолданылады. Негізгі оның:

1) пайдаланушыға бағытталған тәсіл (User-Centered Design), ол пайдаланушыларды бағдарламалық өнімді жобалау және тестілеу процесіне белсенді тартумен, пайдаланушының талаптары мен міндеттерін нақты түсінумен, пайдаланушылар мен технологиялар арасындағы функцияларды оңтайлы бөлумен, интерактивтілікпен және көп салалы тәсілмен сипатталады. Пайдаланушы интерфейсін жасауда осы тәсілді қолдану Жоғары пайдалану деңгейіне қол жеткізу үшін (ISO 9241-11 сәйкес, бұл өнімді белгілі бір контексте белгілі бір мақсаттарға жету үшін белгілі бір пайдаланушылар пайдалана алатын тиімділік, өнімділік және қанағаттану дәрежесі). Сондай-ақ, бұл бизнеске қатысты (қосымша пайда) және пайдаланушылардың қанағаттануында (өнім мен әзірлеушіге адалдықты арттыру) өнімді әзірлеу және тиімділік шығындарының төмендеуіне әкеледі.

2) қызметкебағытталғантасіл (Activity-Centered Design). ДональдНорманның (Donald Norman) анықтамасынасәйкес, қызметөзкезегіндеоперациялардантапсырмалардытапсырмалардыардықамтиды. Норманұсынғанинтерфейстердіжобалаутәсілі, еңалдымен, пайдаланушыныңқызметінтүсінугеназараударады. Олбекітеді, бұладамприспосабливаетсяқолдабарқұралдарментүсінуқызметі, орындайтынадам-саймандардыңкөмегімен, мүмкіноңетпейинтерфейсіндеосыаспаптар.

3) мақсатқа бағытталған тәсіл (Goal Centered Design). Бұл әдіс бағдарламалық өніммен өзара әрекеттесу арқылы қол жеткізуге болатын пайдаланушылардың түпкі мақсаттарына негізделген.

4) деректерге бағытталған тәсіл (Data Centered Design). Интерфейсті жобалау пайдаланушының жүйемен өзара әрекеттесу моделін қолдайды, онда өңделетін деректер бастапқы болып табылады және бұл үшін қажет емес бағдарламалық құралдар. Басқаша айтқанда, осы тәсілде пайдаланушының негізгі бағыты қажетті қосымшаны іздеуге және жүктеуге емес, ол жұмыс істейтін мәліметтерге назар аударады.

5) осы тәсілді қолданған кезде негізгі бағдарламалық жасақтама-бұл пайдаланушы тапсырмаларын орындау және олардың өзара әрекеттесуі үшін қолданылатын кейбір дерексіз сақтау құрылғысы болып табылатын құжат. Құжат оны өңдеу үшін пайдаланылатын әртүрлі қосымшаларға да, барлық өзара әрекеттесетін пайдаланушыларға да қол жетімді болуы керек.

6) итеративті тәсіл (Agile) - дәйекті жуықтау әдісі. Итеративті тәсілдің мәні Тапсырыс беруші мен дизайнердің өзі жобаның жалпы көзқарасын қалыптастыру үшін бастапқыда ең қарапайым прототипті жасау болып табылады. Содан кейін біртіндеп прототип нақтыланады және егжей-тегжейлі.

7) интерфейс ті әзірлеу кезінде әдістерді таңдау кезінде әзірленетін өнімнің мақсатын, мақсатты аудиторияны, әзірлеу уақыты мен бюджетін ескере отырып, қолданыстағы тәсілдерді икемді пайдаланған орынды.

Мобильді қосымшаға немесе сайтқа сілтеме жасай отырып, Пайдаланушы осы жерде және қазір қажет болатын нақты ақпаратты табуға ниетті, яғни ол ыңғайсыз навигациямен, қосымшаның оның әрекеттеріне кешіктірілген жауаптарымен, мобильді интернет проблемаларымен және басқалармен байланысты проблемаларды шектемеуі керек. Сондықтан назар аудару керек және неғұрлым ыңғайлы және тиімді қосымшаны жасауға көмектесетін негізгі ойларды қарастырыңыз

Интерфейс бір қарағанда қарапайым және түсінікті болуы керек, пайдаланушының өз мақсаттарына жету үшін қосымшамен қалай қарым-қатынас жасау туралы сұрақтары болмауы керек. Сонымен қатар, пайдаланушы мақсатқа жету үшін жасайтын қадамдардың саны минималды болуы керек. Жақсы дамыған интерфейс пен жұмыс істейтін пайдаланушының сұрақтары болмайды және ол осы немесе басқа әрекетті орындау кезінде қате жібере алмайды, пайдаланушы интуитивті деңгейде қандай өзгерістер әкелетінін түсінуі керек.

#### **Қорытынды**

Мобильді қосымшалардың дизайнына қойылатын талаптар өте қарапайым. Қолданбаның түс схемасы пайдаланушының көз алдында жарқырамас үшін тым ашық, түрлі – түсті болмауы керек, бірақ түстердің комбинациясы қарама-қайшы болуы керек-бұл мобильді құрылғылардың дисплейлерінде керемет көрінеді және ең бастысы, қосымшаларды жарықтың сәтсіз жағдайларында, мысалы, күн сәулесінде қолдануды жалғастыруға мүмкіндік береді. Дизайн қарапайым және түсінікті болуы керек, түсініксіз белгішелерден, тривиалды емес түсіндірмелерден аулақ болу керек – пайдаланушы шұғыл түрде алынуы керек ақпарат алу үшін келді және ол ребустарды шешкісі келмейді. Навигация жүйесі қарапайым, түсінікті болуы керек. Егер қосымшада әртүрлі бөлімдердің көп санын құру жоспарланса, оларды аз жалпыланған бөліктерге бөлуге болады, қажетті ақпаратты алу үшін пайдаланушы ұя салудың 4 деңгейінен өтуге дайын деп саналады. Мәзірлерді іске асыруға болатын тізімдер 5-9 элементтен аспауы керек. Күрделі жүйелер үшін сіз іздеу функциясын қолдана аласыз, мысалы, мұндай шешім университеттің Телефон анықтамалығы үшін немесе қосымша ақпарат басқа экранға өтпей пайда болған кезде прогрессивті ашу мүмкіндігі үшін жарамды.

Жақсы форманың ережесі-қолданушымен кері байланыс, яғни оны қосымшаның қызметі туралы, оның кез-келген сұранысқа жауап бергендігі туралы хабарлау. Болады көрсету анимацией барысы бетті

жүктеу/сурет/экран, хабарлау пайдаланушы сол немесе өзге өзгерістер көмегімен қалқып шығатын терезе.

Ескеру керек, сонымен қатар қосымша пайдаланылады әр түрлі ұялы телефондар, түрлі рұқсат қағаздарын, пропорциями тараптардың дисплей, аздаған айырмашылықтары реакцияларда құрылғы мен сұраулар. Жобалау кезеңінде және бағдарламалық кодты әзірлеу кезінде интерфейсті сол немесе басқа құрылғыға оңай масштабталатын және бейімделетін етіп жобалау кезінде осы ерекшеліктерді ескеру қажет.

Жаңа экран немесе файл жүктелген кезде анимациялық экрандар арқылы қолданушымен кері байланыс орнатуға болады, түймелер сонымен қатар түс пен абристің жанасуына жауап беруі керек, сондықтан пайдаланушы қандай батырманы басқанын, қолданба оның жанасуына жауап беретінін және т.б. пайдаланушы айналдыруды қолданып, экранның жоғарғы немесе төменгі жиегіне Жеткенде, егер бет сәйкесінше "секірсе", пайдаланушыға оның соңына жеткенін түсіну оңайырақ болады.

Әзірленген интерфейс экранның ені мен биіктігінде оңай созылуы керек, әр түрлі құрылғыларда қолдануға ыңғайлы болу үшін, егер мүмкін болмаса, әртүрлі ажыратымдылықтардың нұсқалары жасалады. Әр түрлі ажыратымдылықтарға арналған интерфейсті дамытудың екі алгоритмі бар: орташа өлшемге сәйкес келетін макетті жасаңыз (орташа Өлшем, MDPI) және оны созыңыз немесе ең үлкен ажыратымдылықтан бастаңыз, содан кейін макетті кішірейтіп, өзгертіңіз.кіші дисплейлер. Қалай болғанда да, әр түрлі ажыратымдылықтары мен арақатынасы бар Android құрылғыларының барлық пайдаланушылары бар екенін әрқашан есте ұстаған жөн.

Ұсыныстардың ішінде қосымшаны құруға арналған кеңестер, әзірлеушілер ұстануға тиісті құрылым, түс схемасын таңдау бойынша ұсыныстар, пиктограммаларды әзірлеу және стандартты белгішелердің дайын пакеті бар.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Джесс Гарретт. Веб-дизайн. Книга Дж. Гарретта. Элементы опыта взаимодействия. [Текст] – Издательство: «Символ-Плюс». 2012 – 192с.

2. Инструменты визуализации данных: D3.js. [Электронный ресурс] (<http://datareview.info/article/instrumentyi-vizualizatsii-dannyih-d3-js/>) Проверено 27.09.17.

3. Алан Купер, Роберт М. Рейманн, Дэвид Кронин. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. [Текст] – Издательство: «Питер». 2009 – 688с.

4. Артемий Лебедев. Ководство. [Текст] – Издательство Студии Артемия Лебедева. 2009 – 508с.



FTAХР 20

## ЖЕКЕ ТҰЛҒАНЫ ИЕСІЗДЕНДІРУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

**Мұхаммеджанова Д.М., Қабдырахым А.А**

*Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы*

**Түйін сөздер:** деректердің қауіпсіздігі, жеке мәліметтер, иесіздендіру, иесіздендіру, құқықтық қорғау.

**Аңдатпа.** Жеке деректерді иесіздендіру әдісін қолдану, яғни жеке деректердің белгілі бір жеке деректер субъектісіне тиесілігін анықтау мүмкін болмайтын іс-әрекеттер жеке деректердің ақпараттық жүйелеріне қойылатын талаптарды азайтуға мүмкіндік береді, бұл шығындардың азаюына әкеледі, екінші жағынан, жеке деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Дербес деректер субъектісіне тиесілігін қалпына келтіру мүмкін болмауы тиіс олар иесіздендірілгенге дейін қолданылған қосымша ақпаратты пайдалану. Тәжірибе көрсеткендей, жеке деректердің бір бөлігін жою адамның жеке басын сәйкестендіру мүмкін емес. Кейде жиынтықта қолданылатын қалған мәліметтерге сәйкес адамды кейде қайта анықтауға болады, яғни деректерді иесіздендіру кезінде қайта сәйкестендіру немесе қайта сәйкестендіру қаупі бар.

Сондықтан жеке деректерді кепілдендірілген иесіздендірудің практикалық әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу, олардың сенімділігі мен тиімділігін арттыру үлкен ғылыми және практикалық маңызы бар өзекті мәселені құрайды.

**Аннотация.** Применение метода обезличивания персональных данных, то есть действия, при которых невозможно определить принадлежность персональных данных определенному субъекту персональных данных, позволяет снизить требования к информационным системам персональных данных, что приводит к снижению затрат, с другой стороны, обеспечивает безопасность персональных данных.

Использование дополнительной информации, использованной до их обезличивания, не должно быть возможным восстановить принадлежность к субъекту персональных данных. Как показывает практика, удаление части персональных данных невозможно идентифицировать личность человека. Иногда по остальным данным, используемым в наборе, человека иногда можно переопределить, то есть существует риск повторной идентификации или повторной идентификации при обезличивании данных.

Поэтому разработка практических методов и алгоритмов гарантированного обезличивания персональных данных, повышение их

надежности и эффективности составляют актуальную проблему, имеющую большое научное и практическое значение.

**Abstract.** The use of the method of depersonalization of personal data, that is, actions in which it is impossible to determine whether personal data belongs to a particular personal data subject, will reduce the requirements for personal data information systems, which will lead to a reduction in costs, on the other hand, will ensure the security of personal data.

The use of additional information that was used before their depersonalization should not be able to restore ownership of the personal data subject. As practice shows, deleting some of the personal data makes it impossible to identify a person's identity. Sometimes a person can be redefined according to the rest of the data used in the set, which means that there is a risk of re-identification or re-identification when depersonalizing the data.

Therefore, the development of practical methods and algorithms for guaranteed depersonalization of personal data, increasing their reliability and effectiveness, is an urgent problem of great scientific and practical significance.

## 1. Кіріспе

Ақпараттық технологиялардың таралуымен ұйымдар Ақпараттық жүйелер мен қызметтерге тәуелді бола бастады, демек, қауіпсіздікке төнетін қауіптерге қатысты осал бола бастады [1]. Атап айтқанда, бұл жеке деректерді өңдейтін Ақпараттық жүйелер үшін сезімтал болды. Қазіргі уақытта техникалық құралдар мемлекеттік тетіктердің тиімді жұмыс істеуі, қоғамдық процестердің жүруі, сондай-ақ адам құқықтарын іске асыру үшін қажетті әлеуметтік маңызы бар мәліметтердің үлкен көлемін жинауға және өңдеуге мүмкіндік береді. Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы әртүрлі деректер банктеріне қол жеткізуге және пайдалануға мүмкіндік береді. Қоғамды үнемі жеделдетіп ақпараттандыру және ашық ақпараттық жүйелердің белсенді дамуы ағып кетуді және субъектілердің жеке мәліметтеріне заңсыз қол жеткізудің басқа түрлерін едәуір жеңілдетеді бұл оны қорғауды қамтамасыз ету міндетін ресейлік және шетелдік заңнама мен құқықтық доктрина үшін ерекше өзекті және маңызды етеді[2, 3].

## 2. Дербес деректерді иесіздендіру әдістері

"Дербес деректер туралы" Федералдық заңның қабылдануына байланысты дербес деректердің автоматтандырылған ақпараттық жүйелерінде дербес деректерді тиімді иесіздендірудің маңыздылығы артты, әсіресе техникалық құралдар мемлекеттік тетіктердің тиімді жұмыс істеуі, қоғамдық процестердің барысы, сондай-ақ адам құқықтарын іске асыру үшін қажетті әлеуметтік маңызы бар ақпараттың үлкен көлемін жинауға және өңдеуге мүмкіндік беретіндіктен. Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы әртүрлі деректер банктеріне қол жеткізуге және пайдалануға мүмкіндік береді. Қоғамды үнемі жеделдетіп ақпараттандыру

және ашық ақпараттық жүйелердің белсенді дамуы субъектілердің жеке мәліметтеріне заңсыз қол жетімділіктің ағып кетуін және басқа түрлерін едәуір жеңілдетеді [6], бұлоны қорғауды қамтамасыз ету міндетін ресейлік және шетелдік заңнама мен құқықтық доктрина үшін ерекше өзекті және маңызды етеді.

Дербес деректердің ақпараттық жүйесі (Ддаж)" дерек қорлардағы дербес деректердің, сондай-ақ автоматтандыру құралдарын пайдалана отырып, осындай дербес деректерді өңдеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін ақпараттық технологиялар мен техникалық құралдардың жиынтығы" болып табылады [5].

Дербес деректердің қауіпсіздігіне дербес деректерге рұқсатсыз, оның ішінде кездейсоқ қол жеткізуді болдырмау арқылы қол жеткізіледі, оның нәтижесі дербес деректерді, сондай-ақ өзге де рұқсатсыз әрекеттерді жою, өзгерту, бұғаттау, көшіру, тарату болуы мүмкін. Ол үшін Ддаж-да ұйымдастыру шаралары жүргізіледі және ақпаратты қорғау құралдары (оның ішінде шифрлау (криптографиялық) құралдары, алдын алу құралдары) қолданылады [6].

Техникалық арналар бойынша ақпараттың таралып кетуі, дербес деректерді өңдеудің техникалық құралдарына бағдарламалық-техникалық әсер ету), сондай-ақ ақпараттық жүйеде пайдаланылатын ақпараттық технологиялар жатады. Бұл шаралар кешені дербес деректерді қорғау жүйесі болып табылады [7].

Дербес деректерді қорғау жүйесі: сөйлеу туралы ақпарат, техникалық құралдармен өңделетін ақпарат, ақпараттық электр сигналдары түрінде ұсынылған ақпарат, физикалық өріс түрінде ұсынылған ақпарат, қағаз, магниттік, магниттік-оптикалық және басқа негіздегі тасымалдаушылар. [8]

Жеке деректер тасымалдаушыларының және ақпаратты қорғау құралдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сондай-ақ осы ұйым-жайларда бөтен адамдардың бақылаусыз кіру немесе болу мүмкіндігін болдырмау қажет, бұған арнайы жабдықтармен ұйым-жайларды қорғау арқылы қол жеткізіледі.

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін Оператор-ұйым ақпараттық жүйелерде дербес деректерді өңдеу кезінде олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша мынадай іс-шараларды әзірлеп, жүзеге асыруы қажет, ол үшін дербес деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жауапты бөлімшені немесе лауазымды тұлғаны тағайындай алады [10]:

1. дербес деректерді өңдеу кезінде олардың қауіпсіздігіне төнетін қатерлерді айқындау, олардың негізінде қатерлер моделін қалыптастыру;

2. дербес деректерді қорғау жүйесінің қауіп-қатер моделі негізінде ақпараттық жүйелердің тиістісіныбы үшін көзделген дербес деректерді

қорғау әдістері мен тәсілдерін пайдалана отырып, болжанатын қатерлерді бейтараптандыруды қамтамасыз ететін деректер;

3. оларды пайдалану мүмкіндігі туралы қорытынды жасай отырып, ақпаратты қорғау құралдарының пайдалануға дайындығын тексеру;

4. пайдалану және техникалық құжаттамаға сәйкес ақпаратты қорғау құралдарын орнату және пайдалануға беру;

5. ақпараттық жүйелерде қолданылатын ақпаратты қорғау құралдарын пайдаланатын адамдарды олармен жұмыс істеу қағидаларына оқыту;

6. қолданылатын ақпаратты қорғау құралдарын, олардың пайдалану және техникалық құжаттамасын, Дербес деректер тасымалдағыштарын есепке алу;

7. ақпараттық жүйеде дербес деректермен жұмыс істеуге рұқсат берілген адамдарды есепке алу;

8. пайдалану және техникалық құжаттамада көзделген ақпаратты қорғау құралдарын пайдалану шарттарының сақталуын бақылау;

9. Дербес деректер тасымалдағыштарын сақтау шарттарын сақтамау, дербес деректердің құпиялылығын бұзуға немесе дербес деректердің қорғалу деңгейін төмендетуге әкеп соғатын басқа да бұзушылықтарға әкеп соғуы мүмкін ақпаратты қорғау құралдарын пайдалану фактілері бойынша талқылау және қорытындылар жасау, осындай бұзушылықтардың ықтимал қауіпті салдарларын болғызбау жөніндегі шараларды әзірлеу және қабылдау.

### **3. Жеке тұлғаны иесіздендірудің қолданыстағы әдістерін талдау**

"Дербес деректер туралы" Федералдық заңда иесіздендіру анықтамасы берілген: "дербес деректерді иесіздендіру — нәтижесінде қосымша ақпаратты пайдаланбай дербес деректердің нақты Дербес деректер субъектісіне тиесілігін анықтау мүмкін болмайтын іс-әрекеттер". Жалпы жағдайда, бұл суреттегі схемамен ұсынылуы мүмкін.

Егер біз шетелдік тәжірибеге жүгінетін болсақ, онда АҚШ-тағы ұлттық стандарттар мен технологиялар институтының Нұсқаулық құжатына сәйкес, оларды иесіздендіруге мүмкіндік беретін жеке мәліметтермен келесі әрекеттер бөлінеді [12]:

Өңделетін мәліметтер тізбесін азайту немесе деректерді бірнеше ақпараттық жүйелерге бөлу - жеке деректердің ағып кетуіне жол бермеу үшін орнатылуы керек қорғаныс құралдарында дерек қордағы жазбалар санын а байланысты болуы мүмкін - неғұрлым көп болса, соғұрлым күрделі өнімдер қорғалуы керек. Субъектілердің саны жеткілікті үлкен болуы мүмкін, сондықтан барлық пациенттер туралы ақпаратты кез-келген критерий бойынша бірнеше мәліметтер базасына бөлу керек.

Сегментация-жеке деректердің ақпараттық жүйесін өңделетін ақпарат сыныптары бойынша физикалық немесе логикалық сегментациялау, жеке деректерді автоматтандырылған өңдеу жүргізілетін желі сегменттерін бөлу. Бұл жұмыстарды брендмауэр көмегімен жүргізуге болады. Осылайша, жеке деректерге қол жеткізу негізінде жеке меншік құқықтарға қол жеткізу немесе пайдаланушы топтарын бөлу құқығына жыратыңыз. Мәліметтердің бір бөлігін идентификатормен ауыстыру - иесіздендіруді орындағаннан кейін тек кері түрлендіруге мүмкіндік беретін анықтамалық қорғауға жатады.

Сандық мәндерді минималды, орташа немесе максималды мәнмен алмастыру (мысалы, кейде әр субъектінің жасы туралы ақпаратты өңдеудің қажеті жоқ, үлгінің немесе оның жеке бөліктерінің орташа жасы туралы мәліметтерді өңдеу жеткілікті).

Кейбір ақпараттың дәлдігін төмендету (мысалы, "тұрғылықты жер" елден, индекстен, қаладан, көшеден, үйден және пәтерден тұруы мүмкін және тек қала көрсетілуі мүмкін).

Мәліметтерді бөліктерге бөлу және жеке деректердің әртүрлі ақпараттық жүйелерінде өңдеу).

ДД-ны абстракциялау-оларды дәлірек емес ету, мысалы, жалпы сипаттамаларды топтастыру арқылы. Тақырыптар туралы нақты мәліметтерді "жою", яғни, мысалы, диагнозды тікелей көрсетудің орнына, науқасты белгілі бір процедурада нөту үшін қауіп тобына немесе топқа қосуға болады. Бұл әдіс дерекқорда нақты ақпаратты емес, тек мамандарға түсінікті кейбір атрибуттарды сақтауға мүмкіндік береді. Абстракцияның тағы бір мысалы — тақырыптарды бөлімдерге бөлу: субъектінің нақты мекен-жайының орнына сіз базада текиндекті немесе көше атауын сақтайаласыз, ал нақты мекен-жай қағазға немесе жеке, жақсы қорғалған ақпараттық жүйедесакталады.

Олар бұл процедураны жүзеге асырудың артықшылықтары деп атайды:

\*деректер бірқоймада;

\*басқа көздерден алынатын қосымша мәліметтерді пайдалану Дербес деректер субъектісін қайта сәйкестендіру рәсімін жүргізуге мүмкіндік бермейді;

\*жеке деректерді иесіздендіруді және кері қалыптастыруды іске асыру қарапайымдылығы;

\*таратылған жүйелерде сақтауға, таратуға мүмкіндік беретін деректердің ұтқырлығы.

Алайда, сақталған деректердің саны 106 - 109-ға жеткен жағдайда деректерді араластыруға негізделген иесіздендіру процедураларын ісжүзінде жүзеге асыру араластыру параметрлерін сипаттау мен

белгілеуге, математикалық және бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге байланысты айтарлықтай қиындықтарды жеңуді талапетеді[14].

Авторлар деректерді араластыруға негізделген иесіздендіру процедурасын ұсынады, бұл сізге үлкен көлемдегі мәліметтермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді, қарапайым параметрлер мен жеке деректер тақырыбын қайта сәйкестендіруден жоғары қауіпсіздікті қамтамасыз ететін көптеген мүмкін нұсқалар. Егер мысал ретінде: аты-жөні, мекен-жайы, жасы, жынысы бар деректерді алсақ. Т.А.Ә. жойылған кезде деректер иесіздендірілген деп айтуға болмайды, яғни біз қалған сипаттамалар бойынша ДД субъектісін анықтай алмаймыз[15].

Жеке тұлғалардың жеке деректерін өңдейтін және жеке деректерді иесіздендіруді қолданғысы келетін оператор-ұйымдардың басты проблемасы- иесіздендірудің әдістері бар және белгілі болғанына қарамастан, олар Ресей нарығына бейімделмеген және өте дерексіз және жалпы болыптабылады.

#### **4. Қорытынды**

Жалпы, иесіздендіру – бұл үкіметтер мен кәсіпорындардан жеке деректерді жинаудың үлкен мүмкіндіктері аясында жеке деректердің құпиялылығына байланысты мәселелерді тиімді және өміршең шешу. Бұл техникалық мәселенің техникалық шешімі. Бұл мәселе жеке өмірді қорғау туралы қабылданған заңдардың тиімсіздігін көрсетеді. Шын мәнінде, бұл шешімді қабылдау мағынасы бар, өйткені ол мәселені басынан бастап шешеді: мақсатты деректердің сәйкестендіру деректері жасырылған және статистикалық ақпарат қол жетімді. Ол құпиялылық мәселелерін шешеді және үкіметтер мен кәсіпорындар біздің қажеттіліктерімізге сәйкес келетін өнімдер мен қызметтерді ұсына алатындай етіп деректердің қажеттілігін қанағаттандырады.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. Ақпараттық қауіпсіздік негіздері. Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы / Е.Б. Белов, В. П. Лось, Р. В. Мещеряков, А. А. Шелупанов. - М.: жедел желі-Телеком, 2006 -544с.
2. В. Ф. Шаньгин. Корпоративтік компьютерлік жүйелердегі ақпаратты кешенді қорғау: Оқу. жәрдемақы. -М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2010.592с.
3. А.Ю. Щербаков. Қазіргі компьютерлік қауіпсіздік. Практикалық аспектілері. - М.: Кітап әлемі, 2009. -352с.
4. Денсаулық сақтау ұйымдарында дербес деректерді қорғау. //А.Ж. Сабанов, В. Д. Зыков. Мәскеу, жедел желі-Телеком, 2012, 206 б.
5. "Дербес деректер туралы"27.07.06 № 152-ФЗ Федералдықзаң.
6. Кәсіпорындағы ақпаратты қорғаудың кешенді жүйесі: оқу. пособие для студ. жоғ. оқу. заведений / В. Г. Грибунин в. В. Чудовский.

— М.: "Академия" баспа орталығы, 2009. — 416б.

7. Р. В. Мещеряков, Г.А. праскурин компьютерлік қауіпсіздіктің теориялық негіздері: 075500 мамандығының студенттеріне арналған оқу құралы.2-шібасылым.,перерабжәнеқосымша.-Томск:в-Спектр,2007,343с.

8. Васильков А.Б., Васильков и. А. ақпараттық жүйелердегі қол жетімділіктібасқаружәнебасқару:Оқуқұралы-М.:ФОРУМ,2010,368с.

9. Л.Гагарина, Д. В. Киселев,е. л. Федотова автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді әзірлеу және пайдалану М.:ИНФРА-М, ФОРУМ 2011 ж. 384б.

10. Жеке деректер айналымын құқықтық реттеу. М.: Жарғы, 2011. - 134 б.

11. Жеке деректердің ақпараттық жүйелерінде өңдеу кезінде жеке деректер қауіпсіздігіне төнетін қауіптерді анықтау әдістемесі, Ресей ФСТЭК, 14.02.08 ж.

12. Жеке деректердің ақпараттық жүйелерінде өңдеу кезінде жеке деректердің қауіпсіздігіне төнетін қауіптердің негізгі моделі, Ресей ФСТЭК, 15.02.2008ж.

13. Ақпараттық жүйелерде өңдеу кезінде жеке деректердің қауіпсіздігін криптоқұралдары арқылы қамтамасыз ету бойынша әдістемелік ұсыныстар автоматтандыру құралдарын қолдана отырып, дербес деректер жүйелерінде", ФСБ Ресей (утв. ФСБ РФ 21.02.2008 N 149/54-144).

14. Дербес деректердің ақпараттық жүйелерін жіктеуді жүргізу тәртібін бекіту туралы 2008 жылғы 13 ақпандағы N 55/86/20бұйрық.

**ГТАХР 21.62:004.9**

**Әуежай агентігінің зияткерлік ақпараттық жүйелерін жобалау  
модельдері мен әдістерін құру**

**Sandibek D.**

Information Systems, Almaty University of Energy and Communications,  
Almaty, Kazakhstan.

E-mail:[sandibek\\_dinara@mail.ru](mailto:sandibek_dinara@mail.ru).

**Abstract.** The main ideas of modern information technology are based on the concept of collecting data in a database, which allows you to accurately reflect the changing reality and satisfy the information needs of users. This database is created and operated under the control of special software systems called database management systems (DBMS).

Needed for future "flights". These goals can be achieved by providing travelers with autonomous or automatic check-in, baggage check, document check, flight re-check-in, and advanced solutions and services that cover various aspects. planting and restoration of bags. In addition, smart airports guarantee increased security. Smart has introduced an "intelligent security" concept associated with the airport concept, which aims to "enable quick and seamless screening of passengers at airports while enhancing security and operational efficiency. The Collaborative Airport Research Program has identified a trend towards increased connectivity as stakeholders use digital technology to optimize resources and collaborate effectively.

**Keywords:** infrastructure industries, airports. airport taxes, airport enterprises, air transportation.

**Аңдатпа.** IT-активтермен сымсыз байланыс: Сымсыз технологиялардың ауқымындағы шабуылдаушылар (технологияға байланысты қашықтықтан шабуылдаушыларды қосқанда) сымсыз байланыстармен өзара әрекеттесе алады немесе қабылдай алады, соның ішінде: Автоматтандырылған идентификация және басқа радиожілікті анықтау активтерді бақылау жүйелері, Wi-Fi, көзге көрінетін деректер байланысының желісі және ADS-B сияқты әуе қозғалысын басқару (АТМ) сигналдары. басқарудың автоматтандырылған. Әуежайы негізінен әуежай мен жолаушыны байланыстыратын технологиялар, бет анықтау немесе IT жүйелері ретінде қарастырылады. Бұл жолаушыларға арналған ұшуды аяқтауға қолдау көрсететін бірқатар ақылды жүйелерді қамтиды.

**Түйінді сөздер:** инфрақұрылым салалары, әуежайлар. әуежай салығы, әуежай кәсіпорындары, әуе көлігі.

### 1. Кіріспе

Жалпы жобаның нәтижесі жүйені пайдаланушыларға қажетті функционалдылықты қамтамасыз ететін толыққанды көп форматты қосымша болып табылады. Әуежайлар кооперативін зерттеу бағдарламасы, әуежайлар мен олардың мүдделі тараптары ресурстарды оңтайландыру және бірлесіп тиімді жұмыс істеу үшін сандық технологияны қолданатындықтан, өзара байланысты жоғарылату тенденциясын анықтады [1]. Әуежай периметрі бойынша ақылды компоненттерге киберқауіпсіздік қауіптерінің таксономиясы ұсынылған, одан кейін шабуылдар векторлары мен қатысушы субъектілер келтірілген [1]. Әуе серіктестері өте төмен тәуекелге баратын жолаушылардың басым көпшілігін аз қауіпті жолаушылар тобынан тиімді түрде ажыратудың неғұрлым прогрессивті әдістерін таңдауы керек, бұл қауіпсіздікке қатаң бақылауды талап етеді [2].

Бұл тақырыптың өзектілігі мынада: әуежайда жолаушылар мен багажды тіркеу шараларын әзірлеу оның кірістілік деңгейінің жоғарылауына ықпал етеді және бұл оның қаржылық жағдайын нығайтуға



ықпал етеді, демек, әуежай бизнесін дамытуға пайдалануға болатын қаражаттың өсуі.

[3]. ДҚБЖ түсінуге ыңғайлы және салыстырмалы түрде қарапайым таратылуына әкелді. Көбінесе бір-бірінен және деректер базасынан жеткілікті алыс орналасқан көптеген пайдаланушылардың мәліметтеріне қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін реляциялық құрылым негізінде дерекқордың желілік көп қолданушы нұсқалары құрылды [4]. Ұшақ, бұл кестеге лайнерлердің негізгі сипаттамалары қажет, мысалы: борт нөмірі, модель, хостинг әуе компаниясы, шығарылған күні, ресурс [5].

Әуежай қызметтерінен жоғары өз бетінше де, контрагенттерді тарту арқылы да сата алады, мысалы, тазарту қызметтерін ұсыну немесе жалға беру үшін танымал брендтік желілер, бұл сонымен бірге арқасында пайда табудың бір әдісі әуежайдың сауда нүктесі ретіндегі ерекше тартымдылығы [6].

## **2. Әуежай агентігінің зияткерлік жүйелері**

Заң Қазақстан Республикасының әуе кеңістігін пайдалануға және авиация қызметіне байланысты қоғамдық қатынастарды реттейді. Қазақстан Республикасы ұшу қауіпсіздігі талаптарына сәйкестік деңгейі бойынша ТМД елдері арасында 2-орынды және Халықаралық азаматтық авиация ұйымына (ИКАО) қатысушы елдер арасында 73-орынды иеленеді (талаптардың 74 % сәйкестігі расталды).

1. Шағын әуеайлақтардың қолданыстағы желісін негізінен авиациялық жұмыстарды орындау үшін жекелеген ұйымдар мен авиакомпаниялар пайдаланады.

2. Әуе кеңістігін пайдалану саласындағы мемлекеттік бақылау және қадағалау осы Заңда және Қазақстан Республикасының өзге де заңдарында белгіленген тәртіппен жүзеге асырылады.

## **3. Java-скриптіндегі кескіндерді face-api.js көмегімен конволюциялық нейрондық желілерді қолдана отырып тану**

Сырттай қарағанда, бет-әлпетті тану әрдайым қиын болып көрінетін және оның қалай жұмыс істегені оны анықтау үшін жоғары ояту түсінігін қажет ететін тағы бір жұмбақ болды. face-api.js кітапханасының арқасында, тензорфолждың негізгі ядросының жоғарғы жағында, біз үшін осы күрделіліктің барлығын абстракциялап, бетке негізделген қосымшалар құруға кірісуге мүмкіндік береді [9].

Біз толығымен аяқталған мысалды орындау үшін қажет модельдерді жүктейміз. Біз бет-әлпетті тану моделін, бетбелгіні, бетті тануды және мимиканы жүктеп аламыз. Активтерге арналған бастапқы қалтада біз модельдерімізді жүктейтін және оны модельдер деп атайтын жаңа қалта жасайтын боламыз [10].

### Әуе көлігісәласындағы институционалды қайта құру:

Қосымша бағалаушылық дегеніміз  $n$  фирмалар шығаратын жағдай түсініледі жалпы шығыс  $Q$ . Онда олардың барлық шығарылған өнімнің жалпы шығындары әрқашан болады барлық  $Q$  өнімін шығаратын бір фирманың шығынынан жоғары болады. ішкі факторлар технологиялық факторлардың әсерінен де, ұйымдастырушылық себептері [12].

Шығындардың бағаланбауы жағдайында бір фирманың қызметі тиімдірек. Зерттеуші Баумол В. сипаттайтын, шығындардың ғаламдық бағаланбауы тұжырымдамасын қолданды бір өнімнен және көп өнімнен тұратын компанияның жағдайы [13].

Әуежай қызметтердің бірқатарын ұсынады және сәйкесінше көп өнім болып табылады компаниясы. Әуежай құны функциясының бағалануы келесідей болады келесідей:

$$TC(q_1, \dots, q_m) \leq TC(m, q),$$

$TC(q_1, \dots, q_m)$  - қызметтер кешенінің өндірістік шығындары

$TC(m, q)$ , - шығындар әр қызметті бөлек шығару.

Әуежайлар үшін ұшу-қону жолағын тікелей пайдалану және әуе қозғалысын қолдау табиғи монополия компоненті, авиациялық емес қызметтердің барлығы бәсекеге қабілетті. [14].

Бұл тәсілдің мәні неғұрлым жоғары болса пайдаланылатын активтердің ерекшелігі деңгейі, соғұрлым ынталандыру фирмалары көбірек болады бір ұйым ішінде транзакцияларды ұйымдастырады [15].

### 4. Қорытынды

Сізде face-әрі.js-ті қолданып қолданбалардағы бетті тануды жүзеге асыруға болады. Сондай-ақ оның GitHub репосындағы басқа мысалдарды қарастыруды ұсынар едім. Болашақтағы жұмыс нақты уақыт режимінде веб-камераның бет-әлпетін тануға бағытталады.

Әлемнің көптеген елдерінде әуежайлар табиғи монополиялар секторына жататын инфрақұрылым объектілері болып табылады, олардың кірістілігі неғұрлым тәуелді мемлекеттік органдар белгілейтін немесе бекіткен тарифтер деңгейінде. Алайда жолаушыларды аймақтық бағыттардан магистральдық немесе халықаралық бағыттарға тасымалдайтын ірі әуежайлар болуы мүмкін қызметтердің кең спектрін ұсынумен байланысты тиімді қызмет ең алдымен тамақтану Алайда, инфрақұрылымдық әуежайларды азық-түлікпен қамтамасыз етуде айтарлықтай шектеулер бар, бұл қажет оны ұсыну үшін үлгіні таңдағанда, сондай-ақ болашақта жобалау кезінде ескеру қажет жаңа терминалдар салу.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Орлова Т.С., Ярошевич Н.Ю. Инфрақұрылымдық салалардың даму тенденциялары: (әлемдік әуежай индустриясының мысалында) // Менеджер– 2013. – № 1 (41). – С. 34–44..
2. Баумол В.Ж., Панзар Ж.С., Қажет Р.Д. Бәсекеге қабілетті нарықтық және салалық құрылым теориясы. - Нью-Йорк, 1982. - С. 169-303.
3. Кауз Р. ақпаратты кешенді қорғау: Оқу. жәрдемақы. -М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2010.592с.
3. А.Ю. Щербаков. Қазіргі компьютерлік қауіпсіздік. Практикалық аспектілері. - М.: Кітап әлемі, 2009. -352с.
4. Денсаулық сақтау ұйымдарында дербес деректерді қорғау. //А. Ж. Сабанов, В. Д. Зыков. Мәскеу, жедел желі-Телеком, 2012, 206 б.
5. "Дербес деректер туралы"27.07.06 № 152-ФЗ Федералдықзаң.
6. Кәсіпорындағы ақпаратты қорғаудың кешенді жүйесі: оқу. пособие для студ. жоғ. оқу. заведений / В. Г. Грибунин в. В. Чудовский. — М.: "Академия" баспа орталығы, 2009. — 416б.
7. Тауартану ғылымының пәні [Ақпараттық ресурс].
8. Экономикалық теория / ред. А.И. Добрынина, Л.С. Тарасевич. 4-ші басылым. - SPb .: Петр - 2009. - 77-87, 191-199 бет.
9. Саат.Т.Л Кезек теориясының элементтері және оны қолдану. М. Либроком. 2010. -520 с.
- 10.Булыгина О.В., Емельянов А.А. Холдингті басқарудағы ақпараттық жүйелердің синергиясы және эволюциясы // Қолданбалы информатика. 2016. 11-том. № 2 (62). С. 85 - 98.
11. Романенко В. А. Халықаралық әуежайда жолаушыларға қызметкөрсету процестерін Академик С.П. Королев (ұлттық зерттеу Университет). 2006. № 3 (11).С.35 – 43.
12. Крыжановский Г.А., Палагин Ю. И. интермодальдық көлік желісіндегі жолаушылар ағынының сипаттамасын анықтауға арналған модель// Көлік: ғылым, технология, менеджмент. 1998. № 6. С. 23 - 27.
- 13.Рябко с. д. жеке деректерді иесіздендіру туралыо/ / ақпараттық қауіпсіздік. – 2009. – қамтамасыз ету үшін типтік талаптар", ФСБ Ресей (утв. ФСБ РФ № 5. – [www.itsec.ru/articles26bypub/insec\\_5-2009](http://www.itsec.ru/articles26bypub/insec_5-2009)
13. Ақпараттық жүйелерде өңдеу кезінде жеке деректердің қауіпсіздігін криптоқұралдарыарқылықамтамасызетубойыншаәдістемелікұсыныстарав томаттандыру құралдарын қолдана отырып, дербес деректер жүйелерінде", ФСБ Ресей (утв. ФСБ РФ 21.02.2008 N 149/54-144).
14. Яркова О.Н., Реннер А.Г., Буреш А.И. Статистика және динамика бойынша сақтандыру компаниясының инвестициялық портфелін портфелін модельдеу: монография / под. ред, 2014. - 207 б.

## ПЕДАГОГИКАДАҒЫ ЖАҢА МОДЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

**Жұман Ақбота Сағындыққызы, Жумабаева Жұлдыз Темирхановна**  
*«Өзін-өзі тану» АУД гуманитарлық колледжі, Алматы*

**Түйін сөздер:** Модель, ақпараттық модель, Ақпараттық технологиялар, модельдеу құралдары, модельдеу технологиялары

**Аннотация.** Мақалада педагогиканың теориялық және практикалық мәселелерін шешуге тартылған компьютерлік модельдеу құралдары талданады.

**Аннотация.** В статье проанализированы компьютерные средства моделирования, привлекаемые к решению теоретических и практических задач педагогики.

**Abstract.** In this article some computer tools of modeling which are involved in solving the theoretical and practical tasks of pedagogics are analysed.

Модельдеу танымның маңызды құралы екендігі белгілі, сондықтан ол білім беру процесінде белсенді қолданылады соныменқатар көбінесе білім беру кеңістігін зерттеу үшін, педагогикалық дизайнда. Дәстүр бойынша, психикалық, материалдық және ақпараттық модельдер педагогикада қолданылады. Қазіргі уақытта компьютерлік ақпараттық технологиялардың арқасында модельдеудің құралдары кеңейді, оларды педагогиканың теориялық және практикалық мәселелерін шешуге тартуға болады. Осы мақаланың аясында біз осы өзгерістерді талдап, педагогикалық дизайнға, оқу процесіне де әсер ететін ақпараттық технологиялардың жіктелуін ұсынамыз. Осындай талдаудың нәтижелері, бі зкүткендей, мектептегі информатика курсына және мұғалімдерді кәсіби даярлауда модельдеуге оқытуды жақсарту міндеттеріне ықпал етеді.

Компьютерлік модельдеу құралдарын талдау

Көптеген авторлар модельдеудің ақпараттық сипатын атап өтеді. Сонымен, А. Г. Потапов мұны байқайды "...модельдерарнайы (модельдік) ақпараттық ортада жасалады және зерттелетін объект туралы жаңа білім алу үшін оларға тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Мұнда ақпараттық ортада гегеніміз-адамға белгілі объект туралы ақпаратты бере алатын, өз құралдарымен, нақты әлемдегі объектілерді көрсету мүмкіндіктерімен ерекшеленетін жеке Орта деп түсіну керек". Модельдеу процесін сипаттай отырып, психикалық модельдеу операцияларының арқасында адам нақты бар немесе жоқ объектінің (процестің, құбылыстың) психикалық бейнесін жасайтындығын атап өтеміз. Оны материалдық немесе символдық түрде белгілей отырып, оған сәйкес модель алады, бұл модельдің ақпараттық

ортасының түпнұсқасын және осы ортаға сәйкес келетінақпараттықтехнологиялардызерттеугетартуғамүмкіндікбереді. Қазіргіуақыттакомпьютердінақпараттықжәнебағдарламалықжасақтамасымен жүзегеасырылатынақпараттықтехнологияларерекшемаңызғаиеболды. Бұлтехнологиялардыңүнемікеңеюіпедагогикадақолданылатынмодельдеуқұралдарыныңжиынтығынатүзетулеренгізеді, бұлолардыталдаудықажететеді.

Модельдеу процесі туралы біздің идеяларымызғасәйкесбізақыл-ой, материалдық (табиғи) жәнеақпараттықмодельдердібөліпаламыз. Компьютерлікмодельдеуортасыныңтехнологияларынталдайбастағанда, бізмодельдеудіобъект (процесс, құбылыс) туралы қолда бар ақпаратты ол туралы білім беру (оқыту) немесе осы объект (зерттеу) туралы жаңа ақпарат алу үшін ұсынуға мүмкіндік беретін таным құралы ретінде қарастырамыз. Сондықтан бізжоғарыдааталғанмодельдердіоқытудада, педагогикалықзерттеулердеқолданылатынкомпьютерліктехнологиялардықарастырамыз. Білімніңайырықшабелгілерінеқұрылымдауды, түсіндіруді, байланыстыруды, белсенділіктіжатқызамыз.

Психикалықмодельдеудідидактикалыққұралжәнепедагогикалықзерттеуқұралыретіндеқолдануғаболады. Дидактикада, мысалы, ситуациялықтәсілді "проблемалық оқытудың біртүрі ретінде қарастыруғаболады, оның мәні жалпы алғанда студенттердің өзіндікзерттеуәдістеріндамытуғажәнестереотиптікемесмәселелердішешуге дейіназайтылуыүмкін". Педагогикалықзерттеуде "концептуалды құрылымдар мен саналым анипуляцияның жүйеліккөріністері" болып табылатын танымдықмодельдеу "педагогикалық жағдайдың ақтығыстарын" педагогикалықпроцесссубъектілеріндетанымдықтактиканы (клишені) қалыптастыру "арқылышешуге"қолданылады. Осы зерттеу аясында "педагогикалық жағдай туралы де кларативті білімді оның негізгі қақтығыстарын шешу туралыпроцедуралықбілімгеайналдыруға" мүмкіндікберетінтанымдыққарталаржасалып, зерттелуде.

Қазіргіуақыттакомпьютерліквизуализацияжәнешешімқабылдаужүйелері, сараптамалықжүйелер, жобалардыбасқаружүйелері, танымдықмодельдеужүйелері, модельдеуорталары, компьютерлікойындар, мультимедиялықжүйелерпсихикалықмодельдеу процесінекөмектесеалады. Шешімқабылдаудықолдаудыңкомпьютерлікжүйелері, мысалы, жағдайлардымодельдеугенегізделген. Жағдай туралы қолда бар ақпарат негізінде оның моделі құрылады. Бұл модель ақпаратөзгергенкездежүйекұратынбасқамодельдерменсалыстырылады. Жартылай автоматты режимдегі жаңа модельдер берілген жағдайменсалыстырылады, бұлжүйегеенгізілгенережелергесәйкес "студенттерменпрактиктергеұсыныстаржасауға"мүмкіндікбереді. Мұндайжүйелер, мысалы, сот-дидактикадақолданылады. Когнитивті жағдайларды модельдеудің компьютерлік жүйелері сарапшыға байқалған

жағдайдың функционалды құрылымы туралы гипотезаларды жасауға жәнетексеругемүмкіндікбереді. "Кенеп" - мұндайжүйеніңмысалы. "Канва" модельдеужүйесінқұрайтынішкіжүйелер "субъективтіақпараттыұсынуды, сарапшыныңқалауыналуды, өңдеуді, модельдеу нәтижелерін ұсынудыжәне сарапшының аналитикалық қызметін қолдаудық амтамасыз етеді" жәнеәлеуметтікжағдайларды, соның ішінде педагогикалық жағдайларды талдау үшін қолданылуы мүмкін.

Қазіргі білім беру процесінде ақпараттық модельдер маңызды рөл атқарады. Ақпараттықмодельдегеніміз-объектінің маңызды қасиеттерін сипаттайтын, ұсыну мақсаты тұрғысынан рәсімделгенжәнекез-келгенматериалдықортадағысимволдар, белгілер, кескіндер көмегімен бекітілген ақпарат арқылы объектіні ұсыну.

Компьютерлікескеасыруқұралдарынасүйенеотырып, ақпараттықмодельдербейнелі, бейнеліжәнесимволдықболыпбөлінеді. Осы модельдердің көмегімен виртуалды демонстрациялар, виртуалды зертханалық жұмыстар және виртуалды эксперименттер оқу үшін жасалады. Олар білім беру мазмұнының көрнекілігі, онымен интерактивті жұмыс режимі және жанама себеп ("қазіргі студенттер арасында компьютерлер мен ақпараттық технологиялардың үлкен танымалдылығына" байланысты) арқасында оқушылардың танымдық белсенділігін арттыра алады. Модельдердің барлық үш тобын толығырақ қарастырыңыз.

Мультимедиа құралдары мен технологияларының (аппараттық, бағдарламалық құралдар және компьютерлік графикамен, бейнесуреттермен, дыбыспен және виртуалды шындықпен жұмыс істеу технологиялары) көмегімен жасалатын бейнелі ақпараттық модельдерді (графиктер, диаграммалар, суреттер, фотосуреттер, мультфильмдер, бейне және т.б.) оқу объектілерін, процестерін, құбылыстары мен іс-қимылдарын визуализациялау үшін, яғни оқытудың мультимедиялық дидактикалық құралдарын жасау үшін пайдалануға болады. Мысалы, Көрнекі құралдар мен тренажерлер ретінде оқытуда қолданылатын материалдық модельдерді үш өлшемді модельдеу, видео, анимация құралдарымен жасалған компьютерлік аналогтармен алмастыруға болады.

Компьютерлік модельдерді электронды презентацияда немесе компьютерлік оқу экспериментінде қолдануға болады. Мысалы, Географияны оқытуда IМАХ технологиясы, Мультимедиялық білім беру ресурстары, виртуалды әлем карталары, гео-сурет және анимация қолданылады. Дидактикалық сот ойындарында аудио және бейне техниканы қолдану ойын жағдайларын одан әрі талдау сапасын арттыра алады.

Материалдық модельді оның компьютерлік аналогымен алмастырумен күрделі техникалық, әлеуметтік, табиғи жүйелердің

модельдерін жүзеге асыру үшін қолданылатын және кәсіби бағытталған оқу курстарында оқытылатын модельдеу жүйелерін, пәндік бағдарланған бағдарламалық ортаны, есептеу және ақпараттық жүйелерді қолдануды байланыстыруға болады. Мұндай компьютерлік модельдеу жүйелерін құру және қолдану олардың танымдық тиімділігін арттыру аспектілерін ескере отырып жүргізілуі керек. Когнитивті тиімділікті арттырудың жүйелік аспектісі желілік технологиялар мен таратылған мәліметтер базасын тарта отырып жұмыс істейтін интеграцияланған модельдеу ортасын қалыптастырумен байланысты. Біріктірілген модельдеу орталары әр түрлі модельдерді құру және визуализациялау мүмкіндіктерін ғана емес, сонымен қатар "әртүрлі көздерден бастапқы деректерді алу және нәтижелерді интернет арқылы тарату" арқылы модельдеуді басқару мүмкіндіктерін біріктіруі керек. Әр түрлі деректер таратылған мәліметтер базасында жинақталып, модельдеу орталары арқылы алынуы керек. Сонымен қатар, біз әртүрлі көздерден динамикалық түрде жаңартылатын ақпаратты ескере отырып, нақты Күрделі Технологиялық және табиғи процестерді нақты уақытта модельдейтін арнайы модельдеу серверлері туралы айтуға болады". Мұндай жүйелердің когнитивтік тиімділігін арттырудың логикалық аспектісі - оларға "сандық, кескін және алгоритмнің жемісті синтезін енгізу, бұл көрнекі формаға қоршаған әлем туралы ең маңызды сандық және алгоритмдік білімді жазуға және қолдануға мүмкіндік береді". Басқаша айтқанда, күрделі теориялық тұжырымдамаларды суреттеу үшін "зерттелетін пәндік саладағы жаңа заңдылықтарды көруге көмектесетін түрлі түсініктердің тиімді көзі" болып табылатын когнитивті компьютерлік графиканың (ККГ) кескіндерін пайдалану қажет.

Бейнелі-таңбалық модельдеу (схемалар, сызбалар, кестелер, графиктер және т.б.) объектінің, процестің, құбылыстың, сипаттамалық байланыстардың құрылымын көрсетуге мүмкіндік береді. Жоғарыда атап өткеніміздей, мұндай модельдер оқу мазмұнын ұсынуға қажет емес.

М. В. Горячованың айтуынша, бейнелі-символдық модельдер педагогикалық зерттеулерде жиі кездеседі. Оның пікірінше, "кез-келген модель ВПО стандарттарының талаптарына, қоғамның әлеуметтік тапсырысына және еңбек нарығындағы нақты мамандардың сұранысына негізделуі мүмкін", сондай-ақ әдіснамалық тәсілдердің сипаттамасы. Модельдің құрылымдық-функционалдық бөліктері "модельдеу пәнінің, модельдеу субъектісінің және білім беру ортасының өзара әрекеттесу логикасын сипаттауы тиіс". М. А. Весна, Т. В. Легенчук университеттегі педагогика бойынша жеке бағытталған білім беру процесінің құрылымдық және функционалды моделін ұсынады. Бұл модель білім беру процесінің құрылымын көрсетуге және оның элементтерінің өзара байланысын түсінуге мүмкіндік береді.

Бейнелі-символдық модельдерді компьютерлік іске асыру үшін Сіз кестелік процессорларды, векторлық графикалық редакторларды, мәтіндік процессорларды векторлық сурет салу құралдарын қолдана аласыз. Білім карталары ("есте сақтау карталары", "тұжырымдамалық карталар", "ақыл-ой карталары", "ақыл-ой карталары") көбірек қолданылады, олар "білімді жаңарту кезеңінде, оқулықпен өзіндік жұмыс барысында, алғашқы игеруді тексеру кезінде, жоба бойынша жұмыс кезінде" қолданылады. Мұндай карталарды әзірлеу арнайы бағдарламалық жасақтаманы және Желілік қызметтерді (визуалды ақыл, FreeMind, XMind, VUE) қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін; Bubbl.us, MindMeister.com, Mindomo.com).

Белгісіз модельдер тобында біз ауызша (табиғи және жасанды тілдерде салынған) және математикалық модельдерді бөлеміз. Ауызша модельдеудің компьютерлік құралдары (мәтіндік редакторлар мен процессорлар, таңбаларды оптикалық тану жүйелері, ғылыми құжаттар редакторлары, баспа жүйелері, гипермәтіндерді белгілеу және басқару тілдері) ақпараттық оқыту құралдарына (баспа және электронды) қатысты құрылымдалған, түсінікті оқу мәтіндерін жасауға көмектеседі.

Математикалық модельдер "сандық және сапалық көрсеткіштердің белгілі бір қатынастарын орнатуға мүмкіндік береді". Мысалы, А.М. Зеневич, С. Я. Жуковичтің оқу процесінің математикалық моделінде дифференциалды есептеу көмегімен білім алушылардың ағымдағы білім деңгейі зерттеледі. Оқытудың математикалық сипаттамасын талдау авторларға сапалы қорытынды жасауға мүмкіндік береді, атап айтқанда студенттердің қазіргі білім көлемін мұғалімнің күшімен, оқушылардың қабілеттерімен және білім беру ортасының ерекшеліктерімен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Іске асыру әдісіне сәйкес математикалық модельдер аналитикалық, сандық және имитациялық болуы мүмкін. С. и. Архангельскийдің пікірінше, "модельдің аналитикалық шешімі" "белгілі бір мәселені қою мен шешудің іргелі мүмкіндігінің көрінісі". Модельдің сандық орындалуы экспериментпен салыстырылады. Модельдеу кезінде " модельденген объектінің логикоматематикалық Моделі-бұл КОМПЬЮТЕРГЕ арналған бағдарламалық кешен түрінде енгізілген объектінің жұмыс істеу алгоритмі ". Бұл жағдайда модель зерттелетін объектінің сипаттамаларын оның жұмыс істеу процесін анықтайтын өзгеретін факторларға байланысты динамикада анықтауға мүмкіндік береді.

Математикалық модельдерді жүзеге асыру үшін бүгінде қуатты бағдарламалық құралдар жасалды. Сондықтан, белгілі бір пәндік аймақта салынған иконикалық модель көбінесе математикалық модельге, содан кейін компьютерлік математикалық модельдеу арқылы жүзеге асырылатын компьютерге (микрокалькуляторлар, тілдер мен бағдарламалау жүйелері, математикалық есептеулерге арналған бағдарламалар пакеттері,



аналитикалық түрлендірулерге арналған бағдарламалар, статистикалық талдау жүйелері, есептеу және ақпараттық кешендер, виртуалды зертханалар) азаяды. Бұл құралдарды математикалық және компьютерлік модельдеуді оқытудың дидактикалық құралдарына және ақпараттық технологиялар негізінде оқу-зерттеу жұмыстарын жүргізу құралдарына жатқызуға болады. Тілдер мен бағдарламалау жүйелері компьютерлік модельдеу құралы да, компьютерлік модельдеу құралдарын құру құралы болып табылады. Мысалы, StarLogo тілін және NetLogo бағдарламалау ортасын қолдану оқытудың бірегей модельдеу ортасын құруға мүмкіндік береді. Осы ортаның арқасында нақты әлемдегі күрделі құбылыстар мен процестерді модельдер мен эксперименттер арқылы зерттеуге болады. Қазіргі уақытта компьютерлік Имитациялық модельдеу технологияларымен оқытудың ойын технологияларын біріктіру тәсілі қолданылады, бұл "оңтайлы емес мінез-құлық жағдайында тәуекелдер, шығындар және Санкциялар тұрғысынан қауіпсіз жағдайларда әлеуметтік және кәсіби қызметтің белгілі бір түрлерін сезінуге" мүмкіндік береді. Оқытуда қолданылатын модельдеу ортасының тағы бір мысалы-Марс ортасы. "МАРС ортасының әдістемелік негіздері "жүйелер теориясының математикалық негіздері (MOTC)", "құрылғылар мен жүйелерді компьютерлік модельдеу", "электр тізбектерін компьютерлік модельдеу" және "автоматты басқару теориясы" сияқты курстардың оқу бағдарламаларына енгізілген. Оқытуда модельдеу ортасын қолдану оқушылардың интеллектісін, логикалық ойлауын және қиялын дамытуға ықпал етеді.

Көптеген авторлар модельдеу әдіснамасын білім беру жүйелерін модельдеу үшін ең қолайлы деп санайды. Бірақ олар "жеткіліксіз, өйткені ол жаңа ақпараттық технологиялар мен компьютерлік модельдеу негіздерін игеруді қамтиды" деп атап өтті. Е. Травкин педагогикалық зерттеулер үшін компьютерлік Имитациялық модельдеуді қолданудың негізгі бағыттарын анықтады: "білім беру жүйесін, оның элементтерін модельдеу және оны күрделі жүйе ретінде басқару (студенттің, оқытушының жеке басын және қызметін модельдеу, оқыту және тәрбиелеу мазмұны, оқу қызметі)". Мысалы, А. Н. Перминов, В. В. Родченко, Е. В. Гусев, А. В. Палешкин, Н. В. Дьяченко, Э. Р. Садретдинов "зымыранғарыш жүйелерін пайдалану және басқару бойынша мамандарды даярлау және қайта даярлаудың Имитациялық-модельдеу кешені" болып табылатын оқыту процесінің имитациялық моделін ұсынды. Бұл модель оқыту мақсаттары үшін математикалық модельдеу құралдарын және жаңа ақпараттық технологияларды пайдалануға мүмкіндік береді, олар арқылы оқыту процесін Имитациялық модельдеу алгоритмі қалыптасады. Мұндай алгоритм, біріншіден, оқытудың жеке стратегиясын белгілеуге, екіншіден, қажет болған жағдайда оқу мақсатына жету үшін оқу процесінің әр

кезеңіндегі оқу параметрлерін түзетуге мүмкіндік береді. Оқытудың белгілі бір сипаттамаларының мәндері түріндегі Оқыту нәтижелері мәліметтер базасында нақты көрсетілген және өз кезегінде оқу процесін түзету үшін талдануы мүмкін.

### Әдебиеттер

1. Козлов Г.Е., Смирнов Е.И. Наглядное моделирование в обучении математике студентов педагогических вузов. URL: [http://vestnik.yspu.org/releases/pedagogika/37\\_2/](http://vestnik.yspu.org/releases/pedagogika/37_2/) (дата обращения: 17.02.2011)

4. Перминов А.Н., Родченко В.В., Гусев Е.В., Палешкин А.В., Дьяченко Н.В., Садретдинова Э.Р. Разработка математических моделей обучения, используемых для подготовки специалистов по эксплуатации сложных технических систем (имитационная модель процесса обучения). URL: <http://www.mai.ru/conf/aerospace/intemetconf/modules.php> (дата обращения: 3.04.2011)

5. Мударисов Р.Г. Применение мультимедийных технологий в обучении. иКБ: <http://vuz.exponenta.ru/PDF/FOTO/kaz/Articles/Mударисов.pdf> (дата обращения: 3.04.2011)

6. Диаграмма связей. / Материал из Википедии — свободной энциклопедии. иКБ: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма\\_связей](http://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_связей) (дата обращения: 8.04.2011)

7. Наумов В. Новые игровые технологии в обучении персонала. иЯБ: [http://www.e-am.krsu.edu.kg/index.php?option=com\\_content&task=view&id=84&Itemid=38](http://www.e-am.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=84&Itemid=38) (дата обращения: 9.05.2011)

FTAХР14 35

### Инженерлік білім беруде АЖЖ қолдану тәжірибесі

**Ермахан Б.Е., Сулейменова Ж.Д., Балмаханов А.А.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** оқытудың интенсивті әдістері, өндіріске бейімдеу, кәсіби өсу

**Андатпа.** Мақалада университетте АЖЖ оқытудың әдістеріне шолу жасалған. Сабақ барысында материалдарды берудің ерекшеліктері

қарастырылады. Білім алушыларды жаңа технологияларды жасау үдерісіне және шынайы өндірістік ортаға бейімделу кезеңіне мән беріледі.

**Аннотация.** В статье представлен обзор методов обучения САПР технологий. Рассматриваются особенности подачи материала на занятиях. Центральное место в статье отведено интегрированию образовательного процесса с производственными условиями.

**Annotation.** The article provides an overview of intensive teaching methods and CAD technologies. The features of the presentation of material in the classroom are considered. The central place in the article is devoted to the integration of the educational process with production conditions.

Елбасының Қазақстан халқына жолдауында: "Қазақстандық өндіріс жаңа технологияларды енгізудің ту ұстаушысына айналуы тиіс..."-делінген болатын. Қазіргі кезеңде жаңа технологиялар қоғамда айрықша маңызды орынға көтеріліп, мемлекеттің әлеуметтік даму деңгейін анықтайтын критерийлердің біріне айналып отыр. ІТ технологиялар көмегімен модернизацияланған ақпаратты иемдену қоғамды ақпараттандырудың жаһандық жобасына айналды. Ақпараттандыру адамның бүкіл іс-әрекетінің деңгейі мен сапасы трансформациясының негізі болуы көзделуде.

Қоғамды ақпараттандыру қоғамның өмір сүру үдерісінде туындайтын барлық әлеуметтік маңызы бар ақпараттарды сандық құрылғылардың жәрдемімен жеткізу, өңдеу және сақтаудан тұрады. Қоғамды ақпараттандырудың маңызды шарты қазіргі жағдайда мамандардың толыққанды еркін жұмыс істей білуі үшін жоғары білім беруді ақпараттандыру болып отыр. Білім беру саласында берік іргетас орнатпайынша, ешқандай ғылыми жаңалық қоғамымызды нақты ақпараттық қоғам ете алмайды. Білім беруде енгізілген автоматтандырылған технологиялар білім берудің жаңа сапалық деңгейге көтерілуіне ықпал етеді. Дәлірек айтқанда, пәнаралық байланыстарды нығайтуға, өз бетінше білім алуға ұмтылуға, білім алушының жеке қабілеттерін танып, дамытуға, оқытудың ұйымдастыру формасы мен әдістерінің, мазмұнының сапалық өзгерістеріне алып келеді. Пәнаралық байланыстар ақпаратты жинақтап, қолдану құралы ретінде білім алушыға күнделікті өмірде компьютердің қажеттілігі мен маңыздылығын түсінуге көз жеткізуі мүмкін. Пәнаралық байланыстар мен автоматтандырылған технологиялар негіздерін қолдану әрбір пән бойынша материалдарды тереңірек зерттеумен бірге дүниетанымдық көзқарасын, жүйелі ғылыми білім алуға, сондай-ақ, дағдыларын қалыптастыруға көмектеседі.

Автоматтандырылған жобалау жүйелерін оқыту барысында оқытушы мен білім алушының арасында шығармашылық байланыс орнайды. Бірақ, оқу үдерісінде білім алушы жобаны орындағанда, тиімді

жұмыс жасауына және табысты білім жинақтауына әсер ететін факторларды атап өткен жөн. Автоматтандырылған жобалау – тақырып аясында білім алушылардың өз білімдерін көрсетуі үшін семестрлік жобаларды іске асыру барысында, кез-келген бағдарламалық ортада танымдық құрал ретінде қарастырылады.

Оқу процесінде жобалау шешімдерін қалыптастыру құралы ретінде қолданылатын бағдарламалық кешендер үлкен қызығушылыққа ие. Екіден кем емес альтернативті нұсқаны кешенді салыстыру заманауи қолданбалы бағдарламаларды еркін игерген жағдайда ғана мүмкін болады.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Ақпараттық модельдеу технологиялары орталығында студенттерге бірнеше жылдан бері автоматтандырылған жобалау жүйелері бағдарламалары оқытылып келеді. Оқытылатын бағдарлама машина жасау, прибор жасау, сәулет және құрылыстағы әртүрлі жобалау-конструкторлық жұмыстарды орындауға арналған қуатты құрал. Сонымен қатар, жүйе түрлі деңгейдегі күрделіліктегі детальдардың үшөлшемді модельдерін құруға арналған саймандардан тұрады. Бағдарлама құрамына үш өлшемді модельдер мен екі өлшемді сызба модульдері кіреді.

Бағдарламаны оқытудың бастапқы кезеңінде білім алушылар жазықтықта сызуға дағдыланады. Осы жерде олар AutoCAD бағдарламасымен ұсынылатын сызбаларды орындауға арналған негізгі саймандармен танысады. Оқыту барысында білім алушылар жұмыс технологиясын талдауға және қойылған мақсатқа жету үшін тиімді таңдау жасай білуін дамытады. Үш өлшемді модельдеу модулінде жұмыс жасау жазықтықтағы кескіндерді үш өлшемді модельге айналдыруға мүмкіндік береді. Модель құру үшін үшөлшемді операцияларды орындау орындалатын операцияларды таңдауды және дәл параметрлерін көрсетуді талап етеді. Бұл аспект білім алушылар алдына эксперимент жасауға үлкен мүмкіндіктер береді. Бұдан бөлек, үш өлшемді модельдеу бейнелік және кеңістіктік ойлауды дамытуда орасан рөл атқарады. «AutoCAD және АЖЖ негіздері» және «Ақпараттық жүйелер (...саласы бойынша)» пәні аясында жүйенің жұмыс ортасымен танысып, зертханалық тапсырмаларды орындайды. Жыл сайын АЖЖ көмегімен курстық және дипломдық жобалар орындалады.

Автоматтандырылған жобалау жүйелерімен тиімді жұмыс жасау үшін сызба геометриясынан, инженерлік графикадан білімінің болуы, сондай-ақ, графикалық нысандарды тұрғызу ерекшеліктерін түсіне білуі керек (қабат қолдану, нысандардың арасындағы байланыстар мен ассоциациялары, қолданылатын примитивтердің нақты шегі т.с.с.).

Бүгінгі күнде инженерлік мамандықтардың білім алушылары АЖЖ бағдарламаларын қарқынды қолдануда.

Университеттің оқыту үрдісіне автоматтандырылған жобалау жүйелерін енгізгеннен кейін жас мамандарды оқытуда көптеген оң өзгерістер орын алды:

- Курстық және дипломдық жобалаудың сапасы жақсарды;
- Білім алушылар кәсіпорындардағы нақты қолданыстағы жүйені игереді;
- Енгізуге жарамды студенттік жұмыстардың пайыздық үлесі артты;
- Жүйені қолдану студенттердің дүниетанымының кеңеюіне, өз бетінше жұмыс атқаруға дағдылануға септігін тигізді;
- Студенттердің білімі мен қоса өз-өздеріне сенімділіктері артты;
- Еңбек етудің ақпараттық мәдениеті жоғарылады;

Автоматтандырылған жобалау жүйесін қолдану университеттің оқытушылары мен студенттерінің алдында келесі перспективаларды ашты:

- Кафедраларда, факультеттерде және университет ішінде сызба-конструкторлық жұмыстарын құруға және жүргізуге арналған біртұтас жүйені қолдану мүмкіндігі;
- Студенттерге AutoCAD-тың кеңейтілген курсы жүргізудің аймақ кәсіпорындарында жұмысқа орналасу мәселесін шешуге оң әсерін тигізуі.

AutoCAD жүйесін университеттің оқу үдерісінде, курстық және дипломдық жұмыстарды жобалауда, ғылыми-зерттеу жұмыстарында, техникалық құжат айналымын жүргізу кезінде қолдану практикасы негізінде келесі түйінді жасауға болады:

1. AutoCAD жүйесі қолданушыға фондық режимде Конструкторлық құжаттамалардың бірыңғай жүйесі және Мемлекеттік стандарттармен толықтай қамтылған.

2. Интуитивті интерфейс, қажетті функциялардың логикалық орналасуы қысқа мерзім ішінде жүйені жоғары деңгейде игеруге мүмкіндік береді.

3. Басқа жүйелерден AutoCAD-қа көшу жұмыс барысында кедергі келтірмейді, кең таралған стандарттарда орындалған файлдар (мысалы, \*.dwg, \*.dxf және т.б.) минимальді шығындармен немесе мүлде шығынсыз конверттеледі. AutoCAD жүйесінде қолданбалы библиотекалардың болуы кез-келген ЖОО-да оның бейініне қарамастан, кең көлемде қолдануға мүмкіндік береді. Жүйенің DWG/CAM/CAE форматтарымен сәкестігі AutoCAD-та алынған модельдер геометриясын қолданып, өзге қосымшаларда есептеу жұмыстарын жүргізуге жағдай жасайды.

Бүгінгі күнде CAD бағдарламаларының мүмкіндіктерін жақсы меңгерген университетіміздің түлектері әртүрлі күрделілік деңгейіндегі автоматтандырылған жобалау жүйелері енгізілген аймақ кәсіпорындарында табысты жұмыстар атқаруда.

Әдебиеттер:

1. Афонин А.Н., Алисов А.А.: «Подготовка высококвалифицированных специалистов в области автоматизированного проектирования», САПР и графика 3`2016
2. Малыгин А.: «Об эффективности обучения САПР в ВУЗах» САПР и графика 9`2017
3. Андреев, В. И. Педагогика высшей школы. – М., Казань : 2012.
4. Аронова, Г. А. Методика обучения взрослых : особенности лекционной формы подачи материала по гуманитарным дисциплинам [Электронный ресурс] // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»: [сайт].–2015.—Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/513950/>

ӘОЖ004

### 3D ЕСЕПТЕУ ОБЛЫСЫН ТРИАНГУЛЯЦЯЛАУҒА АРНАЛҒАН АЛГОРИТМДЕР МЕН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӘЗІРЛЕУ

*Қапбаров Д.Г., магистр*

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**Аңдатпа.** Бұл мақалада 3D есептеу облысын триангуляциялауға арналған алгоритмдер мен бағдарламалық қамтаманы әзірлеу қаралады.

**Аннотация.** В статье рассматривается разработка алгоритмов и программного обеспечения триангуляции 3D расчетной области для исследований.

**Annotation.** Eurasian national University named after L.N. Gumileva, Nur-Sultan The article deals with the development of algorithms and software for triangulating the 3D computational domain.

*Кіріспе.* Триангуляцияны құру міндеті-жазықтықтағы есептеу геометриясындағы негіздердің бірі. Ол геоинформатиканың көптеген практикалық міндеттерін қамтиды. Қазіргі уақытта триангуляцияны құру үшін көптеген алгоритмдер мен олардың бағдарламалық жасақтамалары белгілі [1].

Нақты кескіндерді синтездеу жүйелері модельденген объектінің барлық қасиеттерін беруді қамтамасыз етуі керек: көлем, орналасу, жартылай реңктердің берілуі, көлеңкелер, жарықтандыру, беткі текстуралар. Кескіннің шынайылық дәрежесі неғұрлым жоғары болса, оны қалыптастыру үшін есептеулер қажет болады.

Көлемді кескіндерді құру күрделі есептеу тапсырмасын білдіреді, осыған байланысты іс жүзінде олар оның ыдырауын орындайды. Күрделі кескіндер объектілердің фрагменттерінен қалыптасады, олар үшін олар құрамдас бөліктерге бөлінеді. Процесс разбиения бетіндегі объектілер полигондар атауын алды тесселяции. Машина графикасының дамуының осы кезеңіндегі бұл кезең 3D жабдықтарының техникалық деңгейіне қарамастан толығымен бағдарламалық түрде жүзеге асырылады.

Қазіргі уақытта үш өлшемді нысандарды бояуға, көрінбейтін бөліктерді алып тастауға, текстураларды қабаттастыруға және т.б. арналған әртүрлі аппараттық графикалық функциялары бар көптеген графикалық үдеткіштер пайда болды.

Іс жүзінде суреттер көбінесе үшбұрыштарға бөлінеді.

Бұл келесі себептерге байланысты:

үшбұрыш-бұл қарапайым полигон, оның шыңдары сызықты анықтайды;

кез-келген аймақты үшбұрыштарға бөлуге кепілдік беріледі;

үшбұрыштарға бөлу алгоритмдерінің есептеу күрделілігі басқа көпбұрыштарды қолданумен салыстырғанда едәуір аз;

көрсету процедураларын орындау үшбұрышпен шектелген аймақ үшін ең оңай;

үшбұрыш үшін оның үш жақын көршісін анықтау оңай, онымен ортақ қырлары бар[2].

Күрделі конфигурациясы бар көпбұрышты аймақты үшбұрыштар жиынтығына бөлу процесі триангуляция деп аталады. Күрделі беттерді талдау немесе синтездеу кезінде олар үшбұрыштардың торымен жуықтайды, содан кейін қарапайым көпбұрышты аймақтармен, яғни үшбұрыштардың әрқайсысымен жұмыс істейді.

Триангуляция алгоритмдеріне ерекше қызығушылық олардың машиналық графиканың көптеген процедураларында қолданылатындығымен анықталады, мысалы, беттерді қалыптастыру, бояу, көрінбейтін бөліктерді алып тастау, кесу.

Мысалы, құру полусферы, проиллюстрировав кезеңдері рендеринга. Көпбұрышты аймақ үшбұрыштардың жиынтығымен ұсынылған. Сыртқы контурды дәл жақындату маңызды.

Кез-келген бетті үшбұрыштар торымен қажетті дәлдікпен жақындатуға болады. Жуықтаудың дәлдігі үшбұрыштардың санымен және оларды таңдау әдісімен анықталады. Бақылау нүктесінің жанында орналасқан объектіні сапалы визуализациялау үшін сол нысан қашықтықта орналасқан жағдайға қарағанда бірнеше есе көп үшбұрыштарды ескеру қажет. Тіпті жеткілікті өрескел тор іс жүзінде пайдалы, өйткені дисплей процесінде қолданылатын тегістеу әдістері беттің қисықтық идеясын едәуір жақсарты алады.

Келесі кезең-үшбұрыштармен шектелген беттерді бояу.

Соңғы қадам-тегістеу алгоритмдерін қолдану, олар бетінің лентасын, Mash әсерін жояды [3].

Көпбұрыштардың триангуляциясының ең көп таралған алгоритмдерін қарастырыңыз. Триангуляция мәселесінің қарапайым шешімі полигонды белгілі бір аккорд бойымен екі полигонға бөлу және одан әрі триангуляцияға жататын полигон Үшбұрыш болған жағдайға дейін рекурсивті бөлу болып табылады.

Бұл әдіс дөңес көпбұрыштарды триангуляциялау үшін ғана қолданылады. Егер оның кез-келген екі нүктесін жалғайтын түзудің кесіндісі толығымен ішкі аймақта болса, дөңес деп саналады.

Дөңес емес көпбұрыштардың триангуляциясы соншалықты қарапайым емес, сондықтан дөңес емес көпбұрыштарды дөңес полигондарға алдын-ала бөлу оларды кейінгі өңдеу алгоритмдерін айтарлықтай жеңілдетеді. Барлығы мұны жүйелі түрде көшіруге және бұрумен көпбұрыш, сондықтан бір шыңы кулик басталуы координаталарын, ал шығыс одан - тарап бастап осі ОХ. Кез-келген жақтар осьтен төмен орналасқан кезде, олар кесіліп, алгоритм алынған көпбұрыштар үшін олар дөңес болғанша рекурсивті түрде қайталанатын.

Мұнда әмбебап алгоритм бар. Кез келген полигонды триангуляциялауды келесі әмбебап алгоритм бойынша жүзеге асыруға болады.

Шеткі сол жақ шың таңдалады және оның екі іргелес жақтары арасында диагональ жасалады. Бұл жағдайда келесі екі жағдай орын алуы мүмкін:

- диагональ-аккорд;
- диагональ аккорд емес, өйткені үшбұрыштың ішіне полигонның жоғарғы жағы кіреді (жалпы жағдайда бірнеше болуы мүмкін).

Үшбұрыштың ішіндегі барлық шыңдардың ішінен  $d$  шыңы ас жағынан ең алыс орналасқан. Бұл шың басқыншы деп аталады. Егер басып кіретін шыңы болмаса, онда алынған Үшбұрыш үшбұрыштар торына енгізіледі, ал алгоритм қалған полигонды үшбұрышқа айналғанға дейін рекурсивті түрде өңдейді. Басып кіретін шың анықталған кезде диагональ ағымдағыдан басып кіретін шыңға дейін жүргізіледі. Алынған көпбұрыштар үшбұрыштар алынғанша рекурсивті өңделеді.

Триангуляцияның бір тәсілі-полигонмен шектелген аймақтың ішкі нүктесін табу және онымен барлық шыңдарды қосу [4].

Триангуляция көрсетудің дайындық кезеңі екенін ескере отырып, ішкі нүктені таңдауға белгілі бір талаптар қойылуы мүмкін. Мәселен, мысалы, мультипроцессорлық өңдеу кезінде ішкі нүктені құрамдас үшбұрыштардың ауданы шамамен бірдей болатындай етіп таңдаған жөн.



Бұл жағдайда жабдықтың есептеу жүктемесінің бірдей дәрежесі қамтамасыз етіледі.

Триангуляция кезінде полигонның шыңдары көбінесе бастапқы деректер ретінде анықталады. Міндет-бұл полигонды құрамдас бөлінбейтін үшбұрыштардың жиынтығымен таныстыру. Екі өлшемді және үш өлшемді графика саласындағы қосымшаларды әзірлеуге арналған ең көп таралған бағдарламалық интерфейстердің (API) бірінде OpenGL стандарты триангуляциялық торды қалыптастыру үшін келесі командаларды қолданады:

**GL\_TRIANGLES.** Үшбұрыштар. Команда үшбұрыштар сериясын  $v_0$ ,  $v_1$  және  $v_2$ , содан кейін  $v_3$ ,  $v_4$  және  $v_5$  және т.б. егер шыңдар саны 3-тен көп болмаса, қалған нүктелер еленбейді. Команданы үшбұрыштар мен басқа геометриялық фигуралардан басқа, мысалы, тіктөртбұрыштардан басқа, тесселяция нәтижесінде пайда болатын бетті сипаттау кезінде қолдану ыңғайлы. Бұл жағдайда үшбұрыштар бір-біріне тиіп кетпеуі мүмкін. Команданы полигонның барлық үшбұрыштарын сипаттау үшін қолдануға болады, олар бір-бірімен байланысты ма, жоқ па, бірақ жалпы шыңдардың координаттары туралы ақпараттың қайталануына байланысты жад қисынсыз қолданылады.

**GL\_TRIANGLE\_STRIP.** Үшбұрыштар жолағы. Команда үшбұрыштардың сериясын шыңдарды келесі ретпен қолданады:  $v_0$ ,  $v_1$ ,  $v_2$ , содан кейін  $v_2$ ,  $v_0$ ,  $v_3$ , содан кейін  $v_2$ ,  $v_3$ ,  $v_4$  және т.б. осы тәсілмен әр келесі шың алдыңғы екі шыңмен бірге үшбұрышты орнатады. Шыңдардың реті үшбұрыштардың дұрыс бағдарлануын қамтамасыз етуі керек. Жолақты беттің бір бөлігін қалыптастыру үшін пайдалануға болады.

**GL\_TRIANGLE\_FAN.** Команда **GL\_TRIANGLE\_STRIP**-ке ұқсас, бірақ үшбұрыштарды қалыптастыру кезінде шыңдар осы ретпен қолданылады:  $v_0$ ,  $v_1$ ,  $v_2$ , содан кейін  $v_0$ ,  $v_2$ ,  $v_3$ , содан кейін  $v_0$ ,  $v_3$ ,  $v_4$  және т.б. барлық үшбұрыштардың ортақ  $v_0$  шыңы бар. Команда  $n$ -квадратты  $N-2$  үшбұрышына бөлуге мүмкіндік береді. Ол үшін полигонның  $N$  шыңдарының бірін таңдап, оны келесі емес  $N-3$  шыңдарының әрқайсысына қосу керек [5].

Қорытынды.

Триангуляция алгоритмдері 3D Studio MAX, OpenGL Optimizer, LightWave және т.б. сияқты көптеген кәсіби 3D модельдеу графикалық пакеттерінде жүзеге асырылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Делоне Б.Н. О пустоте сферы // Изв. АН СССР. ОМОН. 1934. № 4. С. 793–800.
2. Жихарев С.А., Скворцов А.В. Моделирование рельефа в системе ГрафИн // Геоинформатика: Теория и практика. Вып. 1. Томск: Изд-во

Том. ун-та. 1998. С. 194–205.

3. Ильман В.М. Алгоритмы триангуляции плоских областей по нерегулярным сетям точек // Алгоритмы и программы, ВИЭМС. Вып. 10 (88). М., 1985. С. 3–35.

4. Ильман В.М. Экстремальные свойства триангуляции Делоне // Алгоритмы и программы, ВИЭМС. Вып. 10(88). М., 1985. С. 57–66.

5. Костюк Ю.Л., Грибель В.А. Размещение и отображение на карте точечных объектов // Методы и средства обработки сложной графической информации: Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Ч. 2. Горький, 1988. С. 60–61.

### ГРНТИ 73.31.09

#### АВТОКӨЛІКТЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ КҮТІМ ЖАСАУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ ЖҮЙЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕРІ

ТТ-19-1 оқу тобының студенті Атақожа. Б.Ә.,  
PhD доктор Нұржан Д.Ж., арнайы пән оқытушысы <sup>1</sup>Сарбаева А.М.

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті*

*<sup>1</sup>И. Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық техникалық  
жоғары колледжі*

**Басты сөздер:** техникалық жағдай, техникалық күтім, жұмысқа қабілеттілік, жөндеу, тиімділікті бағалау.

**Андатпа:** Автокөлік құралдарының жұмысқа қабілетті техникалық жай-күйін қамтамасыз ету әдістері қарастырылған.

**Резюме:** Рассмотрены методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств.

**Summary:** The methods of ensuring the operational technical condition of motor vehicles are considered.

Жалпы автокөліктің тораптарының, агрегаттарының техникалық жағдайын сандық және сапалы сипаттайтын параметрлердің заңдылығын білу, пайдалану процессіндегі автокөліктің техникалық жағдайын және жұмысқа қабілеттілігін тиісті деңгейде басқаруға мүмкіндік береді. Техникалық күтім жасау және жөндеу жұмыстары үлкен екі топты құрайды.

Автокөліктің жұмысқа қабілеттілік деңгейін жоғарғы сатыда ұстап тұру үшін, ақаулардың көп бөлігі алдын-ала ескерілуі керек, яғни ол бұйым бұзылғанға дейін жөнделуі тиіс. Сондықтан, ТК (техникалық күтім) жасаудың басты міндеті ақауларды алдын-ала ескерту, ал жөндеу

жұмыстарының мақсаты ақаулардың орын алуын шегеру. Ақаулардың орын алғандығын біліп отыру үшін ТК жасауда кейбір операциялар регламентпен белгіленген мерзім ішінде жоспарлы түрде, белгілі бір еңбексыйымдылықта атқарылуы тиіс. Операциялардың тізімі, олардың орындалу мерзімділігі және еңбексыйымдылығы сияқты көрсеткіштер техникалық күтім режимін құрайды [1.2].

Техникалық күтім (ТК) және жөндеу жүйесінің негізі ретінде олардың құрылымы және нормативтері танылады. Жүйенің құрылымы, түрлі әсерлерге және олардың санына сәйкес анықталады. Нормативтердің құрамына мерзімділік әсердің нақты мәндері, еңбексыйымдылық, операциялар тізімі және басқалар кіреді.

Техникалық күтім (ТК) және жөндеу жүйесінің құрылымы: автокөліктердің сапасы мен сенімділігінің деңгейімен; автокөлік өндірісіне және автокөліктерді техникалық пайдаланудың алдына қойылған мақсаттың орындалуымен; пайдалану жағдайымен; ресурстарымен; техникалық-ұйымдастыру шегімен анықталады.

Қазіргі кезде, пайдаланылатын автокөліктердің жұмысқа қабылеттілігін қамтамасыз етуде, ТК және жөндеу жүйесі құрылымына қатысты бөлек элементтерінің әсерлері келесідей: профилактикалық операциялар тізбегі және олардың периодтылығы 80...87%; ТК түрлерінің саны және олардың периодтылығының еселілігі 13...20 %. Дұрыс жұмыс тізімін құру және профилактикалық операциялардың периодтылығы, сонан соң ТК түрлерінің саны және олардың периодтылығының еселілігі, ТК және жөндеу жүйесінің тиімділігін анықтаушы негізгі факторлар ретінде танылады.

ТК жүйесінің құрылымын анықтаудың күрделілігі ретінде 8...10 түрлі жұмыстардан (майлау, бекіту, реттеу, диагностикалау және басқа) және 150...280 нақты ескерту қызметін көрсетуші объектілерден (агрегаттар, механизмдер, бөлшектер) тұратындығы танылады [2].

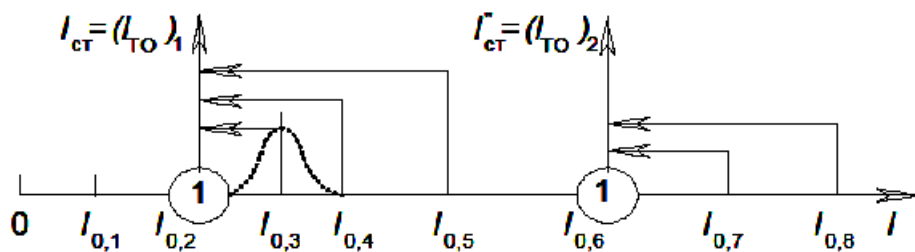
Әр торапқа, механизмге, қосылыстарға тән ТК (техникалық күтім) арнайы периодтылықта қызмет көрсетілуі қажет. Бұл жұмыстың атқарылуы күрделі ұйымдастырушылық қасиетті талап етеді. Сондықтан, ТК (техникалық күтімге) қатысты жұмыстарында атқарылатын операциялардың түрлеріне қарай топтастыру, автокөліктердің тоқтап тұру уақытын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Әлбетте, операцияларды топтастыруда, кейбір операциялар нормативтен ауытқуда атқарылатынын ескеру қажет. ТК тұрғысындағы операцияларды топтастыруда келесі әдістер қолданылады.

Техникалық күтімді басты операциялар тұрғысында топтастыру. Басты операциялар тұрғысындағы топтастыруда, ТК-де атқарылатын операциялар ұтымды периодтылыққа  $l_{ст}$  негізделіп жасалынады. Оларға келесі қасиеттер тән, яғни:

- а) автокөліктің қауіпсіздігіне әсер етеді;
- б) операциялардың орындалмауы тоқтаусыздық, экономикалық, экологиялық көрсеткіштерді төмендетеді және автокөліктің еңбексыйымдылығын азайтады;
- в) үлкен еңбексыйымдылығы және арнайы жабдықтарды, сонымен қатар посттарды жетілдіруді қажет етуімен сипатталады;
- г) жүйелі қайталанып отырады.

Мысалы, басты операцияларға немесе топтық операцияларға: автокөліктердің бөлшектері мен тораптарын пресс-масленка арқылы майлау (в, г -қасиеттер); тежеу жүйесін реттеу (барлық қасиеттер); қозғалтқыш қартеріндегі майды ауыстыру (в, г-қасиеттер). Сонымен, бұл әдіс арқылы ТК басты немесе топтық операцияларының периодтылығы  $(l_{TO})_1 = l_{CT}$  қабылданады (1-сурет).



1-сурет. ТК басты операцияларының әсерлерін топтастыру сұлбасы.

Басты операциялармен қатар, периодтылығы басқа операциялардың қолданылуы мүмкін, яғни  $l_{CT} \leq l_i \leq l_{CT}'$ , мұндағы  $l_{CT}'$  кезекті басты операцияның периодтылығы.

Ұтымды операциялардың периодтылығы  $l_0$  басты операцияның периодтылығынан үлкен болса, онда қайталанба коэффициенті тұрғысында орындалады.

$$k_i = \frac{l_{CT}}{l_{0,i}} = \frac{(l_{TO})_1}{l_{0,i}} \quad (1)$$

мұндағы  $0 < k \leq 1$ .

Мұндай операциялар ереже бойынша екі бөліктен тұрады, яғни бақыланатын (диагностикалау) және орындалатын. Ал бақыланатын бөлім автокөліктің тексерілуіне қатысты әркез орындалады, ал орындалатын операциялар қажеттілікке байланысты орын алады. Атқарылып жатқан ТК жүйесіндегі 65-70% операциялар қайталанба коэффициенті тұрғысында орындалады [2.3].

Технико-экономикалық әдіспен периодтылықты топтастыруда  $l_2$  автокөліктерге жасалынатын техникалық күтім жасауда және жөндеу

жұмыстарында жалпы шығынның минимальдылығы ескеріледі, яғни (2-сурет):

$$C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^S C_{Ii} + \sum_{i=1}^S C_{IIIi} \quad (2)$$

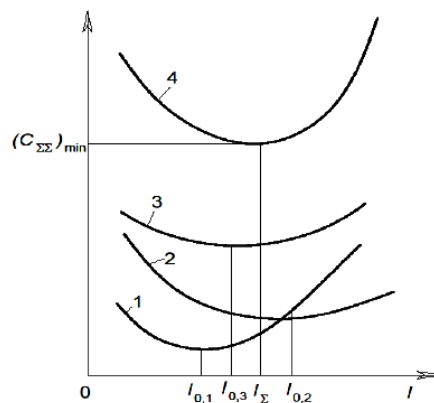
ендеше,  $C_{\Sigma\Sigma} = C_{min}$  жағдайында тиімді периодтылық  $l_o = l_{o,\Sigma}$ .

Мұндағы:  $C_{Ii}$ ,  $C_{IIIi}$  -  $i$  - объектілеріне қатысты техникалық күтім жасау және жөндеу жұмыстарының меншікті шығындары;

$S$  - топтағы (ТК түрінде) операциялар саны.

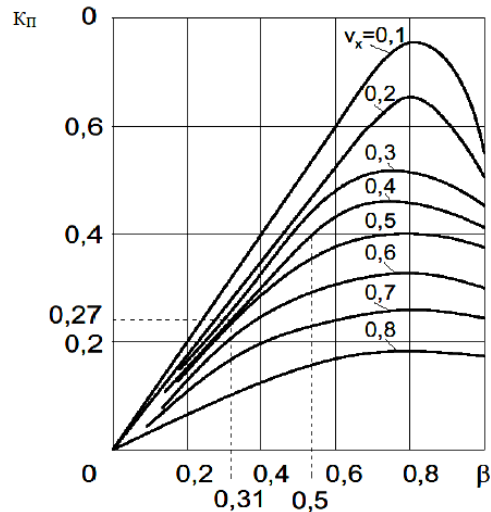
Егер, топқа кіргізілген операциялар қауіпсіздік, экологиялық немесе техникалық критерийлер тұрғысында шектелетін болса, онда таңдалған топтық периодтылық келесі талапты  $l_{o,\Sigma} \leq l_{o,j}$  (мұндағы  $j$  - қауіпсіздік, экологиялық немесе техникалық критерийлер тұрғысында шектелген операцияның нөмірі) қанағаттандыруы қажет [3.4].

Экономико-ықтималдық әдісті қолдану ұтымды емес, бірақ сол берілген басты периодтылықтағы операциялардың қолданылуы мақсатқа лайық екендігі дәлелденеді.



2-сурет. Топтастырылған техникалық күтім жасауда периодтылығын анықтауға арналған технико-экономикалық әдісін қолдану сұлбасы.

Мысалы, 3-суретте келтірілген мүмкіндігі шектеулі коэффициенттің мәндері  $k_{пд}$  техникалық күтім жасау және жөндеуге қажетті шығындарына қатысты өзгеруді, периодтылықтың экономикалық критерий тұрғысында мақсатқа лайық еместігін дәлелдейді.



3-сурет. Берілген периодтылықта профилактикалық әсерлердің тиімділігін бағалау.

Мысалы, ұтымды емес жағдайға қатысты периодтылықтағы, яғни  $l_0 = 12000$  км және ұтымды периодтылықтағы  $l_0 = 5500$  км атқарылатын техникалық күтім жасау және жөндеу жұмыстарының қайсысы тиімді екендігін дәлелдеу.

Бұл жағдайда периодтылық коэффициенті

$$\beta = \frac{l_{TO}}{\bar{x}} = \frac{5500}{12000} = 0,31$$

Бұл, график бойынша  $\beta$  мәніне және вариация коэффициентіне  $v_x=0,4$  қатысты  $k_{пд}$  коэффициентінің шекті мәні  $k_{пд}=0,27$ , ал нақты мәні  $k_{п}=0,4$ . Сонымен  $k_{п}>k_{пд}$  ендеше, осы операцияның орындалуы экономикалық критерий және профилактикалық стратегия бойынша 5500 км периодтылықта техникалық күтім жасау және жөндеу жұмыстарын атқару тиімді емес.

Профилактикалық тұрғыдан тиімді болу үшін  $l_{TO} = \beta * \bar{x} = 0,31 * \bar{x}$ , ендеше 7750 км жүрістен кейін техникалық күтім жасау және жөндеу жұмыстары атқарылса тиімді болады.

Егер, объектілер қатарының күтімдері, тиімді периодтылыққа жақын болса, онда табиғи топтастыру орын алады. Мысалы, заманауи жүк автокөліктерінде бекіту жұмыстары екі интервалда 3-5 және 10-15 мың км атқарылуы белгіленген. Реттеу жұмыстарын атқарудағы бір-біріне жақын периодтылық: тежеу механизмдерінде (10-15 мың км), клапанды механизмдерде (9-14 мың км), доңғалақтарды бұрыштамалы орнықтыру (9-12 мың км) орын алған.

Жоғарыда аталған әдістерден басқа топтастырулар сызықтық программалау, статистикалық сынау әдістері қолданылады. Сонымен,

техникалық күтім жасауға жасауға қажетті жоғарыда келтірілген әдістің бірін қолданып, олардағы операцияларды түрлеріне қарай топтастыруға болады [2.3.4].

Қазақстан Республикасында ТК және жөндеу жұмыстарының ұйымдастырылу принципіннің негізі нормативтендірілген жүйесі ретінде автокөліктерді жөндеудің периодтылығы, тізімі, еңбексыйымдылығы бойынша техникалық күтім жасаудың келесі түрлері қолданылады:

- күнделікті техникалық күтім (КК);
- бірінші техникалық күтім (ТК-1);
- екінші техникалық күтім (ТК-2);
- маусымдық күтім (МК).

1-кесте. Автокөліктердің ТК периодтылығы (I категориялы пайдалану жағдайы)

Автокөлік түрлері	Периодтылық, мың км	
	ТК-1	ТК-2
Жеңіл автокөліктер	4,0	16,0
Автобустар	3,5	14,0
Жүк көліктері және жүк автокөлік негізіндегі автобустар	3,0	12,0

**Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Жүнісбеков П.Ж., Жетпейісов М.Т., Мамедалиева Г.А., Дүйсенбаев М.С. Автомобильдерді жөндеу және техникалық қызмет: Оқулық. - Астана: Фолиант, 2007. - 248 бет.

2. Тұрысбеков Б., Белгібеков Е. Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және оларды жөндеу: Оқулық / Б.Тұрысбеков, Е.Белгібеков. - Алматы: «Бастау» баспасы, - 2013. - 360 бет.

3. Гринцевич, В. И. Техническая эксплуатация автомобилей: технологические расчеты: учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011 - 194 с.

4. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств. Учебное пособие [А. Л. Бояршинов](#), [Стуканов В.А.](#), Издательство. Инфра-М, Форум, 2013 г., 240 страниц.

ГРНТИ 73.31.09

## АВТОМОБИЛЬДІҢ ЖҮРІС БӨЛІГІНІҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҒАЛАУ

ТТ-17-1 оқу тобының студенті **Бөлеген Н.Б.**,  
PhD доктор **Нұржан Д.Ж.**, арнайы пән оқытушысы <sup>1</sup>**Шукеев А.С.**  
*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті*  
<sup>1</sup>*Ақмешіт колледжі*

**Аңдатпа:** Автомобильдің жүріс бөлігіне техникалық қызмет көрсету аспа бөлшектерінің, көпірлердің және доңғалақтардың бекітілуін мерзімді тексеруден, шиналардың жай-күйін тексеруден және олардағы қажетті ауа қысымын ұстап тұрудан, серіппелердің, амортизаторлардың жай-күйін, басқарылатын дөңгелектер мен айналмалы цапф ілмектерін орнату бұрыштарын тексеруден, доңғалақ мойынтіректерін реттеуден, мойынтіректерді майлаудан, серіппелерден, серіппелі саусақтардан және амортизаторларды толтырудан тұрады.

**Резюме:** Техническое обслуживание ходовой части автомобиля заключается в периодической проверке крепления деталей подвески, мостов и колес, проверке состояния шин и поддержания необходимого давления воздуха в них, проверке состояния рессор, амортизаторов, углов установки управляемых колес и шкворней поворотных цапф, регулировке подшипников колес, смазке подшипников, рессор, рессорных пальцев и заправке амортизаторов.

**Summary:** Maintenance of the undercarriage of the car consists in periodically checking the attachment of suspension parts, axles and wheels, checking the condition of the tires and maintaining the necessary air pressure in them, checking the condition of the springs, shock absorbers, the angles of installation of the controlled wheels and the pins of the rotary trunnions, adjusting the wheel bearings, lubricating the bearings, springs, spring fingers and refueling the shock absorbers.

**Кілтiк сөздер:** техникалық қызмет көрсету, жөндеу, диагностикалау, серіппе, аспа, рессор, амортизатор.

Қазіргі заманғы көліктің құрамындағы кез-келген түйін кез-келген ақаулар туындаған кезде үлкен маңызға ие, көлік құралы қозғалу қабілетін жоғалтуы мүмкін. Кез-келген заманауи жеңіл автомобильде екі доңғалақ осі бар, сәйкесінше, әр ось (көпір) көлік құралының жол бойымен бірқалыпты жүруін қамтамасыз ететін тұтқалар мен амортизациялық құрылғылар жүйесімен жабдықталған.

Автокөлік құралдарын пайдалану тиімділігі көлік процесін ұйымдастырудың жетілдірілуіне және автомобильдердің белгілі бір



шектерде олардың қажетті функцияларды орындау қабілетін сипаттайтын параметрлердің мәндерін сақтау қасиеттеріне байланысты. Автомобильді пайдалану кезінде оның функционалды қасиеттері тозу, коррозия, бөлшектердің зақымдануы, олар жасалған материалдың шаршауына және т.б. байланысты біртіндеп нашарлайды. Автомобильде әртүрлі ақаулар пайда болады, бұл оны пайдалану тиімділігін төмендетеді.

Көлік қажетсіз проблемалар туғызбауы үшін үнемі техникалық қызмет көрсету қажет. Машинаның күйін бақылау пайда болған мәселелерді уақытында анықтауға және оларды одан да маңызды нәрсеге айналғанға дейін жоюға мүмкіндік береді.

Ақаулардың пайда болуының алдын алу және оларды уақтылы жою үшін автомобильге техникалық қызмет көрсету (ТҚК) және жөндеу жүргізіледі.

Техникалық қызмет көрсету - бұл мақсатты пайдалану, тұру, сақтау немесе тасымалдау кезінде автомобильдің жұмыс қабілеттілігін немесе техникалық жағдайын сақтау бойынша операциялар жиынтығы. Жөндеу - бұл автомобильдің немесе оның құрамдас бөліктерінің жұмыс қабілеттілігін қалпына келтіру және ресурсын қалпына келтіру бойынша операциялар кешені. Жөндеу ТҚК процесінде анықталатын қажеттілік бойынша жүргізіледі.

Автомобильге ТҚК және жөндеу бойынша жұмыстарды орындау алдында оның техникалық жай-күйін бағалау (диагностикалау) жүргізіледі. ТҚК кезінде диагностикалау оның қажеттілігін анықтау және бақылау кезінде өлшенген параметрлердің нақты мәндерін шекті мәндермен салыстыру арқылы ақаулы күйдің пайда болу сәтін болжау үшін жүргізіледі. Автомобильді жөндеу кезіндегі диагностика ақаулықты табудан және жөндеу әдісі мен жөндеу кезіндегі жұмыс көлемін белгілеуден, сондай-ақ жөндеу жұмыстарының сапасын тексеруден тұрады.

Жүріс бөлігі элементтерінің (раманың, осьтер мен доңғалақтардың аспалары) ақаулары негізінен ең жоғары жүк көтергіштіктен асатын жүктемесі бар автомобильдерді пайдалану кезінде, сондай-ақ бейінді емес жолдардың ауыр жағдайларында пайдалану кезінде туындайды.

Автомобильдің жүріс бөлігінің диагностикасы дөңгелектер мен шиналардың, амортизаторлардың, ажыраудың, алдыңғы және артқы аспаның, күпшек мойынтіректерінің жай-күйін тексеруді қамтиды. 10-15 мың км жүгіруден кейін шиналардың біркелкі тозуымен доңғалақтарды теңдестіру жүзеге асырылады.

Алдыңғы осьтің негізгі ақауларына алдыңғы осьтің иілісі, шыбықтар мен шыбықтардың тозуы, колес подшипниктерінің төсеніштерінің орналасуы, оларды орнату бұрыштарының бұзылуы жатады, нәтижесінде автомобильді басқару нашарлайды және шиналардың тозуы артады.

Серіппелердің сынуы немесе аспалардың түсуі, сондай-ақ амортизаторлардың істен шығуы шиналардың тозуын арттырады.

Жүріс бөлігінің агрегаттары мен тораптарының ақаулығы күнделікті қызмет көрсету (КҚК) кезінде ішінара тексеру арқылы анықталады. ТҚК-1 жұмыс көлеміне алдыңғы және артқы аспалар мен амортизаторлардың жай-күйін және бекітілуін тексеру, дөңгелектер күпшектерінің мойынтіректеріндегі люфтты және бұрылмалы цапф шүмектерін өлшеу, сондай-ақ алдыңғы осьтің рамасы мен арқалығының жай-күйін бағалау кіреді. Кестеге сәйкес, майлау картасына сәйкес, айналмалы шұңқырлардың ілмектері немесе мойынтіректері майланады. Шиналардың жағдайын және олардағы ауа қысымын тексеріңіз, ол қажет болған жағдайда қалыпқа келтіріледі.

ТҚК-2 кезінде аталған жұмыстарға қосымша алдыңғы және артқы көпірлердің дұрыс орнатылуын, алдыңғы дөңгелектерді орнату бұрыштарын тексереді және қажет болған жағдайда реттейді, алдыңғы және артқы серіппелердің қысқыштарын, басқыштарын және саусақтарын, серіппе жастықтарын және амортизаторларды бекітеді, доңғалақ мойынтіректерінде ең аз саңылауларды орнатады.

Жақтауды тексеру оның геометриялық пішіні мен өлшемдерінің өзгеруін, жарықтардың болуын, қосулардың (крест) бүгілуін, серіппелер, компрессорлар мен амортизаторлар кронштейндерінің жақтауына бекіту күйін анықтауға мүмкіндік береді.

Жақтаудың геометриялық пішінін тексеруді алдыңғы және артқы жақтаудың енін ұшқыштардың сыртқы жазықтықтарымен өлшеу арқылы жүргізуге болады. Рамалық лонжерондардың бастапқы позициядан бойлық жылжуын оның жеке бөліктеріндегі раманың көлденең қималары арасындағы диагональдарды өлшеу арқылы анықтауға болады. Әр бөлімдегі диагональдардың ұзындығы бірдей болуы керек. Минималды ауытқу 5 мм-ден аспауы керек. Аспалардың жай - күйі техникалық қызмет көрсету кезінде сыртқы қарау арқылы тексеріледі, ал оларды бекіту күш салу арқылы тексеріледі. Тексеру кезінде серіппелер сынған немесе жарылған парақтарды анықтайды. Серіппеде орталық болттың кесілуіне байланысты пайда болатын көрінетін бойлық ығысу болмауы керек. Серіппелерді бекітудің сенімділігін тексере отырып, баспалдақтардың жаңғақтарын қатайту дәрежесіне және серіппелі ілмектердің жеңдерінің тозуына ерекше назар аудару керек. Егер серіппелер ұштарын резеңке жастықтарға бекітетін болса, олардың тұтастығына, сондай-ақ тіректің дұрыс орналасуына назар аударыңыз. Серіппелер мен қысқыштарды бекітетін жаңғақтар алдымен алдыңғы (автомобиль бойымен), содан кейін артқы жағынан біркелкі тартылады.

Амортизаторларға техникалық қызмет көрсету олардың бекітпелерін тексеруден, тозған резеңке жеңдерді уақтылы ауыстырудан тұрады.

Тығыздықты бақылауға ерекше назар аударылады. Егер амортизатор бетінде сұйықтық ағып кетсе және амортизациялық қасиеттерін жоғалтса, ол жөнделеді, жөндеуден кейін сыналады және автомобильге орнатылады.

Жылжымалы құрамға ТҚК және ағымдағы жөндеуді уақтылы жүргізу автомобильдерді техникалық жарамды күйде ұстауға мүмкіндік береді. Уақтылы техникалық қызмет көрсетпеу жол-көлік оқиғалары мен автомобиль тораптары мен бөлшектерінің шекті тозуы мен сынуы үшін қолайлы жағдай туғызады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Жүнісбеков П.Ж., Жетпейісов М.Т., Мамедалиева Г.А., Дүйсенбаев М.С. Автомобильдерді жөндеу және техникалық қызмет: Оқулық. - Астана: Фолиант, 2007. - 248 бет.
2. Тұрысбеков Б., Белгібеков Е. Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және оларды жөндеу: Оқулық / Б.Тұрысбеков, Е.Белгібеков. - Алматы: «Бастау» баспасы, - 2013. - 360 бет.
3. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглое и др.; Под ред. В. М. Власова. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 480 с.
4. Гринцевич, В. И. Техническая эксплуатация автомобилей: технологические расчеты: учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011 - 194 с.

## **ГРНТИ**

### **Обнаружение аномального трафика в IoT**

**Нургалиев Т.М**

*Магистрант 1 курса, Казахского агротехнического университета  
им С.Сейфуллина, ВТИПО*

**Ключевые слова:** IoT ; Интернет Вещей ; Аномальный трафик.НСД

**Аннотация.** Одной из сложных задач в развитии концепции Интернет вещей (IoT) во многих приложениях являются сложные проблемы обеспечения информационной безопасности в широком спектре защиты от угроз злоумышленника. IoT не является стандартизированной концепцией. Для построения и взаимодействия таких систем предлагается несколько вариантов эталонных моделей. Кроме того, для удовлетворения основных требований к интеллектуальным системам часто

модифицируются или разрабатываются новые протоколы. К тому же необходимо использование протокола IPv6.

**Annotation.** One of the challenges in developing the concept of the Internet of Things (IoT) in many applications is the complex problems of ensuring information security in a wide range of protection against malicious threats. IoT is not a standardized concept. Several variants of reference models are proposed for the construction and interaction of such systems. In addition, new protocols are often modified or developed to meet the basic requirements for intelligent systems. In addition, you must use the IPv6 protocol.

**Аннотация.** Көптеген қосымшалардағы интернет заттары (IoT) тұжырымдамасын дамытудағы күрделі міндеттердің бірі-шабуылдаушының қауіп-қатерінен қорғаудың кең спектрінде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің күрделі мәселелері. IoT стандартталған тұжырымдама емес. Мұндай жүйелерді құру және өзара әрекеттесу үшін анықтамалық модельдердің бірнеше нұсқалары ұсынылады. Сонымен қатар, ақылды жүйелерге қойылатын негізгі талаптарды қанағаттандыру үшін жаңа хаттамалар жиі өзгертіледі немесе жасалады. Сонымен қатар, IPv6 протоколын пайдалану қажет.

### **Введение**

Благодаря широкому распространению беспроводных технологий и возникновению технологии облачных вычислений и началу перехода на IPv6 в последние 2-3 года получила развитие концепция Интернет вещей IoT (Internet of Things). IoT является новым шагом в технологическом прогрессе. Интернет вещей позволяет людям и «вещам» соединиться в любое время и в любом месте, используя различные сети связи. В документах вместо термина «вещь» («things») применяют такие термины – объект («objects»), узел («node»), прибор («device»). Еще одна проблема IoT является использования протокола IPv4. Нужно упомянуть такой труд “Таненбаум, Уэзеролл, Уэзеролл Дэвид : Компьютерные сети. Пятое издание .2018, ISBN :9785446100682” что главной проблемой протокола IPv4 на сегодняшний день является длина поля адреса всего в 32 бита, и как следствие, истощение его адресного пространства. На смену используемому протоколу был создан – IPv6. Протокол использует 128 бит для поля адреса, и позволяет назначить адреса всем устройствам, которым это необходимо сейчас и в будущем. Однако заголовок пакета IPv6 превышает размер заголовка пакета IPv4.[1]. Портрет устройства - это тегирование информации, которая представляет общее состояние устройства путем описания характеристик ряда людей. С помощью портрета устройства мы можем четко и интуитивно видеть различные размеры функций всех устройств. Технология обнаружения сетевых аномалий может идентифицировать атакующее поведение незаконных

устройств в соответствии с портретом устройства и сообщать системе, чтобы она вовремя перехватила и обработала его. Информационное взаимодействие между сетями осуществляется через сетевой трафик, и поведенческие характеристики сетевых атак естественным образом отражаются в генерируемом сетевом трафике.

Алгоритм PRESENT представляет собой XSL-сеть с длиной ключа 80 или 128 бит, блоком открытого текста 64 бита и с 32 раундами. Впервые он был предложен широкой публике на конференции CHES 2007 коллективом авторов, среди которых А. Богданов, Л. Кнудсен, Г. Леандр, К. Паар, А. Пошманн, М. Дж. Б. Робшо, Я. Соа, К. Викельсоа. В настоящее время Present считается одним из самых компактно реализуемых алгоритмов блочного шифрования. К примеру, в [5] приведена оценка того, что для аппаратной реализации PRESENT требуется в 2,17 раза меньше логических элементов, чем для AES, для которого по одной из оценок, приведенных в [1], нужно 3488 GE. Согласно исследованиям в работах [5] и [6] PRESENT в достаточной степени защищен от известных криптографических атак. Алгоритм CLEFIA (от французского *clef* «ключ») является блочным алгоритмом шифрования (обобщенная сеть Фейстеля с четырьмя ветвями), разработанным корпорацией Sony для сферы технических средств защиты авторских прав. Размер блока в CLEFIA — 128 бит, поддерживаемая длина ключа — 128, 192 и 256 бит, а число раундов зависит от длины ключа и составляет соответственно 18, 22 или 26 раундов [7]. Отметим, что в одном раунде шифра параллельно применяются Алгоритм PRESENT представляет собой XSL-сеть с длиной ключа 80 или 128 бит, блоком открытого текста 64 бита и с 32 раундами. Впервые он был предложен широкой публике на конференции CHES 2007 коллективом авторов, среди которых А. Богданов, Л. Кнудсен, Г. Леандр, К. Паар, А. Пошманн, М. Дж. Б. Робшо, Я. Соа, К. Викельсоа. В настоящее время Present считается одним из самых компактно реализуемых алгоритмов блочного шифрования. К примеру, в [5] приведена оценка того, что для аппаратной реализации PRESENT требуется в 2,17 раза меньше логических элементов, чем для AES, для которого по одной из оценок, приведенных в [1], нужно 3488 GE.

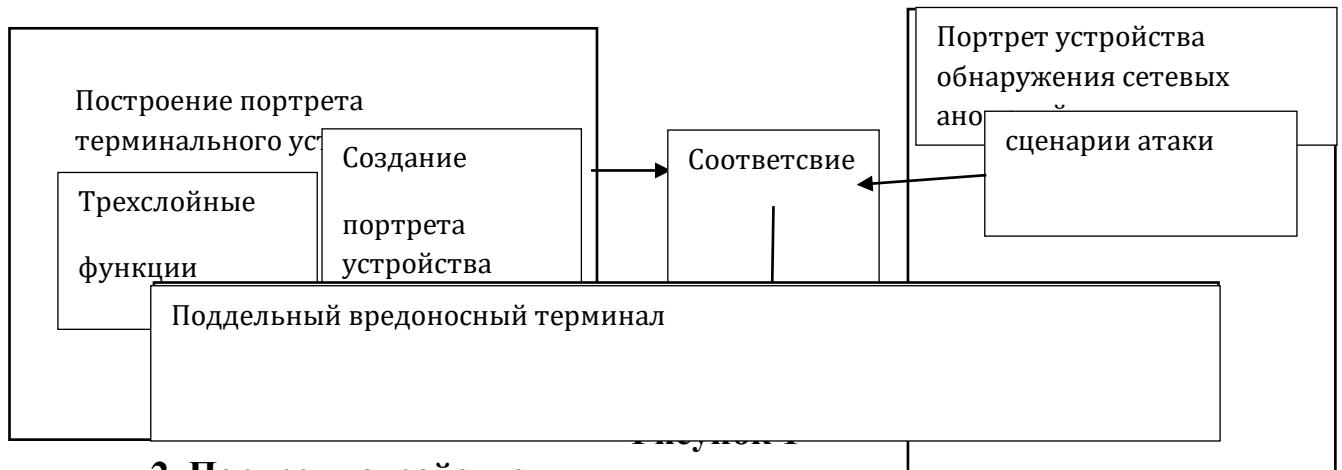
Согласно исследованиям в работах [5] и [6] PRESENT в достаточной степени защищен от известных криптографических атак.

Алгоритм CLEFIA (от французского *clef* «ключ») является блочным алгоритмом шифрования (обобщенная сеть Фейстеля с четырьмя ветвями), разработанным корпорацией Sony для сферы технических средств защиты авторских прав. Размер блока в CLEFIA — 128 бит, поддерживаемая длина ключа — 128, 192 и 256 бит, а число раундов зависит от длины ключа и составляет соответственно 18, 22 или

26 раундов [7]. Отметим, что в одном раунде шифра параллельно применяются.

### 1 Проектирования схемной архитектуре

Общая структура этого документа в основном разделена на две части, как показано на рисунке 1 построение портрета устройства прерывания и обнаружение аномального поведения устройств при доступе к сети при определенных сценариях атаки. Взяв за объект исследования весь трафик, генерируемый оконечным оборудованием, и всесторонне учитывая физический уровень, сетевой трафик и характеристики поведения протокола оконечного оборудования, был составлен портрет оконечного оборудования. На основе установленного портрета устройства и в сочетании с конкретным сценарием атаки проанализируйте и определите, является ли поведение терминала ненормальным при доступе к сети. Конкретный маршрут реализации показан на рисунке 1



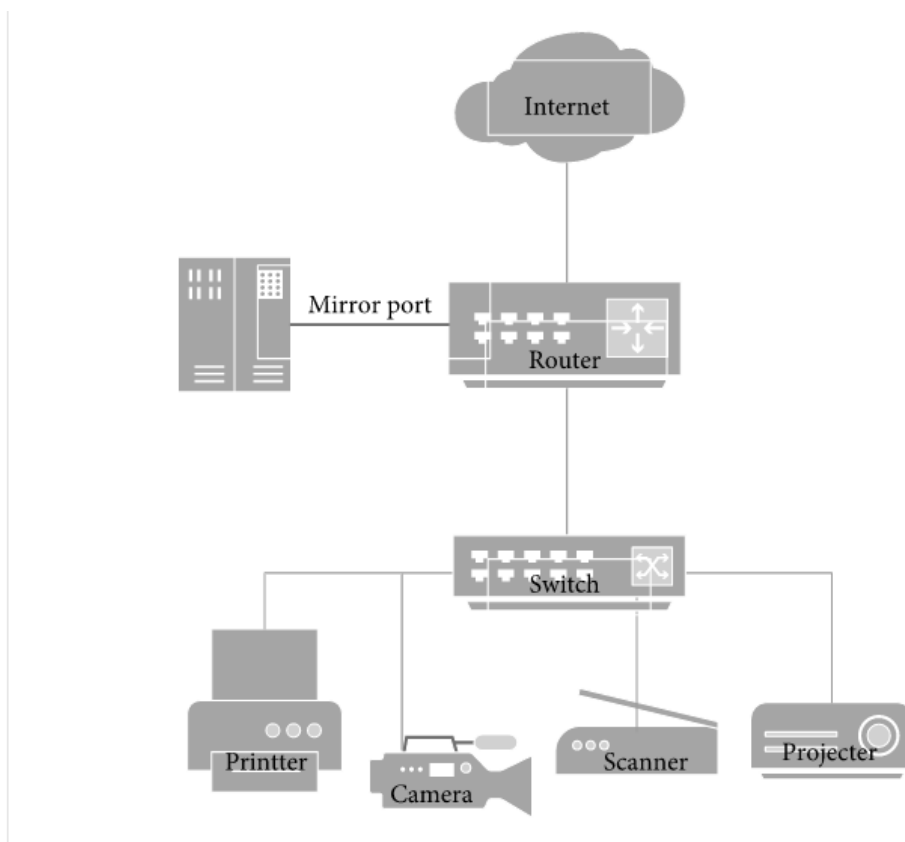
### 2. Портрет устройства

На основе данных устройства с использованием тегов и взятия устройства в качестве единицы создается модель данных для анализа данных устройства и извлечения меток для каждого измерения устройства. Набор этикеток устройства представляет собой построенный портрет устройства. Интерпретация данных оборудования может происходить с двух сторон: с точки зрения физического зрения, разные устройства имеют разные электронные компоненты, в которых излучение электромагнитной волны от разных устройств также различается. Эти характеристики включают в себя смещение несущей частоты устойчивых откликов основной полосы частот, значение корреляции сигнала синхронизации, ввод / вывод смещения основной полосы частот, амплитуду сигнала демодуляции сигнала и фазовую ошибку и т. Д. Значение этих характеристик уникально для различных устройств, подлежащих обработке. как отпечатки пальцев устройств. С другой стороны, он начинается с сетевого уровня, который в основном отражается

в сетевом трафике, генерируемом устройствами во время работы. Из-за различных функций и приложений производительность стека протоколов TCP / IP также отличается.

### 3 Экспериментальный анализ

Эксперимент проводился на платформе с открытым исходным кодом Pucharm, которая может создавать различные алгоритмы машинного обучения, включая применение алгоритма кластеризации и алгоритма совместной фильтрации. Создайте механизм рекомендаций с помощью инструментов, предоставляемых платформой. В этой статье метод обхода трафика мониторинга принят для реализации сетевого трафика данных через обходной мониторинг, который включает обнаружение обхода, сбор данных, анализ сети и извлечение информации. Конкретная схема сбора данных, основанная на обнаружении обхода: настроить мониторинг обхода на коммутаторе данных, регулярно собирать пакеты трафика данных устройств, обращающихся к сетевым службам и внутренним ресурсам, и извлекать сетевой протокол и бизнес-информацию, относящуюся к конечным устройствам. Блок-схема его архитектуры показана на рисунке 2



## Рисунок 2

Путем зеркалирования порта сетевого коммутатора устанавливается мониторинг обхода для фильтрации обнаруженных сетевых пакетов в соответствии с соответствующим MAC-адресом для получения пакетов, относящихся к терминалу устройства. При передаче данных пакеты данных, генерируемые каждой сетевой активностью окончного оборудования, можно рассматривать как процесс взаимодействия данных между двумя узлами. Этот метод сбора трафика пассивных устройств менее агрессивен и инвазивен, не имеет ограничений по типу устройства и прост в использовании на практике, что также является причиной, по которой в этой статье выбрано получение трафика с пассивных устройств. Есть еще одна проблема, которую необходимо учитывать. Все три атаки, описанные в этой статье, основаны на библиотеке Scapy. Scapy используется для установки значения поля сетевого протокола, После определения параметров кластерного анализа строится портрет устройства путем сравнения различных алгоритмов машинного обучения. В эксперименте выбранные алгоритмы машинного обучения включают логистическую регрессию, дерево решений и случайный лес. Выбран алгоритм, наиболее соответствующий портрету устройства и обнаружению аномалий. Результаты представлены в таблице 4

Алгоритм	Сканирование TCP-порта (%)	Отклонение SYN (%)	Атака по IP-сегменту (%)
Кластерный анализ	91,2	90,3	90,9
Логистическая регрессия	89,5	90,5	90,5
Дерево решений	89,1	88,3	80,3
Случайный лес	88,7	78,5	85,8

### Заключение

Целью предоставленного изучения считается анализ трафика в IoT. Стремительное развитие Интернета вещей за последние 5 лет вызвано широким распространением беспроводной передачи данных и межмашинного обмена, развитие технологий облачных вычислений и переходом на новую версию протокола IPv6. Также предлагается построить портреты конечных устройств в мощном Интернете вещей и обнаруживать аномальный трафик в сети в соответствии с портретами устройств, чтобы в определенной степени защитить безопасность Интернета вещей. Результаты экспериментов показывают, что точность этого метода составляет более 90%.



**Список литературы:**

1 Таненбаум, Уэзеролл, Уэзеролл Дэвид : Компьютерные сети. Пятое издание .2018, ISBN :9785446100682

2 THE CODE BOOK : THE SECRET HISTORY OF CODES AND CODE-BREAKING PAPERBACK – APRIL 30, 2002

3. Lü, W. Luan, R. Liu et al., “Architecture of distribution Internet of things based on widespread sensing & software defined technology,” Power System Technology, vol. 42, no. 10, pp. 3108–3115, 2018.View

4. Wu, Security Basis of Internet of Things, Science Press, Beijing, China, 2013.

5. Roman, J. Y. Zhou, and J. Lopez, “On the features and challenges of security and privacy in distributed Internet of things,” Computer Networks, vol. 57, no. 10, pp. 2266–2279, 2013.

6. Ahmed, A. Naser Mahmood, and J. Hu, “A survey of network anomaly detection techniques,” Journal of Network and Computer Applications, vol. 60, pp. 19–31, 2016.

7. Senthilnayagi, K. Venkatalakshmi, and A. Kannan, “Intrusion detection using optimal genetic feature selection and SVM based classifier,” in Proceedings of the 3rd International Conference on Signal Processing, Communication and Networking (ICSCN), pp. 1–4, IEEE, Chennai, India, March 2015.

8. Chang, W. Li, and Z. Yang, “Network intrusion detection based on random forest and support vector machine,” in Proceedings of the IEEE international conference on computational science and engineering (CSE) and IEEE international conference on embedded and ubiquitous computing (EUC), vol. 1, pp. 635–638, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Guangzhou, China, July 2017.

9. Gao, C. Shan, C. Hu, Z. Niu, and Z. Liu, “An adaptive ensemble machine learning model for intrusion detection,” Institute of Electrical and Electronics Engineers, vol. 7, pp. 82512–82521, 2019.

10 Naseer, Y. Saleem, S. Khalid et al., “Enhanced network anomaly detection based on deep neural networks,” Institute of Electrical and Electronics Engineers, vol. 6, pp. 48231–48246, 2018.

11. Tavoli, “Providing a method to reduce the false alarm rate in network intrusion detection systems using the multilayer perceptron technique and backpropagation algorithm,” in Proceedings of the 5th Conference on Knowledge Based Engineering and Innovation (KBEI), IEEE, Tehran, Iran, March 2019.

ГРНТИ 20.53.21, 20.53.19;

**Выбор точного метода с использованием нейронных сетей для прогнозирования пассажиропотока транспортных маршрутов города Нур-Султан**

**Қожамқұл Назерке Орынбасарқызы**

*Евразийский национальный университет имени Л. Н Гумилева, факультет информационных технологий, кафедра компьютерной и программной инженерии, город Нур-Султан.*

*Научный руководитель – PhD, и.о. доцента, Толқын Мирғалиқызы.*

**Ключевые слова:** искусственная нейронная сеть, нейрон, прогнозирование, пассажиропоток.

**Аннотация:** В статье рассмотрен точный метод прогнозирования пассажиропотока на автобусе для обеспечения поддержки при разработке и оптимизации транзитного маршрута. Также рассмотрена модель прогнозирования, которая предложила метод, основанный на каждой зоне застройки и доступности автобусов, для прогнозирования пассажиропотока в будущем.

**Аннотация:** Мақалада транзиттік маршрутты әзірлеу және оңтайландыру кезінде қолдауды қамтамасыз ету үшін автобустағы жолаушылар ағынын болжаудың нақты әдісі қарастырылған. Сондай-ақ, болашақта жолаушылар ағынын болжау үшін әр даму аймағына және автобустардың қол жетімділігіне негізделген әдісті ұсынған болжау моделі қарастырылды.

**Abstract:** The article considers an accurate method for predicting passenger traffic on a bus to provide support for the development and optimization of a transit route. A forecasting model is also considered, which proposed a method based on each zone of development and bus availability to predict passenger traffic in the future.

Поток пассажиров маршрутных автобусов является базовым входным данным для проектирования и оптимизации транзитного маршрута, а характеристика городской карты является важным фактором для транзитного рейса. Однако стандартными данными о карте трудно отразить интенсивность транзитной поездки. В этой статье зона движения делится на три категории в соответствии с целью поездок жителей: жилые, коммерческие и промышленные. Затем с помощью модели искусственной нейронной сети прогнозируются три категории пассажиропотока в зоне движения. Метод оценивается по данным 2ГИС развивающейся зоны в Нур-Султане, и результаты показывают его осуществимость и надежность.

В модели жителей каждой зоны наиболее важными факторами влияния являются прогноз пассажиропотока на автобусе, маршрут и тип зоны движения; автобусная доступность имеет одинаковую важность. Землепользование задействовано в распределении различных типов схем каждой местности в городе; они являются основными факторами, влияющими на модель прогнозирования пассажиропотока. Городское землепользование является источником городского трафика. Различная городская форма землепользования, свойства и интенсивность определяют различную потребность в трафике, а также определяют объем генерирующего трафика, объем всасывания и планировку. Зона движения делится на три категории в соответствии с целью поездок жителей: жилые, коммерческие и промышленные. Зоны, которые привлекают жителей для поездок, в основном являются жилыми и коммерческими зонами. Доступность общественного транспорта является основным фактором, влияющим на поездки на общественном транспорте. Это влияет на выбор способа передвижения, время в пути жителей и другие характеристики городских поездок жителей. Затем это влияет на транспортный поток жителей общественного транспорта. Если между зонами движения будет больше автобусных маршрутов, количество пассажиров, путешествующих на автобусе, будет относительно больше из-за более высокой степени доступности общественного движения и более удобной поездки. В дополнение к вышеупомянутым двум факторам, расстояние между транспортными зонами также влияет на количество жителей, путешествующих автобусом. Определены временные затраты на проезд в общественном транспорте. Чем больше стоимость времени, тем больше у жителей возможности выбора других видов транспорта.

Искусственные нейронные сети ИНС представляют собой математическую модель обработки информации, которая похожа на структуру нейронных связей в мозге. Нейронная сеть представляет собой разновидность вычислительной модели, которая состоит из большого количества узлов и взаимных связей [1]. Каждый узел представляет определенную функцию вывода, называемую функцией активации. Соединение между каждыми двумя узлами представляет собой взвешенное значение для сигнала соединения, которое называется весом [2]. Это эквивалентно памяти ИНС. Выходной сигнал сети изменяется в соответствии с изменением режима подключения сети, значения веса и функции возбуждения. В ИНС есть три типа нейронов: входной слой, скрытый слой и выходной слой. На входном слое большое количество нейронов принимает большое количество нелинейной входной информации. Входная информация называется входным вектором [3]. Скрытый слой - это слой, состоящий из множества нейронов и связей,

которые находятся между входным и выходным слоями. Типичная модель искусственного нейрона показана на рисунке 1.

Определите  $x_j$  для входного узла нейрона  $i$ ,  $w_{ij}$  для веса от  $i$  до  $j$ .  $u_i$  - это выход линейной комбинации входного узла  $i$ , и это последний вход нейрона  $i$ .  $u_i$  является порогом нейрона  $i$ .  $v_i$  - скорректированное значение отклонения нейрона  $i$ .  $f(.)$  - функция возбуждения, а  $y_i$  - выходной узел нейрона  $i$ .

$$u_i = \sum_j w_{ij} x_j$$

$$v_i = u_i + \theta_i$$

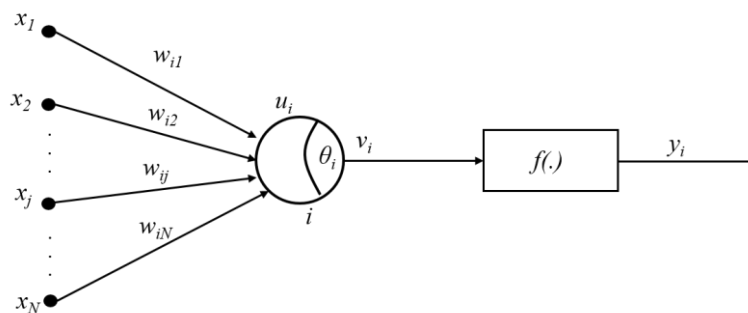


Рис 1. Модель искусственного нейрона

На основе концептуальной модели ИНС была создана структурная схема нейронных сетей для анализа потока пассажиров маршрутных автобусов.

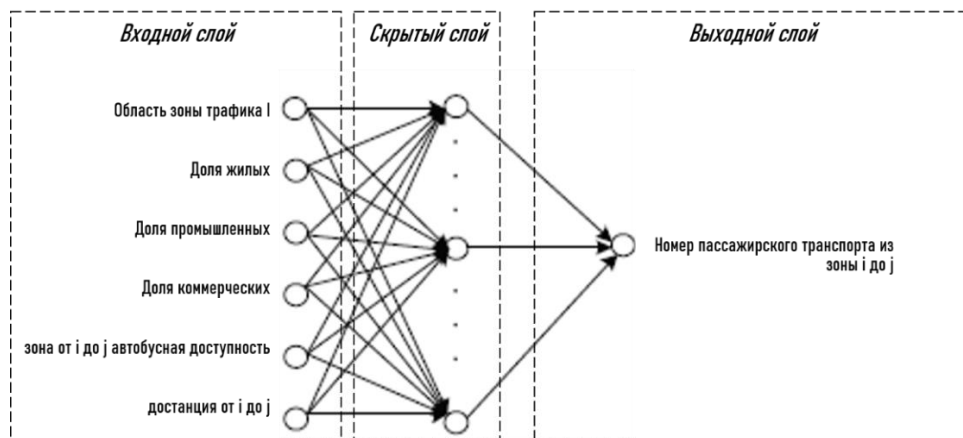


Рис2 . Прогноз пассажиропотока в автобусе по модели ИНС

$$y_i = f\left(\sum_j w_{ij} x_j + \theta_i\right)$$

Прогноз потока пассажира на автобусе

В разделе «Факторы влияния» обсуждаются факторы влияния прогноза пассажиропотока автобусных маршрутов. В этой статье вводятся данные о землепользовании в каждой зоне движения (доля жилого, коммерческого и промышленного транспорта), доступность автобусов, площадь и расстояние до других зон. Выходной узел - поток пассажиров автобуса из одной зоны движения в другую зону движения. Прогноз пассажиропотока в автобусе по модели ИНС показан на рисунке 2. Количество нейронов в скрытом слое является важным шагом в методе ИНС. Это напрямую влияет на результаты модели. В настоящее время не существует относительно точной теории и метода определения. Как правило, число нейронов можно выбрать с помощью следующих двух формул.

1)  $\sum_{i=0}^n C_p^i > k$   $k$  - номер выборки, а  $n$  - количество входных нейронов. Если  $i > p$ , то  $C_p^i = 0$ .

$$2) \quad p = \sqrt{n + q} + a$$

$n$  - это номер входного нейрона,  $q$  - это номер выходного нейрона, и постоянная представляет от 1 до 10.

Ввели данные о землепользовании в каждой зоне движения (доля движения в жилых, коммерческих и промышленных зонах) и площадь в модели ИНС прогноза пассажиропотока на автобусе. Соединение между зонами трафика может быть помечено в виде матрицы смежности в сети. Без условия поездки по внутренней зоне движения шины, определить  $H$  для матрицы смежности,  $h_{mn}$  - это элемент  $H$ .

Таким образом, связь между всеми узлы в городской сети общественного транспорта, представлены матрицей смежности  $H$

$$H = [h]_{mn} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & \dots & m \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ \vdots \\ m \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & & 1 \\ 1 & 0 & 0 & & 1 \\ 0 & 0 & 0 & & 0 \\ & & & \ddots & \\ 1 & 1 & 0 & & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Определяется  $H_i$  для исходной матрицы автобусного маршрута.  $i$  - матрица доступности. Если до зоны движения  $m$  можно добраться до зоны движения  $n$  на автобусе без передачи, то  $h_{mn} = 1$ , иначе  $h_{mn} = 0$ . Матрица доступности всех автобусных маршрутов  $H$  без перевода рассчитывает сумму:  $H = \sum_i H_i$

Поскольку транзит занимает много времени и утомляет, это снижает вероятность выбора населением общественного транспорта. Поэтому при

расчете доступности маршрутов учитывайте только одну передачу достижимости. Матрица доступности автобусных маршрутов одной передачей определяется как

$$H \#: H \# = H * H.$$

Предельная доступность шины:  $H * : H * = a * H + b * H \#$  ( $a, b$  - коэффициенты). Поскольку прямое перемещение удобнее, чем передача, коэффициент  $a$  больше, чем  $b$ . В эксперименте ANN  $a = 10$  и  $b = 1$  - наилучшее численное значение. Расстояние между зонами является кратчайшим расстоянием между автобусными маршрутами. Транзитная система обслуживает 132 автобусов, а средний интервал между станциями - 0,5 км. Данные, предназначенные для поездки на автобусе в А-зонах, были получены из 480 групп. Эффективная группа данных составила 412 групп. Чтобы уменьшить ошибку прогнозирования, удалите данные 68 групп, в которых количество поездок меньше 5. Лучший скрытый слой - 6 при условии 6 нейронов во входном слое, 352 выборки группы, 500 раз обучения и цель 0,001.  $D_i$  - относительная погрешность прогнозируемого значения, а фактическое число группы  $i$  и ее соответствующая пропорция показаны в таблице 1. Как видно из таблицы 1, ANN Модель является более точной, чем модель нелинейной регрессии (NLN). Относительная погрешность в пределах 5% составляет 63% от прогноза групп. Точность модели ANN относительно высока.

Таблица 1. Фактическое число группы  $i$  и ее соответствующая пропорция для зоны А

$D_i$	ANN модель	доля	NLN	Модель пропорции
$D_i < 5\%$	38	63%	14	23.33%
$5\% \setminus D_i < 10\%$	9	15%	16	26.67%
$10\% \setminus D_i$	13	22%	30	50.00%

Таблица 2. Фактическое число группы  $i$  и ее соответствующая пропорция для зоны В

$D_i$	ANN модель	доля	NLN	Модель пропорции, %
$D_i < 5\%$	6	75%	3	38
$5\% \setminus D_i < 10\%$	1	12%	2	25
$10\% \setminus D_i$	1	12%	3	38

Данные, предназначенные для поездок на автобусе по В-зонам, были собраны из 69 групп. Эффективная группа данных составила 63 группы. Чтобы уменьшить ошибку прогнозирования, удалите данные 5 групп, в которых количество поездок меньше 5. Лучший скрытый слой - 5 при условии 6 нейронов во входном слое, 55 групповых выборок, 500 тренировочных времен и цель 0,001. Относительная погрешность

прогнозируемого значения и фактического числа и его соответствующей пропорции приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, модель ANN является более точной, чем модель NLIN. Относительная погрешность в пределах 5% составляет 75% прогноза групп. Точность модели ANN относительно высока.

Целью данной работы является выбор точного метода прогнозирования пассажиропотока на автобусе, чтобы обеспечить поддержку при разработке и оптимизации транзитного маршрута.

#### **Список литературы:**

1. Лысцов Н.А., Мартышкин А.И. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 3-2. – С. 35-38; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1951> (дата обращения: 11.01.2021).

2. Степанов, П. П. Искусственные нейронные сети / П. П. Степанов. –Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. –№ 4 (138). – С. 185-187. –URL: <https://moluch.ru/archive/138/38781/> (дата обращения : 17.01.2021).

3. Bin, Y. Bus arrival time prediction using support vector machines / Y. Bin, Y. Zhongzhen, Y. Baozhen // Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations. – 2007. - V. 10, Issue 4. - P. 151-158.

#### **ГРНТИ 20.15.13**

**Применение корреляционно-регрессионного анализа с целью повышение эффективности бюджетных расходов социальных организации.**

**Мусагулова Г.Ш.** -старший преподаватель, **Ақзуллақызы Л.** -преподаватель

*Кызылординского университета имени Коркыт Ата, г.Кызылорда*

**Ключевые слова:** корреляционно-регрессионный анализ, прогнозирование, распределение бюджета, коэффициент эластичности, лаг.

**Аннотация.** Целью данной статьи является разработка алгоритмов работы информационной системы по распределению бюджета в динамическом режиме. Для базы разработки информационный системы была принята база данных распределения ресурсов бюджетной организации по социальной адаптации города Кызылорда Республики Казахстан. Для выявления основных алгоритмов расчета была поставлена

задача по определению степени влияния различных факторов, оказывающих воздействие на эффективность бюджетных расходов. Для планирования и распределение расходов также был проведен анализ для точного определения лага влияния различных внешних факторов, в том числе влияние курса доллара, стоимости золота и нефти на распределение бюджета исследуемого объекта.

**Аннотация.** Осы мақаланың мақсаты динамикалық режимде бюджетті бөлу бойынша ақпараттық жүйенің жұмыс алгоритмдерін әзірлеу болып табылады. Ақпараттық жүйені әзірлеу базасы үшін Қазақстан Республикасының Қызылорда қаласын әлеуметтік бейімдеу жөніндегі бюджеттік ұйымның ресурстарын бөлудің деректер базасы қабылданды. Есептеудің негізгі алгоритмдерін анықтау үшін бюджеттік шығындардың тиімділігіне әсер ететін әртүрлі факторлардың әсер ету дәрежесін анықтау міндеті қойылды. Шығындарды жоспарлау және бөлу үшін әр түрлі сыртқы факторлардың, соның ішінде доллар бағамының, алтын мен мұнайдың зерттелетін объектінің бюджетін бөлуге әсерін дәл анықтау үшін талдау жүргізілді.

**Annotation.** The purpose of this article is to develop algorithms for the operation of an information system for budget allocation in a dynamic mode. For the development of the information system, the database of resource allocation of the budget organization for social adaptation of the city of Kyzylorda of the Republic of Kazakhstan was adopted. To identify the main calculation algorithms, the task was set to determine the degree of influence of various factors that affect the efficiency of budget expenditures. For planning and cost allocation, an analysis was also carried out to accurately determine the lag of the impact of various external factors, including the impact of the dollar exchange rate, the cost of gold and oil on the distribution of the budget of the object under study.

Для своевременного выявления и снижения проблем в процессе управление в финансовой деятельности, учреждению необходимо находить резервы улучшения финансового состояния. Благодаря проведению экономического анализа, работники могут своевременно обеспечивать выполнение плановых заданий, решать различные проблемы и организовывать ритмичную работу на протяжении отчетного периода.

Корреляционно-регрессионный анализ широко применяется для целей анализа и планирования хозяйственно-экономической деятельности предприятия. Корреляционно-регрессионный анализ – это классический метод стохастического моделирования хозяйственной деятельности. Он изучает взаимосвязи показателей хозяйственной деятельности, когда зависимость между ними не является строго функциональной и искажена влиянием посторонних, случайных факторов. При проведении



корреляционно-регрессионного анализа строят различные корреляционные и регрессионные модели деятельности. В этих моделях выделяют факторные и результативные показатели (признаки) [2]. Корреляционный анализ ставит задачу измерить тесноту связи между варьирующими переменными и оценить факторы, оказывающие наибольшее влияние на результативный признак. Регрессионный анализ предназначен для выбора формы связи и типа модели для определения расчетных значений зависимой переменной (результативного признака). Методы корреляционного и регрессионного анализа используются в комплексе. Наиболее разработанной в теории и широко применяемой на практике является парная корреляция, когда исследуются соотношения результативного признака и одного факторного признака. Это – однофакторный корреляционный и регрессионный анализ. При проведении корреляционно регрессионного анализа принято использовать следующий порядок действий: построение корреляционной диаграммы, построение модели линейной регрессии, расчет параметров модели, проверка модели на адекватность [3]. Для получения стабильного результата при построении регрессионных моделей необходимо проверить требование однородности исходной информации. Эта информация должна быть обработана на предмет аномальных, т.е. резко выделяющихся из массива данных, наблюдений. Корреляционный анализ является одним из методов статистического анализа для определения (исследования) корреляционной связи между двумя и более случайными признаками или факторами. Он определяется как метод, применяемый тогда, когда данные наблюдения можно считать случайными и выбранными из генеральной совокупности, распределенной по многомерному нормальному закону. Цель корреляционного анализа — обеспечить получение некоторой информации об одной переменной с помощью другой переменной.

Теснота связи количественно выражается величиной коэффициентов корреляции. Коэффициенты корреляции представляют собой количественную характеристику тесноты связи между факторами признаками (факторами), дают возможность определить «полезность» факторных признаков при построении уравнений множественной регрессии. Величина коэффициентов корреляции служит также оценкой соответствия уравнению регрессии выявленным причинно следственным связям[4]. Соответственно, корреляция – это статистическая зависимость между случайными величинами, не имеющими строго функционального характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой. Различают: парная, частная и множественная. Термины корреляция и регрессия тесно связаны между собой. Первый термин оценивает силу (тесноту) статистической связи, а второй исследует ее форму. Корреляция служит для установления

соотношений между явлениями и для определения наличия или отсутствия связи между ними. Регрессия позволяет установить зависимость среднего значения какой-либо величины от некоторой другой величины или от нескольких

В связи с этим цель данной работы – выявить степень влияния множества факторов оказывающих воздействие на эффективность бюджетных расходов в примере центр социальной адаптации города Кызылорда, с применением программного продукта noSQL, Python, Microsoft Excell, Power BI.

На основании отчетности бюджетного учреждения социальных организации для планирование бюджета учреждения, использован корреляционно-регрессионный анализ. Центр социальной адаптации для лиц без определенного места жительства и занятий – учреждение социального обслуживания, предназначенное для предоставления временного места пребывания или ночлега лицам без определенного места жительства и занятий и лицам, оказавшимся в трудной жизненной ситуации. Оказывает содействие в осуществлении мероприятий по социальной адаптации лиц без определенного места жительства и занятий к условиям жизни в обществе.

Исследование факторов развития социальной отрасли предполагает использование корреляционно-регрессионной модели в качестве инструмента, который учитывает множество факторов в их единстве и взаимосвязи. В статье представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа: в качестве зависимой переменной выступает размер средств, выделяемых из местного бюджета. Для анализа были выбраны следующие показатели:

$y$  (зависимая переменная) – размер средств, выделяемых из местного бюджета, млн. тенге;

$x_1$  – Зарплата, млн. тенге;

$x_2$  – Компенсационные выплаты, млн. тенге;

$x_3$  – Социальный налог, млн. тенге;

$x_4$  – Государственные социальные отчисления в фонд социального страхования, млн. тенге;

$x_5$  – Обязательное социальное медицинское страхование, млн. тенге;

$x_6$  – Обязательные страховые взносы, млн. тенге;

$x_7$  – Закупка продуктов питания, млн. тенге;

$x_8$  – Покупка лекарств и других медицинских изделий, млн. тенге;

$x_9$  – Покупка горюче-смазочных материалов, млн. тенге;

$x_{10}$  – Приобретение прочих ресурсов, млн. тенге;

$x_{11}$  – Оплата коммунальных услуг, млн. тенге;

- $x_{12}$ — Оплата услуг связи, млн. тенге;
- $x_{13}$ — Оплата других услуг и работ, млн. тенге;
- $x_{14}$ — Командировки и служебные поездки внутри страны, млн. тенге;
- $x_{15}$ — Прочие текущие затраты, млн. тенге;
- $x_{16}$ — Приобретение машин, оборудования, производственного и хозяйственного инвентаря, млн. тенге;

Для осуществления регрессионного анализа были построены временные ряды факторов. В исследование включались данные с 2017 по 2020 г.г. Все исходные данные полученные из статистических органов управления РК представлены в табл.1.

Таблица 1

Г Г од	Месяц	Показатели																
		$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$
2017	Январь	4 839	3 200	195	170	10 5	3 5	0	700	0	30 0	50	0	0	0	54	3 0	0
	Февраль	5 431	2 900	200	135	10 5	3 1	0	950	45 0	30 0	25 0	0	0	26	54	3 0	0
	Март	5 563	2 900	200	120	10 5	3 1	1 8	950	45 0	30 0	60	0	32 0	26	53	3 0	0
	Апрель	5 065	2 900	300	120	10 5	3 1	0	950	45 0	50	50	0	0	26	53	3 0	0
	Май	5 085	2 900	320	120	10 5	3 1	0	950	45 0	50	50	0	0	26	53	3 0	3 3
	Июнь	5 122	2 832	350	120	10 5	3 1	0	1 000	45 0	50	55	0	0	26	53	5 0	0
	Июль	5 065	2 800	350	120	10 5	3 1	0	1 000	45 0	50	50	0	0	26	53	3 0	3 3
	Август	5 075	2 800	350	120	10 5	3 1	0	1 000	45 0	50	60	0	0	26	53	3 0	0
	Сентябрь	5 025	2 800	300	120	10 5	3 1	0	1 000	45 0	50	60	0	0	26	53	3 0	0
	Октябрь	5 568	2 800	300	120	10 5	3 1	0	1 000	45 0	30 9	30 0	0	0	26	53	7 4	0
	Ноябрь	5 530	2 800	300	120	10 4	3 1	0	1 000	50 0	36 8	17 0	0	0	26	53	5 8	0
	Декабрь	5 737	2 800	0	120	10 0	3 1	0	1 030	89 7	35 0	32 1	0	0	35	53	0	0
2018	Январь	4 826	3 200	195	170	10 5	2 2	0	700	0	30 0	50	0	0	0	54	3 0	0
	Февраль	7 359	2 900	525	210	30	0	9	950	1 27 5	30 0	70 0	0	0	29 5	54	3 0	0
	Март	7 041	2 900	144	140	65	0	6 3	950	1 80 0	30 0	60	0	53 6	0	53	3 0	0
	Апрель	5	2	716	150	41	0	1	950	45	50	50	0	0	0	53	3	0

**III МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ONLINE КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОПЫТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»**

	ь	401	900					1		0						0		
	Май	3 847	1 600	320	123	52	0	3 6	950	45 0	10 0	10 0	0 0	0 0	0 0	53	3 0	3 3
	Июнь	4 941	2 832	445	150	65	0	4 1	1 000	0	25 0	55	0	0	0	53	5 0	0
	Июль	6 666	3 600	395	138	68	0	4 6	1 250	94 3	50	50	1 0	0	0	53	3 0	3 3
	Авгус т	4 674	3 300	25	150	65	0	4 1	900	0	50	60	0	0	0	53	3 0	0
	Сентя брь	4 349	2 800	300	150	65	0	4 1	900	0	0	10	0	0	0	53	3 0	0
	Октяб рь	4 425	2 800	44	189	65	0	4 1	950	0	10 9	10 0	0	0	0	53	7 4	0
	Ноябр ь	4 915	2 800	0	150	88	0	7 1	1 000	25 7	36 8	70	0	0	0	53	5 8	0
	Декаб рь	4 727	2 800	0	150	60	0	4 1	1 030	19 1	23 1	17 1	0	0	0	53	0	0
	2019	Январ ь	3 113	2 868	0	128	74	0	4 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Февра ль		6 582	2 866	526	125	73	0	4 3	1 100	47 0	70 0	17 6	0	0	31 0	11 0	8 3	0
Март		11 484	2 866	549	125	51	2	4 3	1 300	4 69	90 4	70 5	1 1	11 6	0	65	3 6	0
Апрел ь		6 458	3 046	515	125	21	0	1 5	1 100	75 7	45 0	33 8	0	0	0	55	3 6	0
Май		4 464	2 366	387	132	54	0	8	1 200	0	50	17 6	0	0	0	55	3 6	0
Июнь		4 887	2 866	263	125	73	0	4 3	1 000	0	50	17 6	0	20 0	0	55	3 6	0
Июль		5 447	3 366	631	150	60	0	2 8	1 000	0	70	76	0	0	0	30	3 6	0
Авгус т		3 949	2 301	170	125	47	0	2 3	900	0	10 5	17 6	0	0	0	30	7 2	0
Сентя брь		3 675	2 166	0	159	73	0	3 5	1 000	0	10	76	0	0	0	30	3 6	0
Октяб рь		5 420	3 227	86	135	56	0	2 6	770	27 0	55 0	21 4	0	0	20	30	3 6	0
Ноябр ь	4 542	2 755	0	118	44	0	2 3	800	20	40 0	20 0	0	0	0	11 0	7 2	0	
Декаб рь	4 065	2 866	0	138	60	0	2 3	900	0	12	0	0	0	0	30	3 6	0	
2020	Январ ь	4 522	3 490	481	151	88	0	6 9	0	0	20 3	0	0	0	0	0	4 0	0
	Февра ль	5 282	3 490	380	151	88	0	6 9	0	51 7	20 3	19 4	0	0	28	12 2	4 0	0
	Март	8 184	3 490	380	151	88	0	6 9	2 224	1 03	20 3	38 8	0	0	56	61	4 0	0
	Апрел ь	7 483	3 490	380	151	88	2	6 5	2 224	51 7	20 3	19 4	1 3	0	28	61	4 0	0
	<b>Май</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0

	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Июнь</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Июль</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Август</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Сентябрь</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Октябрь</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Ноябрь</b>	6	3	380	151	88	0	6	1	51	20	19	0	0	28	61	4	0
	333	490					9	112	7	3	4					0	
<b>Декабрь</b>	6	3	280	157	92	0	7	1	52	20	19	0	0	34	68	4	0
	284	484					8	116	5	6	6					8	

Далее представлена матрица корреляции, позволившая увидеть перечень факторов, которые оказывают непосредственное влияние на  $y$ , и исключить те, которые не могут быть использованы дальше для построения эконометрической модели анализируемой совокупности параметров.

Из рассчитанной матрицы получено, что на анализируемый  $y$  – (размер средств, выделяемых из местного бюджета, млн. тенге) реально оказывают влияние только пять факторов ( $x_1, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{13}$ ), коэффициент корреляции которых превышает 65%. Следовательно, они включены в модель.

Таким образом, итоговый вид модели следующий:

$$y(t) = 34.61 + 1.13x_1 + 1.05x_2 + 1.10x_3 + 1,32x_4 + 1,32x_5$$

$$x_1 = x(t)$$

Число наблюдений=48. Ошибка 7,5%

Следовательно, построенная эконометрическая модель является эффективной и может быть использована в дальнейших исследованиях по изучению развития социальной отрасли в Казахстане. А также при дальнейших исследованиях планируется создание оценочной модели по планированию ресурсов используемых в этой социальной отрасли на следующий год.

Подводя итог исследованию с использованием корреляционно-регрессионной модели, можем сделать следующие выводы. В модели тестировалось 16 показателей, которые потенциально могут влиять на объем валовой добавленной стоимости. Результаты показали, что значительное влияние оказывают 5 из 16 показателей: зарплата, покупка продуктов питания; приобретение других ресурсов, оплата других услуг и работ; коммунальные услуги.

**Литературы:**

1. Л.И. Саченок. Прогнозирование доходов бюджетной организации с помощью корреляционно-регрессионного анализа// Economy and Business. – 2020. – С. 68-70.
2. Мамраева Д.Г., Ташенова Л.В. Методический инструментарий оценки туристско-рекреационного потенциала региона // Экономика региона. – 2020. – Т. 16, вып. 1. – С. 127-140.
3. Бураева Е. В. Использование эконометрических методов при исследовании факторов и резервов роста производительности труда в аграрном секторе экономики // Экономический анализ: теория и практика, 2013. № 38. С. 38-48
4. Морозов, В.П. Модуль оценки облигаций как инструмент информации-44 онной системы поддержки портфельной оптимизации компании / В.П. Морозов, В.Л. Порядина, А.И. Сырин, О.И. Торубарова // Современные тенденции развития науки и технологий: Материалы XXII Международной заочной научно-практической конференции. – Белгород: АПНИ, 2017. – С. 98 – 102 (0,37 п.л. / 0,25 п.л.). 3

**ГРНТИ20.53.21, 20.53.19;**

**БҮЛТТЫ ҚЫЗМЕТТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, НҮР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫНЫҢ КӨРНЕКТІ ЖЕРЛЕРДІ ТАҢУҒА АРНАЛҒАН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАНЫ ЖАСАУ**

**Сейдулла Құдайберген Молдақасымұлы**

*Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ ақпараттық технологиялар факультетінің компьютерлік және бағдарламалық инженерия кафедрасы, НҮР-СҰЛТАН қ.*

**Түйіндеме сөздер:** Кескіндерді өңдеу, Flutter, мобильді қосымша, экскурсиялар, компьютерлік көру, сервердегі есептеулер, Google, Wikipedia

**Аннотация:** Суреттегі көрікті жерлер туралы ақпаратты іздеуге мүмкіндік беретін мобильді қосымшаны құру үшін компьютерлік көру технологияларын қолдану қарастырылған. Бағдарламалық өнім - бұл интернетке қол жетімді мобильді құрылғыда жасалған және кескін бойынша автоматты түрде іздеуге мүмкіндік беретін Flutter қолданбасы. Мұндай өнімді іске асыру Google Landmarks API, Wikipedia API сияқты үшінші тарап API көмегімен жүзеге асырылады. Бағдарламаның логикасы келесідей: пайдаланушы фотосуретті қолданбаға стандартты “Камера” қосымшасын немесе пайдаланушының фотогалереясынан жүктейді, содан

кейін кескін Google қызметі арқылы танылады. Егер іздеу нәтижелерді оң нәтиже берсе, ақпарат Wikipedia интернет-энциклопедиясынан ізделінеді және пайдаланушы табылған ақпаратты көре алады. Әрбір Google API-дан қайтқан оң нәтижелі сұраныс жауабын сақтай отырып, нейрондық желіні болашақта оқыту мақсатында жүйеге келтіреміз. Нұр-Сұлтан қаласының көрнекті жерлерін тану үшін, Астанамыздың көрнекті орындарын фотоапарат құрылғысына түсіріп, серверімізге жүктейміз, содан нейрондық желіге қосымша материал ретінде ұсынылады.

**Аннотация:** Использование технологий компьютерного зрения для создания мобильного приложения, позволяющего искать информацию о достопримечательностях на картинке. Программный продукт представляет собой приложение Flutter, созданное на мобильном устройстве, которое имеет доступ к Интернету и позволяет выполнять автоматический поиск по изображению. Реализация такого продукта осуществляется с помощью стороннего API, такого как Google Landmarks API, Wikipedia API. Логика работы программы следующая: пользователь загружает фотографию в приложение из стандартного приложения «Камера» или из фотогалереи пользователя, после чего изображение распознается Google. Если результаты поиска положительные, информация ищется в онлайн-энциклопедии Википедия, и пользователь может просмотреть найденную информацию. Мы систематизируем нейронную сеть для дальнейшего обучения, сохраняя при этом положительную обратную связь от каждого Google API. Чтобы распознать достопримечательности города Нур-Султана, мы снимаем достопримечательности нашей столицы на камеру и загружаем их на наш сервер, который затем представляется как дополнительный материал в нейронную сеть.

**Abstract:** The use of computer vision technology to create a mobile application that allows you to search for information about the sights in the picture. The software product is a Flutter application created on a mobile device that has access to the Internet and allows you to automatically search by image. Implementation of such a product is carried out using a third-party API, such as the Google Landmarks API, Wikipedia API. The logic of the program is as follows: the user uploads a photo to the application from the standard "Camera" application or from the user's photo gallery, and then the image is recognized by Google. If the search results are positive, the information is searched in the Wikipedia online encyclopedia and the user can view the information found. We systematize the neural network for future learning, while maintaining a positive feedback response from each Google API. In order to recognize the sights of Nur-Sultan, we capture the sights of our capital on a camera and upload them to our server, which is then presented as additional material to the neural network.

Қазіргі уақытта көптеген мемлекеттер экономикасының маңызды салаларының бірі туризм болып табылады және туризмде көңіл көтерудің, демалудың көптеген түрлерін ұсынады. Әр түрлі елдердің мәдени мұрасының маңызды бөлігі болып сәулетшілердің жұмысы болып табылады. Кез-келген көрнекті орындар туралы ақпаратты білу үшін бірнеше шешім бар:

1. экскурсияға тапсырыс беру немесе гид жалдау;
2. нұсқаулық сатып алу;
3. интернетте ақпаратты іздеу.

Қазіргі уақытта экскурсиялар қымбат [1], ал нұсқаулық әрдайым қажетті ақпаратты бере бермейді. Желідегі ақпаратты іздеу үшін алдымен ескерткіш бейнеленген фотосуреттен іздеу керек, содан кейін егжей-тегжейлі ақпаратты қолмен табу керек, бұл адам үшін ұзақ әрі ыңғайсыз іс-әрекеттер. Бұл мәселенің шешімі суретті автоматты түрде іздеуге мүмкіндік беретін бағдарламалық өнімді әзірлеу болуы мүмкін.

Біздің жобамыздың аясында автоматтандырылған, қолданушыға мобильді құрылғыда суретке түсірілген көрнекіліктер туралы ақпаратты іздеуге ыңғайлы ету міндеті қойылды. Ол үшін мәдени ескерткіштер туралы ақпаратты іздеуге және қарауға арналған және интернетке қол жетімді Android және iOS платформасында қосымшаны ұсынатын бағдарламалық өнімді әзірлеу қажет.

Бұл жобаны әзірлеу бірнеше себептерге байланысты өзекті деп айта аламыз, себебі Қазақстан Үкіметі ішкі туризмін дамытуға мүдделі [2], сондықтан Қазақстандағы аз танымал туристік нысандар мен сәулет ескерткіштеріне назар аударған жөн деп санаймыз.

Саяхат кезінде адамдар көбіне мобильді телефондарды ғана алатындықтан, туристік қосымшаларды арнайы мобильді платформаларда дамыту ұсынылады. IDC мәліметтері бойынша, 2019 жылдың 3-тоқсанының нәтижелері бойынша мобильді смартфондардың жалпы нарығындағы смартфондардың үлесі алдыңғы тоқсанмен салыстырғанда 8,1% жоғары [3].

Flutter сияқты гибридтік әзірлемелерді қолдана отырып, қысқа мерзімде сапалы қосымшаны шығаруға мүмкіндік береді.

Пайдаланушының бағдарламалық өніммен өзара әрекеттесуі туралы толығырақ тоқталатын болсақ,

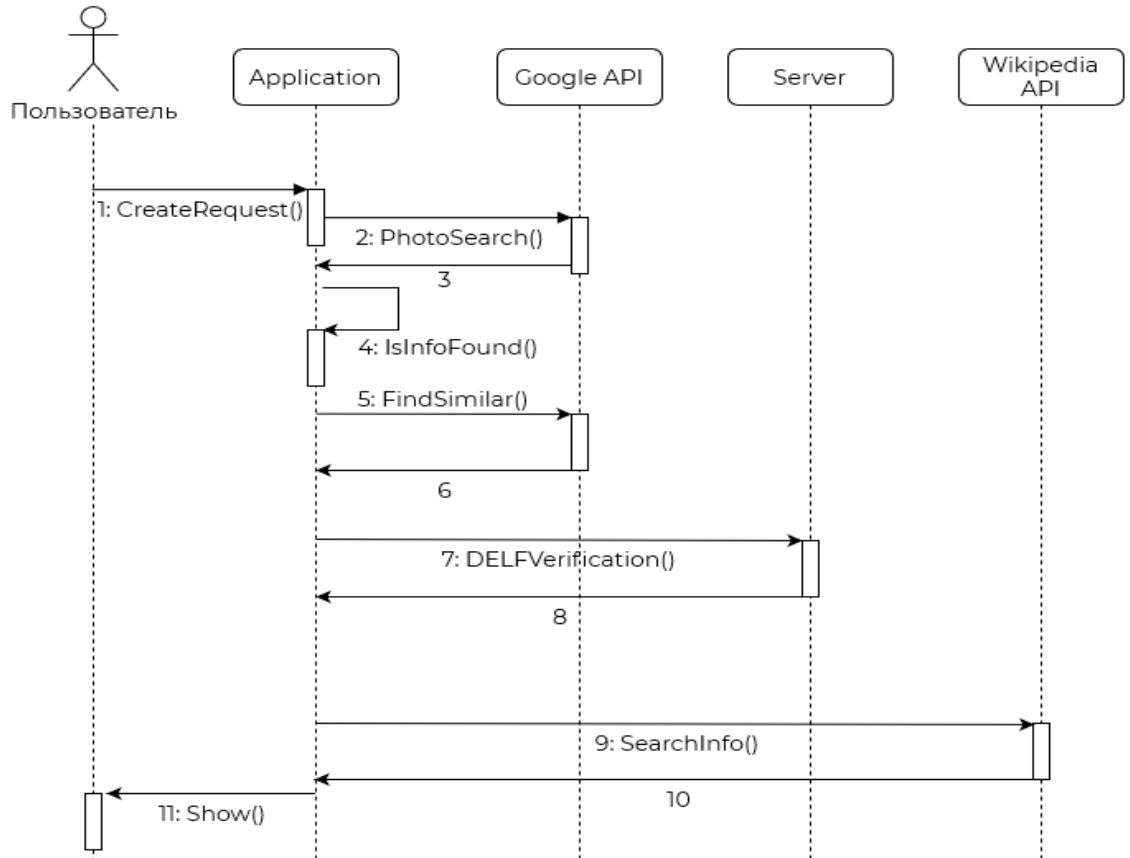
Өтініш келесі мүмкіндіктерді қамтуы керек:

- Қолданбаға фотосуреттерді қолданушының галереясынан жүктеу мүмкіндігі.
- Қолданбада суретке түсіру мүмкіндігі.
- Google Landmarks API сұраныс арқылы суреттегі қызықты жерлерді талдау.



• Ұқсас кескіндерді іздеу үшін Google-мен байланысып, пайыздық ұқсастығы арқылы талдау жасап суретте не бйнеленгенін табу мүмкіндігі.

Біздің серверде орама нейрон желілерінің көмегімен көрнекті жерлерді тану арқылы ескерткіш туралы ақпарат табу.



Сур. 1 – WAE диаграммасы

Бағдарламаны жүзеге асыру үшін келесі әдістер қолданылды:

**CreateRequest()** - фотосуреттерді қосымшаға жүктейтін әдіс;

**PhotoSearch()** - Google Landmarks API сұранысы арқылы ақпаратты іздейтін әдіс;

**IsInfoFound()** - іздеу нәтиже бермеген жағдайда тексеретін әдіс, ал егер деректер болмаса, онда ол FindSimilar() әдісін қолданады;

**FindSimilar()** - Google кескін базасында ұқсас суреттерді іздейтін әдіс;

**DELFVerification()** - суретті өңдеу және талдау үшін біздің серверге жіберетін әдіс;

**SearchAllInfo()** –табылған ескерткіш аты туралы Википедия базасындағы толық ақпаратты сұрайтын әдіс;

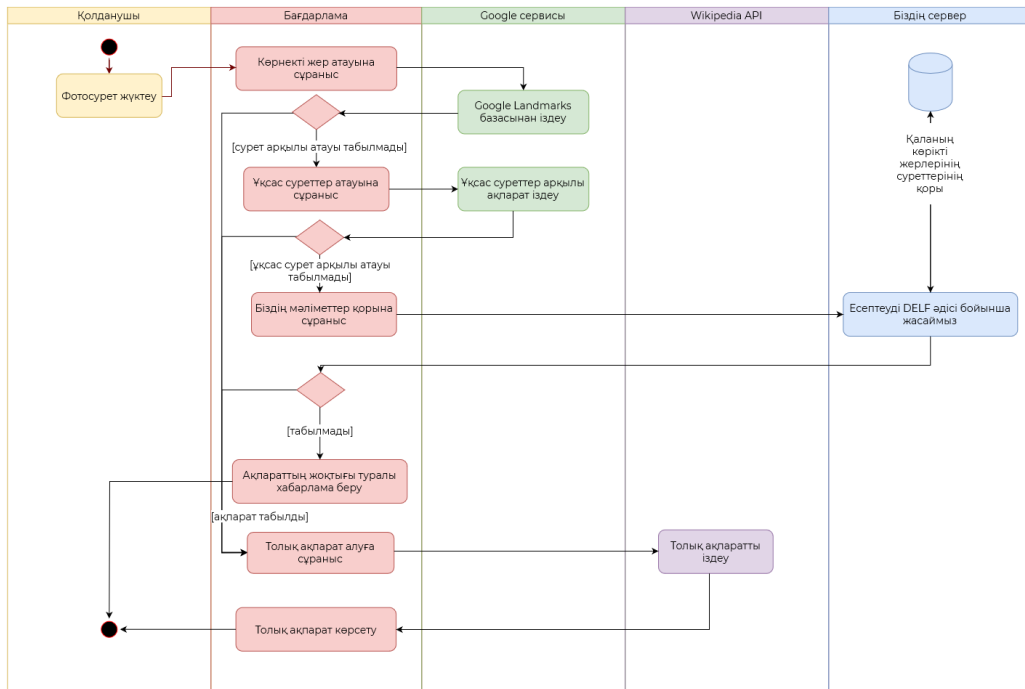
**Show()** –қолданушыға ақпаратты көрсететін әдіс;

Осы әдістер негізінде сценарийлер орындалады, WAE диаграммасында көрсетілген (1-сурет).

Айта кету керек, әрекетті таңдау терезесінде толтыруға қажет өрістер жоқ, пайдаланушыдан тек суретті жүктеу немесе суретке түсіру сұралады.

Пайдаланылған бағдарламалық жасақтама IOS және Android лицензияланған нұсқасымен ұсынылуы керек. Бағдарламаны жасау ортасы - PHPStorm. Бағдарлама коды Dart-таFlutter қосымшасын қолданып, енгізілуі керек. Бағдарлама әр түрлі экран өлшемдері бар мобильді құрылғыларда дұрыс көрсетілуі қажет.

Ақпаратты іздеуді ұйымдастыру үшін мүмкіндік беретін компьютерлік көру технологиясы қолданылады.



Сур. 2 –Activity Diagram

Суретті тану орама нейронды желі арқылы жүзеге асырылады [4]. Орама нейрондық желі - бейнені тиімді тануға бағытталған және көп қабатты түйсіктерден тұратын жасанды нейрондық желілердің арнайы архитектурасы.

Бағдарламалық жасақтаманың логикасын көрсету үшін әрекет диаграммасы жасалды (2-сурет).

Бағдарламаның логикасын бірнеше кезеңдерге бөлуге болады:

Қосымшаға фотосуреттерді жүктеңіз. Мұны пайдаланушының ұялы телефонына орнатылған стандартты камера қосымшасын қолдану арқылы да, сурет галереясын қолдану арқылы да жүзеге асыруға болады.

Ескерткіштің атын іздеу. Бұл Google-дің нейрондық желі арқылы тану технологиясын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бағдарлама фотосуреттерді Bitmap форматында жібереді, ал Google Landmarks қызметі суретті талдап ақпараттар қайтаруға тырысады. Егер суреттегі іздеу

нәтиже бермесе, Google Labels пайдаланылады, ол ұқсас суреттер негізінде сыртқы көрінісінің пайызын қайтарады және осы деректерді біздің сервер талдайды.

Осылайша біздің серверде Google Landmarks API таныған барлық суреттер сақталып, жана нейрондық желіге оқытуға арналған деректер дайындалады. Осы деректер негізінде біздің нейрондық желі оқытылып, кейіндеу өзі көрнекті жерлерді тану мүмкіндігіне ие болады. Оған қосымша материал ретіндеқаламыздың әсем жерлерін фотосуретке түсіріп, өз серверімізге жүктеп, сол арқылы нейрондық желіні Нұр-Сұлтан қаласының көрнекті жерлерін тану мақсатында оқытамыз.

Толық ақпаратты іздеңіз. Бұл қадамға Wikipedia API-мен жұмыс жасау кіреді. Сұраныс ескерткіштің атын жібереді, ал Википедия қызметі деректерді json мәтіндік форматында қайтарады. Бағдарлама ақпаратты өңдейді және оны пайдаланушыға береді.

Нәтижесінде, осы жоба аясында кескіннің тартымды орындарын іздеу автоматты түрде жасалынатын қосымша жасалады. Бағдарламалық жасақтама қажетті функцияға ие, атап айтқанда:

- қолданбаларға галереядан фотосуреттерді жүктеу;
- қосымшаның тартымдылығын суретке түсіру;
- ескерткішті тек фотографияны пайдаланып табу мүмкіндігі.

Қосымшаны қолданудың артықшылығы - қолданушыға фотосуретті жүктеу ғана қажет, ол аз уақытты алады. Бағдарлама фотосуреттерді өңдейді және қолданба ішіндегі ақпаратты береді, бұл телефонның браузерін пайдаланып тапсырманы орындайтын басқа қосымшалардан гөрі ыңғайлы етеді.

#### **Әдебиеттер тізімі:**

1. Петренко Е.С., Даулетова А.М. Анализ мер государственной поддержки по развитию туризма в Республике Казахстан// ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ЖУРНАЛ, 2019. - №04 (9). – С. 2678 -2679.

2. Закон Республики Казахстан от 13 июня 2001 года «О туристской деятельности в Республике Казахстан». Adilet.zan.kz. [Электронный ресурс]. URL: [http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000211\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000211_) (дата обращения: 30.11.2019).

3. Worldwide Smartphone Shipments Rise by 0.8% in the Third Quarter as Huawei Went Full Steam in China.[Электронный ресурс] URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS45636719> (дата обращения: 07.11.2019).

4. С. Bishop. Neural Networks for Pattern Recognition.Clarendon Press, Oxford, 1995. – С. 863 – 880.

ГТАХР47.13.17

## ІРГЕЛІ БІЛІМ: 3D ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ БІЛІМ САЛАСЫНДАҒЫ МҮМКІНДІКТЕРІ

**Тұрғанбекова Гүлзира**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің магистранты,  
Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** 3D технологиялар, 3D басып шығару, 3D принтерлер, 3D қалам, аддитивті технологиялар.

**Андатпа:** Білімді жастар – ел ертеңі. Қоғам дамуының қазіргі кезеңінде аддитивті технологиялар саласындағы құзыреттілікке ие мамандарға деген қажеттілік туындауда.

3D басып шығару - бұл соңғы жылдардағы негізгі білім беру үрдістерінің бірі. Қазақстандағы және бүкіл әлемдегі мектептер мен университеттер 3D принтерлерін қолданбай, студенттерге бүгінгі таңда шынайы жан-жақты дайындық беру мүмкін еместігін анық түсінеді. 3D-технология - өте кең сала, ол машина жасауда, архитектурада, құрылыста, медицинада, археологияда, тренажерлар құруда, кино мен теледидарда қолданыс тапқан. Техниканы жетілдіру және 3D моделдермен жұмысты қарапайымдастыру арқылы үш өлшемді графика үйреншікті жазық бейнелерді ығыстыра отырып, өмірдің ажырамас бір бөлігіне айналары сөзсіз. Бүгінгі ақпараттандыру заманында студенттердің шығармашылық қабілетін дамыту мәселесі білім берудің ең жоғарғы мақсаттарының бірі болып отыр.

Мақалада соңғы жылдардағы негізгі білім беру үрдістерінің бірі - 3D басып шығаруды білім беру жүйесіне енгізу, 3D принтерлерді білім беруде және кез-келген жастағы мектеп оқушылары үшін пайдаланудың артықшылықтары сипатталған.

**Аннотация:** Образованная молодежь - будущее страны. На современном этапе развития общества существует потребность в специалистах, обладающих компетенциями в области аддитивных технологий.

3D-печать - одно из главных образовательных трендов последних лет. Школы и университеты в Казахстане и во всем мире четко понимают, что сегодня невозможно обеспечить студентам действительно всестороннее обучение без использования 3D-принтеров. 3D-технологии - очень широкая область, которая используется в технике, архитектуре, строительстве, медицине, археологии, симуляторах, кино и телевидении. За счет совершенствования технологий и упрощения работы с 3D-моделями трехмерная графика станет неотъемлемой частью жизни, вытеснив привычные плоские изображения. В современный

информационный век развитие творческих способностей студентов является одной из высших целей образования.

В статье описывается один из основных образовательных трендов последних лет - внедрение 3D-печати в систему образования, преимущества использования 3D-принтеров в образовании и для школьников любого возраста.

**Abstract:** Educated youth are the future of the country. At the present stage of development of society, there is a need for specialists with competencies in the field of additive technologies.

3D printing is one of the main educational trends in recent years. Schools and universities in Kazakhstan and around the world clearly understand that today it is impossible to provide students with truly comprehensive education without the use of 3D printers. 3D technology is a very broad field that is used in engineering, architecture, construction, medicine, archeology, simulation, film and television. By improving technology and simplifying the work with 3D models, three-dimensional graphics will become an integral part of life, replacing the usual flat images. In the modern information age, the development of students' creative abilities is one of the highest goals of education.

The article describes one of the main educational trends in recent years - the introduction of 3D printing into the education system, the benefits of using 3D printers in education and for schoolchildren of any age.

Қазіргі заманғы қоғам жоғары технологиялардың пайдалануымен және адам өмірінің барлық салаларын қарқынды компьютерлендірумен сипатталады. Елбасының «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты жолдауында цифрлы технологияны қолдану арқылы құрылатын жаңа индустрияларды өркендетуге тиіс екеніміз айтылған. Сондай-ақ, 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлы қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керектігі назарға алынған. Сондықтан қазіргі білім беру саласындағы оқытудың озық технологияларын меңгермейінше, сауатты, жан-жақты маман болу мүмкін емес. ХХІ ғасырда қазіргі заманғы индустрияның көптеген салаларында революциялық жетістіктер «қосалқы өндіріс деп аталатындарға қарағанда (мысалы, дәстүрлі механикалық өңдеу) айырмашылығы бар, материалды дәйекті қолдану арқылы (әдетте, қабаттағы дәйекті қолдану арқылы) үшөлшемді компьютерлік модельдің күрделі пішінді бөлшектерін өндіріске арналған озық технологиялар классын жасады». Осыған байланысты жоғары білім берудің барлық салаларында мамандарды даярлауға жоғары талаптар қойылады, яғни оқу үдерісін ұйымдастыруға заманауи технологиялық және әдістемелік тәсілдерді ескере отырып, университеттің білім беру қызметін жаңғырту қажеттілігі туындайды:

бакалавриат және магистратура бағдарламаларының негізгі білім беру бағдарламаларында 3D модельдеу курстарын енгізу; инновациялық қызметті ынталандыруға және жоғары оқу орындарының студенттері мен ғылыми-педагогикалық ұжымының шығармашылық бастамасын көтеруге ықпал ететін бәсекеге қабілетті ғылыми және білім беру ортасын құру. Сонымен қатар жаңа технологияны меңгеру студенттердің интеллектуалдық, кәсіптік, адамгершілік, рухани, азаматтық және басқа да көптеген адами келбеттерінің қалыптасуына игі әсерін тигізіп, өзін-өзі дамытып, оқу- тәрбие үрдісін тиімді ұйымдастыруына көмектеседі [1].

Білім беру саласындағы 3D технологиялары сізге көрнекі оқу құралдарын алуға, студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді, сондай-ақ студенттердің оқу процесін қызықты және көрнекі етеді.

Бүгінгі таңда білім беру саласында студенттерге тақырыпқа терең енуге мүмкіндік беретін 3D принтерлер кеңінен қолданылады. Модельдің компьютерлік нұсқасынан нақты объектіні басып шығару моделін жасау студенттерге модельдеудің шынайы үлгілерін меңгеруге, басып шығару технологиясы туралы білуге және т.б. мүмкіндік береді. Үш өлшемді үлкен бөлшектерді өзіміздің басымызда елестету қиын, ал модельді баспадан шығару арқылы студент оған түзетулер енгізе алады және өз жұмысын кемшіліктерін байқаса жақсартуға тырысады. Бұған қоса, жасаған жұмысты қолымызда ұстап көріп, сезіну әрқашан жағымды болып табылады [2].

3D басып шығару немесе аддитивті өнім дегеніміз – физикалық құралдың алдын ала жіберілген қатпарлы цифрлық 3D суреті немесе моделі арқылы жасау барысындағы үдеріс. Көз алдыңызға батон нанның бөлшектене дайындалып жатқанын елестетіңізші. 3D басып шығаруы өте күрделі өнімдерді жеңіл жабдықтармен жасап шығару әлеуетіне ие. Ерте ме, кеш пе 3D принтерлері арқылы материалдың көптеген түрлері пайдаланатын болады. Мәселен, пластик, алюминий, тот баспайтын құрыш, керамика, тіпті ең күрделі материал қорытпаларын да пайдаланып, 3D принтерлері бүкіл фабрика атқаратын жұмысты өз міндетіне алады. 3D басып шығару – жел трибунасынан бастап ойыншықтарға дейін өз алдына түрлі практикалық қолданыстар нәтижелеріне ие.

3D принтерлері заттарды ғана емес, адам «биопринтинг» (био басып шығару) көмегі арқылы адамның дене мүшелерін де жасап шығаратын уақыты келеді. Бұйымдарды басып шығару ақылға қонымды әрі түсінікті, ал ағза мүшелері болса, цифрлық 3D моделімен қатпарлана басып шығарылады. Ағза мүшелерін басып шығару үшін пайдаланылатын материалдардың әрине велосипедті басып шығаруға керек материалдан айырмашылығы зор. Сүйек жасау үшін көптеген мүмкіндігі жоғары материалдармен, мысалы, титан ұнтағымен эксперимент жасауға болады.

3D басып шығару технологиясының жеке тұтыну қажеттілігін қанағаттандыру мәселесінде әлеуеті өте жоғары, ал адам үшін өз денесінен құнды ештеңе жоқ.

Модельдер - оқу үрдісінде оқыту әдісі ретінде кеңінен қолданылады. Бұл кітапта жазылған модельдер туралы көрнекі идея алу мүмкіндігі.

Үшөлшемді басып шығару арқылы әртүрлі оқыту әдістерін қолдануға болады. Мұғалім әр студенттің пәнге қатысты өз көзқарастарын біліп, алған біліміне түзету енгізе алады. 3D принтерлер оқу үрдісінде жақсы көмекші бола алады және оның келесі артықшылықтары бар

кез келген пішіннің өте үлкен үлгілерін басып шығару;

модельдің прототипін басып шығару;

геометриялық объектілерді басып шығару, яғни нақты модельдер бойынша математикалық формулаларды тестілеу;

кейбір технологиялар қарапайым және интуитивті бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануға мүмкіндік береді [3].

Қазіргі таңда 3D қаламсаптарын қолдану танымал бола бастады. 3D қалам - қағазға емес, кеңістікте сурет салуға мүмкіндік беретін құрал. Бұл 3D модельдеу саласындағы технологиялық серпіліс болып табылады.

Бірегей үш өлшемді қаламның салмағы 200 грамм шамасында, бұл керемет жеңілдікпен 3D кескіндерді жасауға мүмкіндік береді. Оның жұмысында ешқандай арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету және қосымша жабдықтар қажет емес, тек қуат көзін қажет етеді. Көптеген адамдар үшін 3Doodler қаламын пайдалануды үйрену үшін бірнеше сағат жеткілікті, сол себепті студенттер ешқандай қиындықсыз өз қиялдарындағы жаңа және де бірегей модельдерді сала алады.

3D қаламның жұмыс істеу принципі қарапайым. Сия орнына пластикалық жіп қолданылады. 3D қалам пайдалануда зияны жоқ және улы емес, өйткені пластик ауамен әрекеттескен кезде дереу қатып қалады. ABS пластик жиі қолданылады, себебі оны ұзақмерзімде қолдануға болады, тозуға төзімді, бірақ оның негізгі кемшілігі күйдірілген пластик пен шөгудің иісі болады.

3Doodler қаламын қолдану аясы үлкен. Қалам білім беру жүйесінде модельдің прототипін жасау, геометрия, сызу сабақтарында мысал келтіруге, сурет салуға және т.б. көмектеседі, сондай-ақ балалардың көзқарастарын кеңейтеді, кеңістіктікте ойлауды және қолдың моторикасын дамытады.

Біздің ойымызша, 3D технологиясы мектептерде де, жоғары оқу орындарында да оқу процесінің ажырамас бөлігі болуы керек. Бұл технология мына пәндер бойынша қолданылуы мүмкін:

География - 3D-модельдеу және жер шарын визуализациялау үшін;

Тарих - ежелгі археологиялық қазбада табылғандарды, тарихи оқиғаларды және т.б. модельдеу үшін;

Анатомия - дене мен органдардың жеке бөліктерін модельдеу үшін;  
Биология және химия - толыққанды молекулярлық модельдер жасау,  
ДНҚ жолдарын, электрлік зарядты немесе атом құрылғысын анық көрсете білу.

Информатика, онда «Модельдеу және формализация» осы курстың ең маңызды бөлімі болып табылады.

3D модельдеу қолданылатын салалардың тізімі ұсынылған тақырыптық алаңдармен аяқталмайды, бұл технологияның мүмкіндіктері шектеусіз. Оқу үрдісінде осы технологияны пайдаланудың басты артықшылығы студенттердің тақырыпқа деген қызығушылығын арттырады, өйткені ол өз қызметінің нәтижесі бойынша нақты өнімді алуға мүмкіндік береді. Студенттер өздерінің жұмыс нәтижесін бағалауға, қателіктерін талдау және түзету жұмысын жүргізе алады. 3D-технологиялар оқу үрдісін белсенді етуге, студенттердің шығармашылығын дамытуға және зерттеу жұмысына мүмкіндік береді [4].

Студенттердің жобалауға арналған қосымша технологияларға байланысты құзыреттілікті қалыптастыру 3D-принтерлерде 3D-модельдерді компьютерде модельдеуден бастап, 3D-принтерге шығаруға, өз қызметінің басқа бағыттарында технологиялық жабдықпен жұмыс істеу дағдысын қолдана отырып, прототиптеу үдерісімен танысуға мүмкіндік береді, еңбек нарығында бәсекеге қабілетті маман болуына жол ашады.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, оқу үрдісіндегі 3D технологиясын пәндерде қолдану мынадай міндеттерді шешуге мүмкіндік береді: графикалық жұмыстарды орындау уақытын айтарлықтай қысқартуға; жасалған үлгілерді өзгерту және әрі қарай түзетуге; техникалық объектілердің жобаланған үлгілерін сапалы құруға және қысқа мерзімдерде жобалық және жұмыс құжаттамаларын жасауға мүмкіндік береді.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Андреев-Твердов А.И., Боровиков И.Ф., Калинин В.И., Яковук О.А. Формирование компетенций, необходимых для разработки конструкторской документации, у студентов технических университетов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2017. № 3 (7). С. 10-13.

2. Эдвард Э. Интерактивная компьютерная графика. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001. 92

3. Ильюшенко Н.В., Уланович А.В., Селезнев В.А. Объемное моделирование и прототипирование в литейном производстве // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 198-200.

4. Лейбов А.М., Каменев Р.В., Осокина О.М. Применение технологий 3D-прототипирования в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 93.



### ҒТАХР 86.31

#### Еңбекті қорғау саласындағы мамандарды даярлаудың инновациялық тәсілі

Бабашов М.Ә., Бекдаулет Т.Е.

*магистрант 2-курс, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау  
университеті*

**Андатпа:** Еңбекті қорғауды оқытудың қолданыстағы жүйесін талдау негізінде оқыту және еңбекті қорғау талаптарын білуді тексеру процестерінің маңызды сәттері анықталды. Оқытудың прогрессивті әдістеріне негізделген оқу курсы жасалды.

**Түйінді сөздер:** еңбекті қорғау, оқыту, тіршілік қауіпсіздігі мәдениеті, оқу орталығы, еңбек жағдайлары мен оны қорғаудың мониторингі мен аудит жүйесі.

**Аннотация:** На основе анализа существующей системы обучения охране труда выявлены критические моменты процессов обучения и проверки знаний требований охраны труда. Разработан учебный курс, основанный на прогрессивных методах обучения.

**Ключевые слова:** охрана труда, обучение, культура безопасности жизнедеятельности, учебный центр, система мониторинга и аудита условий и охраны труда.

**Annotation:** Based on the analysis of the existing system of occupational safety training, critical points of the training processes and testing of knowledge of occupational safety requirements are identified. A training course based on progressive teaching methods has been developed.

**Keywords:** labor protection, training, life safety culture, training center, monitoring and audit system of labor conditions and safety.

Қазіргі уақытта өнеркәсіптің қарқынды дамуына және тауарлар мен материалдар өндірісіндегі энергия ағындарының өсуіне байланысты төтенше жағдайлар мен техногендік апаттар саны артып келеді. Мамандардың бағалауы бойынша табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлардан жыл сайын қалпына келтірілмейтін жиынтық материалдық залал жыл сайын жалпы ішкі табыстың 10-15% - ын құрауы мүмкін [1]. Осыған орай, еңбек жағдайларын жақсарту және өндірістік жарақаттардың алдын алу бойынша жұмыстарды ұйымдастыру мәселелері ерекше өзектілікке ие болып отыр. Техногендік апаттардың пайда болуының негізгі себебі (80-90%) – бұл адам факторы [1], атап айтқанда, адамның нақты жағдайларда қате немесе қисынсыз шешімдер қабылдауы. Адам факторының көрінісі деп аталатын қателіктер, әдетте, ойланбай жасалады: адам қате әрекеттерді орындайды, оларды дұрыс немесе неғұрлым орынды деп санайды.

Мұндай адамның мінез-құлқының себептері ақпараттық қолдаудың жеткіліксіздігінен болуы мүмкін. Бұл проблема әсіресе төтенше жағдайларда және шешім қабылдауға уақыт тапшылығы жағдайында айқын көрінеді.

Бұл себепті азайту үшін өмір қауіпсіздігі мәдениетін арттыру қажет. Қауіпсіз ойлау мәдениетін қалыптастыру жеке және қоғамдық қауіпсіздікті тұрғысынан әлеуметтік және мемлекеттік басымдылықтардың жүйесі ретінде қоғамдық және мемлекеттік деңгейде жүзеге асырылуы керек. Бұл саладағы мемлекеттік саясат өңірлердің табиғи, саяси-экономикалық және басқа да ерекшеліктерін ескере отырып жүзеге асырылуға тиіс.

Халықты еңбекті қорғау, экология және төтенше жағдайлардан қорғау мәселелері бойынша оқыту, тәрбиелеу, моральдық-психологиялық даярлау, насихаттау және хабардар ету тіршілік қауіпсіздігі мәдениетінің құрамдас бөліктері болып табылады. Яғни қазіргі әлемнің барлық ықтимал қауіп-қатерлері мен қауіп-қатерлер спектрінің әсер етуі жағдайында қауіпсіз мінез-құлық ережелерін үйрету. Қауіпсіз ойлауды қалыптастырудың негізгі элементі еңбекті қорғау жөніндегі мамандарды оқытудағы жүйелі тәсілі болып табылады.

Қазақстан Республикасының Еңбек Кодексінің „Еңбекті қорғау бойынша оқыту еңбекті қорғауды басқару жүйесіндегі негізгі элемент болып табылады және аймақтық билік органдарына мемлекет аумағында мамандандырылған оқу орталықтарын ұйымдастыруды міндеттейді. Сондай-ақ, осы құжат аясында 2011-2015 жылдарға арналған еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғауды жақсарту „ұзақ мерзімді мақсатты бағдарламасын бекіту туралы“ қаулысы қабылданды, оған сәйкес оқу орталықтарының міндеті ұйымдардың қызметкерлеріне тиісті салада жаңа, жүйелі білім беру және осы білімді іс жүзінде бейімдеу болып табылады.

Соңғы кезге дейін еңбекті қорғау бойынша мамандарды даярлау процесі іс жүзінде мемлекет тарапынан бақыланбады, соның салдарынан көптеген қажетті материалдық-техникалық базасы мен білікті оқытушылар құрамы болмаған көптеген оқу ұйымдары құрылды. Мұндай ұйымдардағы оқу процесі формальды түрде, яғни мұғалімнің студенттер тобына материалды пассивті ұсынуы арқылы жүзеге асырылды. Оқушылардың білім сапасын тексеру көбіне болмады, демек, оқу процесі қажетті нәтижеге жете алмады.

Алайда, еңбекті қорғау - бұл арнайы пән: сапасыз дайындық пен қате ақпараттың салдарынан болған қателіктер мен кемшіліктер өте ауыр зардаптарға алып келеді, бұл статистикамен расталады. Сондықтан, кез-келген тренингті өткізбестен бұрын, оның тиімділігін анықтайтын бірнеше негізгі ойларды ойластырған жөн. Кез-келген тренинг оқыту қажеттіліктерін талдауды, оның мақсаттарын анықтауды, оқыту мақсаттарын қоюды, стратегия мен құралдарды таңдауды, тренингті

жүзеге асыруды, оқытудың тиімділігін бағалауды қамтитын өзін-өзі жетілдірудің циклдік моделі түрінде ұсынылуы мүмкін. Басқаша айтқанда, жаттығуды бастағанда, берілген тапсырмаларды ескере отырып, кімге, нені және не үшін оқыту керек және қандай әдістер қолдану керек екенін нақты түсіну қажет. Сондай-ақ, тексеру және өнімділікті бағалау жүйесін алдынала жасау маңызды.

Еңбекті қорғау саласындағы оқытудың негізгі мақсаты - жұмыс орнында жұмыскердің қауіпсіз мінез-құлқын қалыптастыру, қауіп-қатер сезіміне тәрбиелеу, қауіпсіз жұмыс тәжірибесін қолдану қажеттілігі туралы түсінік пен тәуекелді бағалаудың қарапайым дағдылары.

Дәрістерде нұсқаулықтар мен ережелердің ережелерін ұсыну арқылы бұл мақсатқа жету мүмкін емес. Жетекші кәсіпорындарда бұл мәселе арнайы мінез-құлық тренингтері, жағдайларды модельдеу, әртүрлі имитациялық технологияларды қолдану және нақты мысалдарды қарастыру арқылы шешіледі. Оқытуды ұйымдастыруға кәсіптік жаттықтырушылар жиі қатысады, олар кәсіпорындардың техникалық мамандарымен бірлесіп жұмыс істейді. Білімді қабылдау үдерісін арттыруға бағытталған оқытудың тиісті әдістері мен құралдарын таңдау өте маңызды рөл атқарады. Қазіргі кезде саланың және дайындалған кадрлардың ерекшеліктерін ескеретін оқытудың заманауи әдістері бар.

Біз еңбекті қорғау бойынша мамандарды даярлаудың тиімді әдістемесін қарастырамыз, бұл дәлелді рефлексия қалыптастыруға мүмкіндік береді, яғни, жұмысшының жұмыс орны дегеніміз - бұл жұмыс құралдары мен жабдықтардың жиынтығы ғана емес, оның денсаулығы мен өмірі үшін үлкен проблемалар тудыруы мүмкін және төтенше жағдайдың дамуын болдырмайтын қауіпті факторлардың көзі екенін түсінетін импульс.

Ұсынылып отырған кешенді оқыту әдістемесі мыналарды ескеруге негізделген:

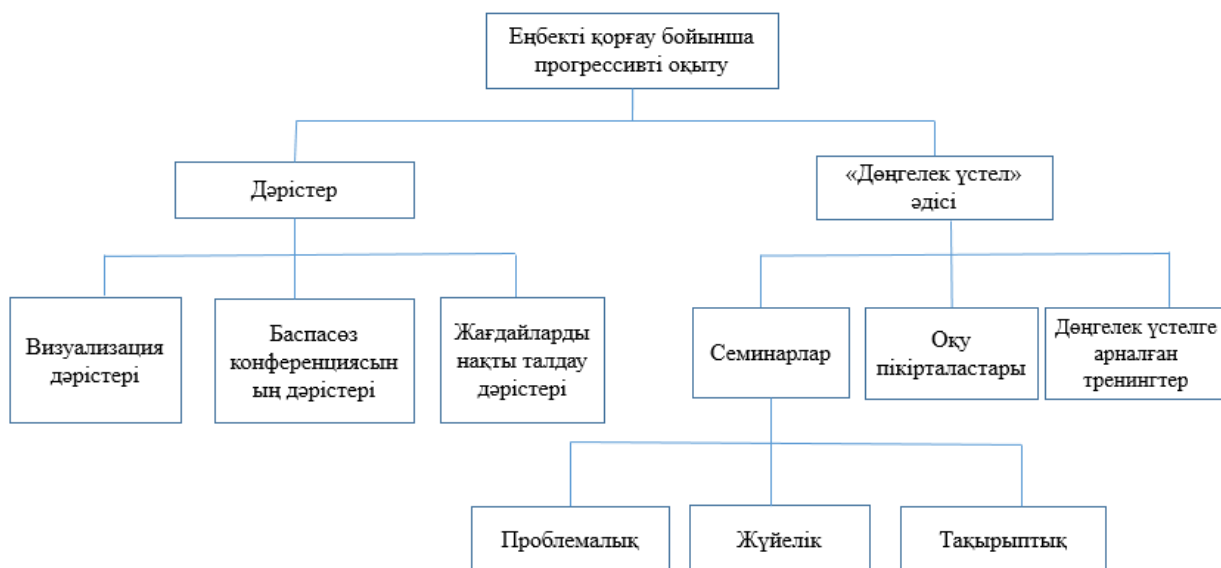
- оқытылған кадрлардың санаттары (негізгі дайындық);
- оқытуды дараландыру, яғни, ақпаратты қабылдау түрлері бойынша тыңдаушыларды бөлу (аудио, визуалды, кинестика, сандық);
- ақпаратты қабылдау дәрежесі;
- мұғалімнің мазмұны.

Адамның жаңа ақпаратты есте сақтау және қабылдау процесі уақыт логарифмінің квадратының кері пропорционалды тәуелділігі ретінде көрінетіні белгілі, яғни. 9 сағаттан кейін ақпараттың 1/3 бөлігі жадыда қалады, ал бір айдан кейін - тек 10%. Қауіпсіз ойлауды қалыптастыру үшін қабылдаудың мұндай төмен тиімділігі қолайсыз. Сондықтан қабылдау дәрежесінің тиімділігі материалды ұсынудың әртүрлі әдістерін (көрнекі құралдармен дәрістер, нормативті материалдар мен нұсқаулықтармен

жұмыс, жаттығулар, нақты жағдайларды талдау, тренингтер) қолдану арқылы қамтамасыз етілуі керек.

Шексіз дәрістердің уақыты өткенге айналуға, олардың орнын барлық тыңдаушылардың ынтасы мен қатысуына, студент пен оқытушының интерактивті өзара әрекеттесуіне, студенттердің жұмысын ұйымдастырудың белсенді әдістеріне ауыстырады. Нұсқаушының мағыналылығы теориялық білім мен практикалық дағдыларды көрсететін көрсеткіштерден тұрады. Практика көрсеткендей, көбінесе жақсы оқу материалдары жеткіліксіз оқыту салдарынан тиімсіз болып қалады. Атап айтқанда, оқытудың нәтижелері көбінесе тренингтің ұйымдастырылуы мен жүргізілуіне, мұғалімнің аудиториямен қалай жұмыс жасайтындығына, оқушылардың ынтасы мен қызығушылығын сақтай алатындығына байланысты. Оның жетістігі студенттердің ақпаратты пассивті қабылдауымен емес, олардың оқуға қатысуға деген қызығушылығымен, алынған дағдыларды практикада саналы түрде қолданумен анықталады.

Осы мақсатқа жету үшін «Тіршілік қауіпсіздігі және жоғары энергетикалық заттар мен материалдар технологияларындағы еңбекті қорғау» жобасы шеңберінде Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің оқытушылары мен магистранттары білікті еңбекті қорғау кадрларын даярлауға бағытталған мамандандырылған оқу курсы әзірледі. Осы оқулықта қолданылатын әдістер құрылымы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Еңбекті қорғаудың аймақтық оқу-әдістемелік орталығында еңбекті қорғауды оқытуда қолданылатын әдістердің сызбасы

Оқыту кезінде Ақмола облысының кәсіпорындары бойынша тіршілік қауіпсіздігі кафедрасының оқытушылары мен магистранттары әзірлеген

еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғау мониторингі мен аудит жүйесі белсенді қолданылады.

Прогрессивті оқыту жүйесін әзірлеу және енгізу оқыту ұйымдарына еңбекті қорғауға даярлау сапасын едәуір жақсартуға мүмкіндік береді.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Добровольский В. С., Радуцкий В. Ю. культура безопасности жизнедеятельности – функциональная основа системы обеспечения развития безопасности и устойчивости Российской Федерации // вестник Белгородского государственного технологического университета. Г. Шухов. 2011. № 2. С. 161-164.

2. Методические основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности / Д. Е. Егоров, В. С. Добровольский, Н. Н. Северин, В. Ю. Радоцкий / / вестник Белгородского государственного технологического университета. Г. Шухов. 2011. № 2. С. 175-178.

3. Клесова С. В. дифференцированная оценка эффективности методов обучения по охране труда // молодой ученый. 2012. №4. С. 354-357.

4. Семейкин А. Ю., Хомченко Ю. В. система мониторинга и аудита состояния условий и охраны труда в Белгородской области / / ин-тернет-журнал "техносферные технологии" (<url> <http://ipb.mos.ru/ttb>) выпуск № 5 (45) - декабрь 2012 года

5. Семейкин А. Ю., Хомченко Ю. В. совершенствование профессионального обучения специалистов по направлению "технологическая безопасность " за счет внедрения в учебный процесс автоматизированной системы мониторинга условий труда // современные проблемы науки и образования. 2012. № 6; URL: [www.nauka-education.ru/106-7397](http://www.nauka-education.ru/106-7397) (дата обращения: 19.02.2013).

6. Баранов Ю. Н. применение инновационных технологий для обучения работ требованиям охраны труда с целью снижения порога в животноводстве / Ю. Н. Баранов, А. Л. Кузнецов, А. И. Пантюхин / / ученые ОГУ. № 3 (33). 2009 г. с. 233-237.

7. Яговкин Г. н. автоматизированный комплекс обучения правилам и нормам защиты руководителей и специалистов АО, РНУ, НПС и других организаций нефтетранспортной системы / Г. н. Яговкин, Н. г. Яговкин. - Самара: СамГТУ. 1995.12 С.

ГРНТИ 50.01.11

## ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

**Батыгаева А.К.**

*Магистрант 2-го курса. Казахский агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан*

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, дистанционное обучение, образование, искусственный интеллект, распознавание лиц.

**Аннотация.** Использование компьютерного зрения в образовании может помочь улучшить результаты обучения учащихся за счет анализа уровня их участия в процессе обучения. В образовании предполагается, что технология улучшит способность обнаруживать, различать, измерять и реагировать на индивидуальные уровни вовлеченности учащихся в ближайшие годы. Поскольку у каждого ученика уникальный способ понимания вещей, использование технологий помогает им учиться более эффективно.

**Түйіндеме.** Білім беруде компьютерлік көруді қолдану оқушылардың оқу процесіне қатысу деңгейін талдау арқылы оқу нәтижелерін жақсартуға көмектеседі. Білім беруде технология алдағы жылдары оқушылардың жеке қатысу деңгейлерін анықтау, ажырату, өлшеу және жауап беру қабілетін жақсартады деп болжанады. Әр оқушының заттарды түсінудің ерекше тәсілі болғандықтан, технологияны қолдану оларға тиімді үйренуге көмектеседі.

**Abstract.** The use of computer vision in education can help improve student learning outcomes by analyzing their level of participation in the learning process. In education, technology is expected to improve the ability to detect, distinguish, measure, and respond to individual levels of student engagement in the coming years. Because each student has a unique way of understanding things, using technology helps them learn more effectively.

Искусственный интеллект (ИИ) - самая быстрорастущая и трансформирующая передовая технология в 2021 году. Сегодня ИИ называют новым электричеством. Точно так же, как электричество питало каждый аспект человеческой деятельности столетие назад, ИИ принесет только более широкую и глубокую трансформацию в наше время. В отчете McKinsey за 2017 год также прогнозируется, что примерно в 60% профессий по крайней мере одна треть составляющих видов деятельности может быть автоматизирована с помощью технологий, что подразумевает существенные преобразования на рабочем месте и в обществе. В сфере образования внедрение ИИ также ускоряется. По данным HolonIQ,

глобального аналитического центра, внедрение ИИ в образовании, как ожидается, достигнет глобальных расходов в размере 6 миллиардов долларов к 2025 году.

В данной статье будет рассмотрен вопрос перспективности внедрения компьютерного зрения в сферу образования. В мае 2019 года HolonIQ опубликовал “Отчет об искусственном интеллекте и глобальном образовании за 2019 год”, в котором он сопоставил пять основных применений технологий искусственного интеллекта в образовании, а именно голос, зрение, естественный язык, алгоритмы и аппаратное обеспечение. Эти пять областей применения охватывают широкий спектр образовательной деятельности, начиная с приобретения знаний, материально-технической поддержки школы и заканчивая оценкой и академической честностью, что значительно ускоряет более глубокую образовательную трансформацию. На рисунке 1 представлены 5 основных направлений искусственного интеллекта из отчета HolonIQ2019. [1]



Рисунок 1. Пять основных приложений искусственного интеллекта (из отчета HolonIQ 2019 ArtificialIntelligence&GlobalEducationReport)

Обнаружение эмоций, отслеживание взгляда и определение позы стало возможным благодаря:

- Вычислительным техникам, ставшие значительно мощнее;
- Более широкому использованию электронных устройств, оснащенных камерой;
- Увеличению количества независимого оборудования для получения изображений.

В целом, наиболее весомым преимуществом применения компьютерного зрения в процессе образования является лёгкость захвата и оценки обучения без каких-либо сложностей и постоянного контроля и приложения усилий со стороны людей. Компьютерное зрение может быть применён и применяется на сегодняшний день для выполнения многих

образовательных целей. В данной статье будут рассмотрены четыре из них:

- Определение вовлеченности в дистанционном формате обучения;
- Управление процессом обучения в оффлайн формате обучения;
- Автоматизация экзаменов. Прокторинг;
- Распознавание почерка.

Дистанционное обучение: выявление и повышение вовлеченности. Дистанционное обучение ломает границы географии, материального обеспечения и предоставляет качественное и демократизированное образование заинтересованным учащимся. Это объясняет рост числа массово открытых онлайн курсов (МООС), таких как Coursera и edX, наряду с ростом автоматизированных систем обучения и учебных инструментов, таких как AlgebraTutor и Quizlet от CarnegieLearning. Тем не менее, данные о МООС (Массовые открытые онлайн курсы) обращают наше внимание на проблемы низкого уровня удержания и вовлеченности. Только от 7% до 13% студентов, обучающихся на онлайн курсах, фактически завершают весь цикл курса. По сравнению с обучающимися в оффлайн режиме, дистанционные учащиеся не могут напрямую взаимодействовать с преподавателем и получить обратную связь от него в реальном времени. По этой причине высокая вовлеченность важна при дистанционном формате обучения. [2]

В оффлайн классе учитель с лёгкостью может определить, если ученик напряжен, отвлекается или скучает, обращая внимание на язык его тела и выражение лица. При online обучении такой подход невозможен, и в этом случае ИИ может быть полезен. С помощью технологий компьютерного зрения платформы дистанционного обучения могут собирать данные о поведении обучающихся в режиме реального времени, такие как движение глаз, положение тела и выражение лица (зевота, хмурость, удивление). Полученные сведения могут быть использованы для своевременного вмешательства, оказания помощи, предложения более простого или интересного материала.

К сожалению данная концепция на сегодняшний день остаётся на исследовательском уровне. Несколько исследовательских работ сочли применение технологий компьютерного зрения для распознавания лиц многообещающим подходом для определения уровня вовлеченности в среде online образования, и лишь некоторые из них переросли в коммерческие продукты. Один из таких примеров — это компания Emotuit – калифорнийский стартап, использующий распознавание лиц для дальнейшего анализа, что помогает повысить вовлеченность обучающихся в дистанционное обучение. На 2 рисунке показан итог анализа выражения лица человека платформой Emotuit. [3]





Рисунок 2. Итог анализа выражения лица человека платформой Emotuit.

Оффлайн образование: обнаружение поведения, мониторинг посещаемости и безопасность. В течение долгого времени исследователи и педагоги в значительной степени полагались на наблюдение учителей и самоотчет учащихся (опросы, анкеты и интервью) для оценки поведения учащихся в процессе обучения в классе. Такой подход может быть трудоемким и не поддающимся масштабированию, когда речь идет о нескольких классах или школах. Кроме того, по сравнению с машинами, человеческие глаза не совершенны в улавливании тонких изменений в микро-выражении, одновременной обработке нескольких сотен лиц или обнаружении поведенческих паттернов. Последние достижения в области компьютерного зрения и алгоритмов позволили значительно повысить точность как изображения, так и потокового видео. В последние годы также увеличилось число продуктов и компаний, специализирующихся на анализе лиц, распознавании эмоций и идентификации личности, таких как Megvii, Kairos, Amazon Rekognition, Microsoft Emotion Detector и Affectiva.

Теоретически поддержка компьютерного зрения может повысить способность преподавателей обнаруживать, измерять и реагировать на поведение учащихся в процессе обучения. Иными словами, и преподаватель и обучающиеся получают больше выгоды из более эффективного и адаптивного процесса обучения. Аналогичная технология может быть более широко использована для контроля посещаемости занятий и обеспечения безопасности территории вокруг образовательного учреждения, значительно упрощая для преподавателей и администрации процесс обучения.

В Китае в 2018 году в нескольких средних школах и университетах были установлены камеры для сканирования лица учащихся для определения эмоций и контроля посещаемости. Так же интеллектуальная система считывает действия учащихся, такие как чтение, письмо, поднятие

руки и сон за партой, в последствии даёт учителям рекомендации по вмешательству. На рисунке 3 изображена работа интеллектуальной системы в одной из школ Китая.[4]



Рисунок 3. Работа интеллектуальной системы в одной из школ Китая.

Онлайн экзамены. Прокторинг. В связи с эпидемиологической ситуацией в мире университеты были переведены в дистанционный формат обучения, экзамены так же проводятся онлайн. Но из-за большого количества студентов и онлайн формата возникают сложности при идентификации личности тестируемого и предотвращения мошенничества во время тестирования.

На сегодняшний день технология ИИ достаточно продвинулась вперед, чтобы выявлять и блокировать тестируемых при попытке прохождения теста третьим лицом, использования запрещенных предметов. Для данной системы достаточно наличие веб-камеры, микрофона и стабильного подключения к сети Интернет.

Поскольку ложные личности могут быть определены путем распознавания лиц и голосов, а мошенническое поведение обычно включает подозрительные движения глаз или лица, система онлайн-прокторинга на основе искусственного интеллекта может мгновенно обнаружить любое запрещенное поведение и закрыть экзамен. Данная система получила широкое распространение в ВУЗах страны и планируется её применение при едином национальном тестировании 2021 года.

Распознавание рукописного текста. В большинстве учебных заведений письменные экзамены остаются основным инструментом оценки учащихся. Так же это могут быть эссе, сочинения, тесты, оценка которых для человека могут быть трудоемким, кропотливым и малоэффективным процессом.

В настоящее время ИИ предоставил компьютерам когнитивную способность распознавать сложный почерк и даже оценивать работу, учитывая критерии оценки. Команда из CEDAR (Center of Excellence for Document Analysis and Recognition) из Университета Буффало-САНИ провела несколько исследований на эту тему. Ими была собрана база CEDAR Online, состоящая из строк текста, написанных от руки на планшете примерно 200 писателями и хранящихся в онлайн-формате. Общее количество слов, содержащихся в базе данных, составляет 105 573. На 4 рисунке показан результат автономного распознавания отдельных слов. Под каждым словом перечислены до 5 наиболее вероятных вариантов автономного распознавания слов, написанных от руки, при этом правильный вариант выделен синим цветом.[5]

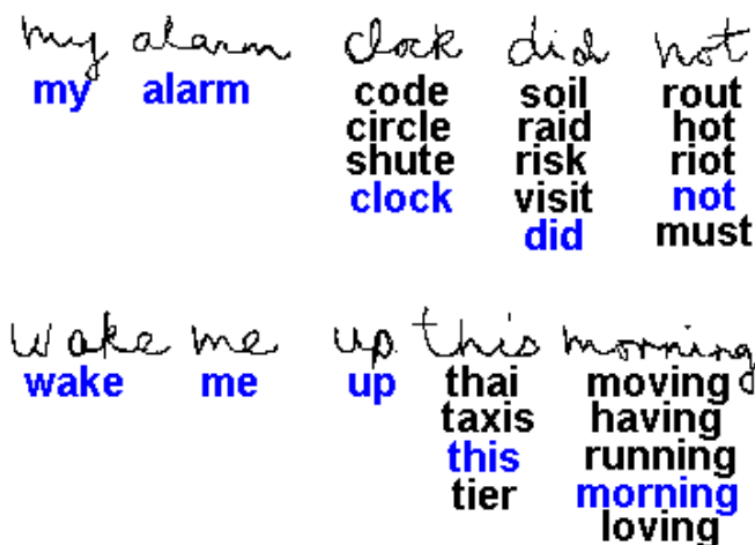


Рисунок 4. Результат автономного распознавания с помощью базы данных CEDAR Online отдельных слов, написанных от руки.

В данной статье мы рассмотрели одну конкретную область технологии искусственного интеллекта - компьютерное зрение и четыре примера ее применения в сфере образования. По мере того, как технологии становятся все умнее и умнее, чтобы «видеть» сами, также остается спорным вопрос, следует ли применять их в широком смысле для изучения, мониторинга и отчетности о поведении учащихся в процессе обучения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. HolonIQ.com: официальный сайт [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.holoniq.com/notes/2019-artificial-intelligence-global-education-report/> (дата обращения: 09.02.2021).

2. Ft.com:официальный сайт [Электронный ресурс].- Режим доступа:<https://www.ft.com/content/60e90be2-1a77-11e9-b191-175523b59d1d>(дата обращения: 16.02.2021).

3. Emotuit.com:официальный сайт [Электронный ресурс].- Режим доступа:<https://emotuit.com>(дата обращения: 24.02.2021).

4. Theglobeandmail.com:официальный сайт [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.theglobeandmail.com/world/article-in-china-classroom-cameras-scan-student-faces-for-emotion-stoking/> (дата обращения: 01.03.2021).

5. edar.buffalo.edu:официальный сайт [Электронный ресурс].- Режим доступа:<https://cedar.buffalo.edu/handwriting/HRdatabase.html> (дата обращения: 09.03.2021).

**ГТАХР 81.93.29**

**Ақпаратты шифрлеудің аралас криптожүйесіне негізделген әдістемесі**

**Махамбаева И.У., Бекишева А.М.**

физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Инф-20-1м тобының магистранты

**Кілт сөздер:** *криптография, криптоанализ, encryption, decryption, public key, public key*

**Аңдатпа:** Бұл жұмыста ақпаратты шифрлеудің аралас криптожүйесіне негізделген әдістемесі қарастырылады. Ақпаратты қорғаудың криптографиялық әдістері бұлар шифрлеу, кодтау немесе ақпаратты басқаша түрлендіру нәтижесінде оның болуы криптограмма мен қайтадан түрлендіруді көрсетусіз кіре алмайтын болатын арнайы әдістер. Қарастырылған криптографиялық әдістерінің әрқайсысы не бағдарламалы немесе аппаратты тәсілмен жүзеге асырылу мүмкіндігі криптографиялық түрлену әдістерінің барлығы немқұрайды және соңғы алгоритмдік процедурасы түрінде көрсетілуі мүмкін екендігіне сүйенеді.

**Аннотация:** В данной работе рассматривается методика шифрования информации на основе смешанной криптосистемы. Криптографические методы защиты информации - это специальные методы, при которых в результате шифрования, кодирования или другого преобразования информации невозможно получить доступ к ее наличию без указания криптограммы и преобразования. Каждый из рассматриваемых криптографических методов основан на том факте, что все методы криптографического преобразования незначительны и могут

быть выражены в виде окончательной алгоритмической процедуры, которая может быть реализована программно или аппаратно.

**Abstract:** In this paper, we consider the method of information encryption based on a mixed cryptosystem. Cryptographic methods of information protection are special methods in which, as a result of encryption, encoding or other transformation of information, it is impossible to access its availability without specifying the cryptogram and transformation. Each of the cryptographic methods considered is based on the fact that all methods of cryptographic transformation are insignificant and can be expressed as a final algorithmic procedure that can be implemented in software or hardware.

Ақпараттың жат тұлғаға оқытылуын болдырмайтын оның жаңадан жасалу жолымен қорғалу мәселесі адам санасын ерте заманнан толғандырған. Криптография тарихы – адамзат тілі тарихының құрдасы. Оның үстіне, әуелі жазбаны ежелгі қоғамда тек қолданушылар ғана меңгергендіктен, ол өз-өзінен криптографиялық жүйелерде болған. Көне Египет, Көне Үндістанның киелі кітаптары осыған мысал. Ақпаратты қорғаудың криптографиялық әдістері бұлар шифрлеу, кодтау немесе ақпаратты басқаша түрлендіру нәтижесінде оның болуы криптограмма мен қайтадан түрлендіруді көрсетусіз кіре алмайтын болатын арнайы әдістер. Қорғаныстың криптограммалық әдісі, ақпаратқа кіру емес, оның өзі тікелей қорғалатын болғандықтан сөзсіз, ең сенімді қорғаныс әдісі. (Мысалы, шифрленген файлды тіпті қолданушы тоналған жағдайда да оқуға болмайды). Қорғаныстың бұл әдісі бағдарлама немесе бағдарламалар пакеті түрінде жүзеге асырылады.

Қорғанудың аралас әдісі АҚШ – та деректерді шифрлеуге арналған стандарт ретінде қабылданды. Әдіс алгоритмі ақпараттық та, программалық та жүзеге асады, бірақ алгоритм ақпаратты өндеудің жоғары өнімділігімен қарапайым ұйымдастырылуын қамтамасыз ететін арнайы тағайындалған электронды құрылғылар көмегімен жүзеге асыруға негізделген. Батыс елдері қатарындағы криптографиялық шифрлеуде аппаратураның өндірістік өнімі қауіпсіздікті күрт көтереді.

Қазіргі компьютерлік жүйелердің кеңінен қолданылуы адамның еңбек ету салаларын түгелдей қамтиды. Бұл жағдай баршамызға едәуір жеңілдіктер әкеліп, жаңа есептерді туындатты. Олардың бірі – ақпаратты қорғау. Компьютерлік жүйелерде ақпаратты қорғау бүгін ғылымның ерекше саласы болып табылады. Төмендегідей ақпаратты қорғау әдістері белгілі:

- Жүйе компоненттерінің физикалық қатерсіздігін ұйымдастыру тәсілдері;
- Бақылау, есепке алу, қатынауды басқару;
- Ақпаратты қорғаудың криптографиялық әдістері;

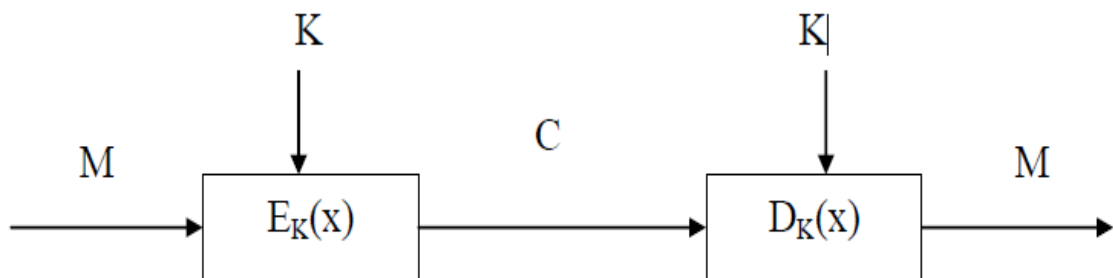
- Заңдылық шаралары;
- Әкімшілік шаралары.

Криптографияның классикалық есебі ретінде берілген ашық тексті басқа адам оқи алмайтын түрлендіруді айтады. Әрине бұл түрлендіруді кері бағытта да орындай алатын болу керек. Криптоанализ есебі болып криптожүйенің сенімділігін бағалау және алгоритмге қол сұғу саналады. Криптография және криптоанализ ғылымының бір саласын – криптология ғылымын құрайды.

Қазіргі уақытта симметриялық емес деген екі криптографиялық алгоритм бар.  $M$  (message) деп ашық хабар мәтінін белгілейік,  $C$  (ciphertext) деп шифрланған мәтінді белгілейік. Шифрлеу функциясы (encryption) және дешифрлеу (decryption) функциялары келесідей:

$$E_K(M) = D_K(C) = M$$

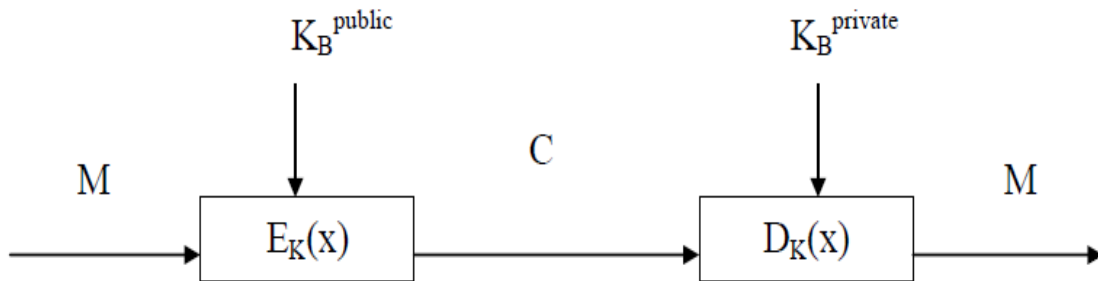
Мұндағы  $K$  (key) – кілт, ол жеткілікті үлкен кеңістіктен таңдап алынуы тиіс. Шифрлау сенімділігі түгелдей кілтке байланысты. Шифрлау алгоритмі белгілі деп саналады. Мысалы Айнұр ( $A$ ) Бақытқа ( $B$ ) құпия хабар жеткізуі тиіс болсын. Олар алдын ала белгілі бір жабық құпия канал арқылы өзара қолданылатын кілт ауыстыруы қажет. Егер тыс адам бұл құпия кілтке қол жеткізсе, онда ол құпия хабарларды оқып қана қоймай, тіпті Айнұр мен Бақытқа жалған хабарларды жіберуі де мүмкін. Алгоритмнің сұлбасы 1 – суретте көрсетілген.



1-сурет. Жабық кілтті криптожүйенің сұлбасы.

Ашық кілтті криптожүйелер шифрлау және дешифрлау үшін әртүрлі кілттерді қолданады. Дешифрлау кілті шифрлау кілтінен есептелініп шағарылмайды. Әрбір қолданушының өзінің ашық және жабық кілтті болады. Ашық кілт барша жұртқа мәлім болады. Сонымен Айнұрдың  $KA_{private}$ ,  $KA_{public}$  кілттері бар, Бақыттың  $KB_{private}$ ,  $KB_{public}$  кілттері бар. Айнұр Бақытқа арналған хабарды оның ашық кілтімен (public key) шифрлайды. Бақыт хабарларды дешифрлау үшін өзіне ғана белгілі жабық кілтін ғана қолданады. (private key). Алгоритмнің сұлбасы 2-суретте

көрсетілген. Кейбір криптографиялық алгоритмдерде, мысалы, электрондық қол таңбаны алу үшін, хабарды жабық кілтпен шифрлайды. Шифр мәтінді дешифрлау үшін ашық кілтті қолданады.



2-сурет. Ашық кілтті криптожүйенің сұлбасы.

Криптографиялық алгоритм жалпыға мәлім болуы тиіс. Қазіргі криптографиялық жүйелер келесі Керкхофф ережесі бойынша қарастырылады:

1. алгоритмде қолданылатын түрлендірулер механизмі жалпыға белгілі деп саналады;
2. алгоритмнің сенімділігі тек қана құпия кілтке байланысты деп саналады.

Ақпаратты қорғау әдісін іске асыру мәселесі екі аспектіге ие: Криптографиялық алгоритмдерді іске асыратын құралдар жасау. Осы құралдарды қолдану әдісі. Қарастырылған криптографиялық әдістерінің әрқайсысы не бағдарламалы немесе аппаратты тәсілмен жүзеге асырылу мүмкіндігі криптографиялық түрлену әдістерінің барлығы немқұрайды және соңғы алгоритмдік процедурасы түрінде көрсетілуі мүмкін екендігіне сүйенеді.

Аппаратты жүзеге асырылуда шифрлеу мен шифрды ашу процедуралары арнайы электронды кескіндермен орындалады. Анағұрлым көп таралу қоспа әдістерді жүзеге асырылатын модульдерге ие болды.

Шифрлеудің шетелдік сериялы құралдарының көпшілігі DES американдық стандартқа негізделген. Мысалы, Криптон құрылғысы сияқты отандық жұмыстарды шифрлеудің отандық стандарты пайдаланылады. Қорғанысты жүзеге асырудың бағдарламалық әдістерінің негізгі құндылығы олардың иілгіштігі, яғни шифрлеудің алгоритмдерін жылдам өзгерту мүмкіндіктері болып табылады.

Бағдарламалы іске асырылудың негізгі кемістігі аппаратты құралдармен салыстырғанда әдеуір ауырырақ (шамамен 10 есе) әрекет етуі болып табылады. Соңғы уақытта бағдарламалы – аппаратты құралдар деп аталатын шифрлеудің қоспа құралдары көріне бастады. Бұл жағдайда компьютерде ерекше «криптографиялық операцияларды орындауға

бағытталған есептеуіш құрылғы қолданылады. Бағдарламалы камсыздандыруды өзгерте отырып, мұндай құрылғы үшін шифрлеудің сол не басқа әдісін таңдауға болады. Мұндай әдіс өз ішінде бағдарламалық және аппаратты әдістердің құндылықтарын біріктіреді.

Осылайша, нақты қорғау жүйесі үшін криптоқорғаныстың жүзеге асырылу түрін таңдау елеулі мөлшерде оның ерекшеліктеріне байланысты және ақпараттардың қорғаныс жүйесіне қойылатын талаптардың жан – жақты талдауына сүйенуі тиіс.

#### **Әдебиеттер:**

1. Аяжанов, К.С. Ақпараттық қауіпсіздік және ақпаратты қорғау [Мәтін]: Оқулық / Қ.С. Аяжанов, А.С. Есенова.- Алматы: Дәуір, 2011.- 376 б.:
2. Махамбаева И.У., Нурова Г.Ж. Ақпараттық қауіпсіздік негіздері Қызылорда қ., Ақмешіт баспасы, 2016ж.
3. Сейтмуратов А.Ж., Махамбаева И.У. Криптологияның математикалық негіздері Қызылорда қ., Ақмешіт баспасы, 2019ж.

#### **ГТАХР 50.03.03**

#### **МАТЛАВ ОРТАСЫНДА FUZZY LOGIC НЕГІЗІНДЕ ӨРТТІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУ**

**Ержан Д. А., Кисикова Н. М.**

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.*

**Кілт сөздер:** температурасы, түтін, ылғалдылық, өрт.

**Андатпа:** Жалынның болуы, бөлме температурасы, түтін және т. б. сияқты әртүрлі параметрлерді қолданатын көп сенсорлы интеллектуалды өрт бақылау жүйесіне қажеттілік бар. Сенсор деректерін ақылды түрде қолдана алатын және өртті одан әрі бақылау және басқару үшін шынайы ескертулер жасай алатын көп сенсорлы шешім қажет. Бұл мақалада қауіпті өрттің нақты бар-жоғын анықтау және өртті басқару жүйесі үшін анық емес логика әдісіне негізделген өрт мониторингі ұсынылған және MATLAB ортасында fuzzy logic әдістерімен есептерді шешуге негізделген.

**Аннотация:** Существует потребность в мультисенсорной интеллектуальной системе управления огнем, которая использует различные параметры, такие как наличие пламени, температура в помещении, дым и т. д. Требуется мультисенсорное решение, которое может разумно использовать данные датчика и создавать реалистичные оповещения для дальнейшего мониторинга и управления огнем. В данной



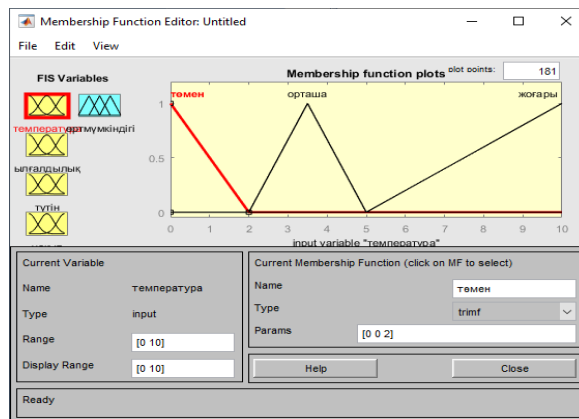
статье представлен мониторинг пожара, основанный на методе нечеткой логики для определения фактического наличия опасного пожара и системы управления огнем, и основан на решении задач методами fuzzy logic в среде MATLAB.

**Abstract:** There is a need for a multi-sensor intelligent fire control system that uses various parameters such as flame presence, room temperature, smoke, etc. A multi-sensor solution is required that can intelligently use sensor data and create realistic alerts for further fire monitoring and control. This article presents fire monitoring based on the fuzzy logic method for determining the actual presence of a dangerous fire and a fire control system, and is based on solving problems using fuzzy logic methods in the MATLAB environment.

Бүгінгі күні өрттерді табу мен сөндірудің ең тиімді құралдарының бірі өрт дабылы мен түрлі өрт сөндіру заттары бар өрт сөндірудің автоматты жүйесі болып табылады. Өрт дабылының жүйесі, өрт сөндіру жүйелеріне хабарлау және эвакуацияны басқару жүйесіне сондай-ақ кіруді бақылау және басқару жүйесіне арналған басқару сигналдарын беру және жанудың орналасу орнын дер кезінде анықтауға арналған. Өртті бақылау және ескерту жүйелері өрттің алдын алу үшін өртті басқару жүйесіне қосылған түтін детекторын пайдаланады. Алайда, тек түтін шығаратын детекторларға негізделген өрт сөндіру жүйелері тиімді және ақылды емес екендігі анықталды, өйткені олар темекі шегу және т. б. жалынның болуы кезінде жалған ескертулер жасайды. Өрт түрлі параметрлерді қолданатын көп сенсорлы интеллектуалды өрт бақылау жүйесіне қажеттілік туындайды. Осы негізде MATLAB-та анық емес логикамен басқару жүйесін модельдеуге арналған fuzzy logic контроллер блогы бар және MATLAB ортасында fuzzy logic әдістерімен есептерді шешуге тоқталайық.

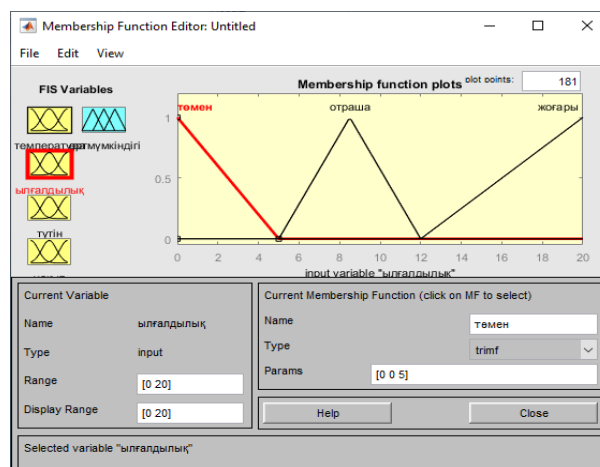
Фазификация кезінде нақты мән функциялары, анық емес лингвистикалық айнымалыларға айналады. Бұл мақалада төрт кіріс қолданылды: температураның өзгеру жылдамдығы, ылғалдылықтың өзгеру жылдамдығы, уақыт пен жалын, сонымен қатар бір шығыс тұтану ықтималдығы. Жалын тұрақты болып қалады, өйткені біз жалынды оның бар-жоғына тексеру үшін қолданамыз, жалынның бар-жоғын растағаннан кейін ережелер қолданылады. Кіріс және шығыс айнымалыларын фазаландыру төменде келтірілген:

Температураның өзгеру жылдамдығының функциясына температураның төмен, орташа және жоғары үш лингвистикалық айнымалылары қолданылады. X осі-температураның өзгеру жылдамдығының мәні 0-ден 10°C-қа дейін, ал Y осі 0-ден 1-ге дейінгі дәреже 0-ден 2 °C-қа дейін диапазоны төмен, 2-ден 5°C-қа дейін орташа, ал 5-тен 10° C-қа дейін жоғары болып саналады. Температураның өзгеру жылдамдығының функциясы 1-суретте көрсетілген.



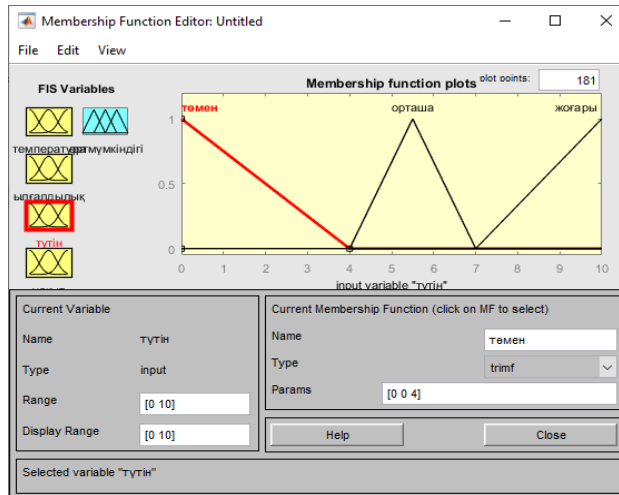
1-сурет. Температураның өзгеру жылдамдығының функциясы

Ылғалдылықтың өзгеру жылдамдығының функциясына үш лингвистикалық айнымалы қолданылады, ылғалдылығы төмен, орташа және жоғары, X осі ылғалдылықтың өзгеру жылдамдығының мәнін 0-ден 20%-ға дейін, ал Y осі 0-ден 1-ге дейінгі дәрежені білдіреді. 0-ден 5%-ға дейін төмен диапазоны, 5-тен 12%-ға дейін орташа, 12-ден 20%-ға дейін жоғары болып саналады, ол 2-суретте көрсетілген.



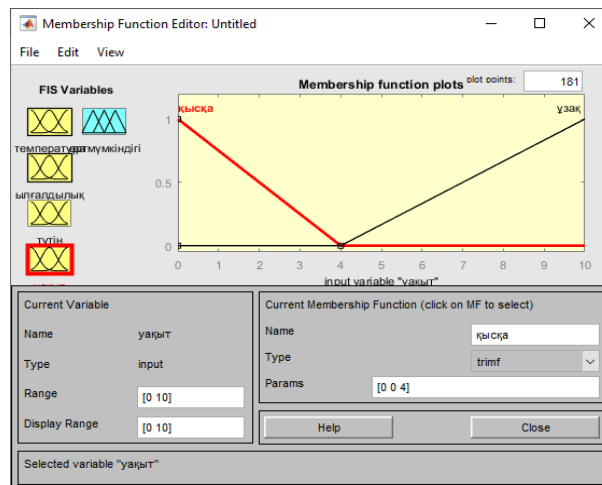
2-сурет. Ылғалдылықтың өзгеру жылдамдығының функциясы

Түтіннің өзгеру жылдамдығының функциясына түтіннің төмен, орташа және жоғары үш лингвистикалық айнымалылары қолданылады. X осі-түтіннің өзгеру жылдамдығының мәні 0-ден 10°C-қа дейін, ал Y осі 0-ден 1-ге дейінгі дәреже 0-ден 2 °C-қа дейін диапазоны төмен, 2-ден 5°C-қа дейін орташа, ал 5-тен 10° C-қа дейін жоғары болып саналады. Түтіннің өзгеру жылдамдығының функциясы 3-суретте көрсетілген.



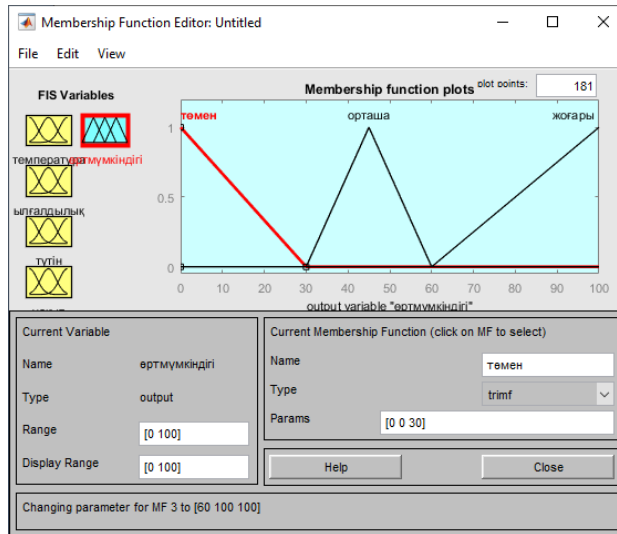
3-сурет. Түтіннің өзгеру жылдамдығының функциясы

Уақыт функциясы үшін қысқа және ұзақ екі лингвистикалық айнымалы қолданылады, X осі 0-ден 10 минутқа дейінгі уақыт мәні, ал Y осі 0-ден 1-ге дейінгі дәрежені білдіреді. Қысқа лингвистикалық айнымалы диапазоны 0-ден 4-ке дейін, ал ұзақ 4-тен 10 минутқа дейін анықталған.



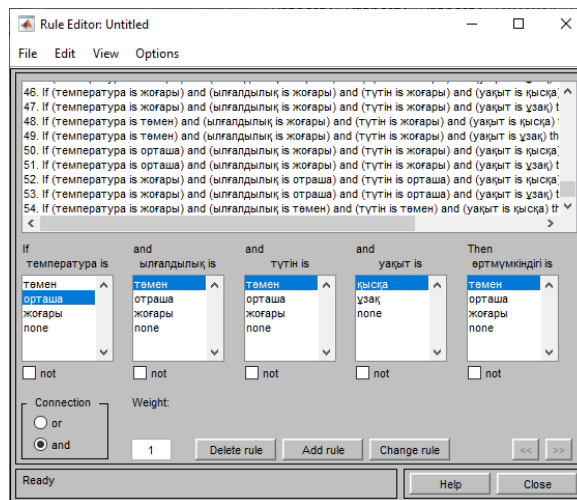
4-сурет. Уақыт функциясы

Өрт шығу мүмкіндіктерінің мүшелік функциясы өрт мүмкіндіктерінің төмен, орташа және жоғары үш лингвистикалық айнымалысы қолданылады, X осі өрт мүмкіндік мәнін 0-ден 100%-ға дейін бағалайды. Төмен 0-ден 30% аралығы бұл жағдайда тұрғынды ескерту не болмаса хабарлама(смс) жіберу қажет, орташа 30 - 60% бұл жағдайда дабыл және өрт сөндіру жүйелерін іске қосу қажет, ал жоғары 60-тан 100%-ға дейін мұндай жағдайда жедел өрт сөндіру жүйелерін іске қосу және өрт сөндіргіштерге хабарлама беру қажет.



5-сурет. Өрт шығу мүмкіндіктерінің мүшелік функциясы

Осылайша біз әрқайсысы үш лингвистикалық мағынадан тұратын, үш , үш және екі лингвистикалық айнымалыны қолдандық, нәтижесінде  $3 \times 3 \times 3 \times 2 = 54$  ереже пайда болды. Осы ережелердің көмегімен басқару жүйесінде жасалды.

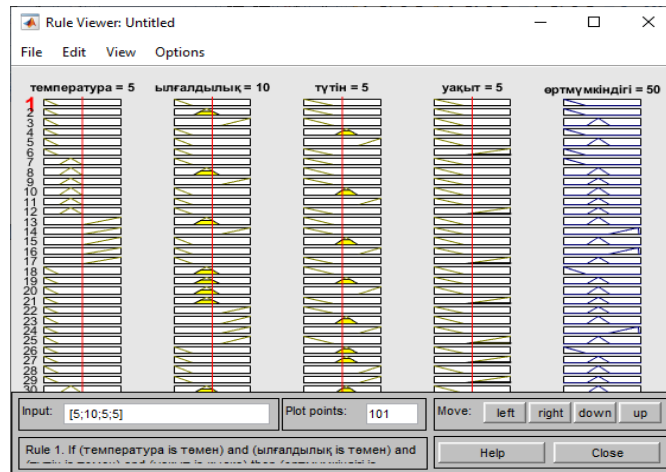


6-сурет. Ережелерді қарау терезесі

Экспериментінің нәтижесі ережелерді қарау терезесінде 7-суретте көрсетілген. Ережелерді қарау құралының бірінші бағаны температураның өзгеру жылдамдығын білдіреді, екінші баған ылғалдылықтың өзгеру жылдамдығын білдіреді, үшінші баған түтін, ал төртінші баған уақытты білдіреді, бұл төрт баған кіріс мәндерін білдіреді. Бесінші баған өрттің

пайда болу ықтималдығын (өрттің пайда болу мүмкіндігін) көрсететін баған.

Мысалы: температура мәні-5, ылғалдылық-10, түтін 5 ал уақыт-5. Бұл эксперименттің нәтижесі 50-ге тең, бұл соңғы бағанда көрсетілген, яғни кіріс мәндерінде өрттің ықтималдығы 50%-ды құрайды, ережелерге сәйкес жоғарыда қарастырылғандай өрт сөндіру жүйсін іске қосудың шұғыл қажеттілігі бар.



7-сурет. Эксперимент нәтижесі

2-ші мысал: температура мәні 1.52, ылғалдылық 7.83 тең, түтін 3.15 ал уақыты 2.53. Бұл эксперименттің нәтижесі соңғы бағанда көрсетілгендей 13.2-ке тең, яғни кіріс мәндеріне сәйкес өрт ықтималдығы 13.2-ке тең, өрт ықтималдығы 13.2%, жағдай қалыпты және ережелерге сәйкес адамдарға сигнал немесе SMS арқылы ескерту қажет.

Ұсынылған жүйе өртті ертерек анықтауға арналған, ол осы мақсатта өте тиімді, ол алдыңғы шешімдерде көрініс тапты, сонымен қатар бұл жүйенің артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Ұсынылған жүйенің артықшылықтары:

- Бұл жалған дабылдардың жиілігін төмендетеді;
- Олшынайыоттыерте кезеңде байқайды;
- Оны тұрғын үйлердеқолдануғаболады;
- Олөрттіавтоматтытүрде ешқандай бақылаусыз анықтайды.

Ұсынылған жүйенің кемшіліктері:

- Кейбір дәстүрлі шешімдер жалған дабыл тудыруы мүмкін;
- Ол тек кішкентай бөлмелерде қолданылады. Үлкен залдарда дәлдік әртүрлі болуы мүмкін;

– Жалын сенсоры жалынның немесе оттың орнына күн сәулесін де анықтайды;

– Шынайы отты анықтау үшін бір сенсор жеткіліксіз.

Дүние жүзінде бір жылдың ішінде бес миллионнан көп өрт болады. Өрт үлкен материалды шығындарды қажет етеді. Өрт қауіпсіздігі – бұл өрт болу мүмкіндігін болдырмау және оның пайда болған кезінде адамдарға, құрылыс және материалдық құндылықтарға өрттің қауіпті факторларының жағымсыз әсерлерін жою үшін қажетті шараларды қолдану болып саналады.

Автоматты өрт сөндіруді орындайтын қондырғылар, әр түрлі өрттің бастапқы кезеңінде өртті оқшауландырып, кейін жоюға мүмкіндік береді.

Үй-жайдың мақсаттарына байланысты онда сақталатын немесе шығарылатын өнімдердің түрі, сондай-ақ орнатылған жабдық, әр түрлі өрт сөндіру жүйелері пайдаланылады:

– су өрт сөндіру жүйелері - А класты өрттерді жою үшін және әр түрлі объектілерде: қоймаларда, әмбебап дүкендерде, қонақ үйлерде жер үсті тәсілімен пайдаланылады;

– көбікті өрт сөндіру жүйесі-тез тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың, жанғыш заттар мен мұнай өнімдерінің резервуарларында жануды сөндіруге арналған;

– газбен өрт сөндіру жүйелері-есептеу орталықтары мен телефон тораптарын, кітапханаларды, мұрағаттарды, мұражайларды, банктерді, қоймаларды қорғауға арналған;

– аэрозольді өрт сөндіру жүйелері-электр техникалық жабдықтар мен басқа да энергетикалық объектілердің жануын сөндіруге, Көлік құралдарын, май шаруашылықтарын, кемелердің қозғалтқыш бөліктерін қорғауға арналған

ұнтақты өрт сөндіру жүйелері - әртүрлі сыныптағы өрттерді, сондай-ақ кернеу астында электр жабдықтарын өшіруге арналған.

Бұл зерттеу жұмысында өмірді және материалдық залалды құтқару үшін fuzzy logic негізінде өртті бақылау және алдын алу жүйесі ұсынылған. Жүйе шынайы өрттерді ерте кезеңдерде анықтауға, сондай-ақ адамдарға хабарлау және өртті мүмкіндігінше тезірек сөндіруге мүмкіндік береді.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Борисков Н.Ф. «Основы безопасности»; г. Харьков 2000г.
2. Белов С.В. Безопасность Жизнедеятельности. Москва. Высшая школа, 2007. - 616 с.
3. Терещев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров. - М., 2008.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. /Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2009. – 558 с.

УДК 629.113

## АНАЛИЗ ЭКСТРЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ В ТРУДНЫХ ДОРОЖНЫХ СИТУАЦИЯХ

**Ержанқызы З.**

*Магистрант факультета информационных технологий  
Евразийского Национального университета имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-  
Султан*

**Кисикова Н.М.**

*Доцент Евразийского Национального университета имени  
Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан*

**Ключевые слова:** легковой автомобиль, скольжение, антиблокировочная тормозная система (АБС), математическое моделирование.

**Аннотация:** Устойчивость автомобиля на дороге считается одной из актуальных проблем нынешней автопромышленности. Во-первых, огромное предпочтение уделяется ходу торможения в трудных дорожных обстоятельствах, если небольшой показатель сцепления между шиной и дорогой образует блокировку колес, но означает не только к повышению единицы тормозного пути, а также и к неминуемой утрате при управлении транспортным средством. Только одним заключением данной проблемы считается использование специализированных АБС, регулирующих давление в тормозных дорогах, чтобы исключить блокировку колес. Но, стоит учесть, что для нынешних транспортных средств присутствие АБС считается обязательным, в то время как, двухколесные средства передвижения только иногда снабжаются аналогичными устройствами.

**Андатпа:** Жолдағы автомобильдің тұрақтылығы- қазіргі автомобиль өнеркәсібінің өзекті мәселелерінің бірі болып саналады. Біріншіден, қиын жол жағдайларында тежеу барысына үлкен артықшылық беріледі, егер доңғалақ пен жол арасындағы ілінісудің аз мөлшері доңғалақтардың құлыпталуын құраса, бірақ бұл тек тежеу қондырғысының жоғарылауын ғана емес, сонымен қатар көлік құралын басқару кезінде сөзсіз жоғалуды да білдіреді. Бұл мәселенің бір ғана қорытындысы-доңғалақтардың құлыпталуын болдырмау үшін тежегіш жолдардағы қысымды реттейтін мамандандырылған БҚЖ қолдану. Бірақ қазіргі көлік құралдары үшін БҚЖ болуы міндетті болып саналады, ал екі доңғалақты көлік құралдары кейде ұқсас құрылғылармен ғана қамтамасыз етіледі.

**Abstract:** The stability of the car on the road is considered one of the most pressing problems of the current automotive industry. First, a huge

preference is given to the course of braking in difficult road circumstances, if a small amount of traction between the tire and the road forms a wheel lock, but it means not only an increase in the unit of braking distance, but also an imminent loss when driving a vehicle. Only one conclusion of this problem is considered to be the use of specialized ABS that regulate the pressure in the brake roads to prevent wheel locking. But, it is worth considering that for current vehicles, the presence of ABS is considered mandatory, while two-wheeled vehicles are only sometimes equipped with similar devices.

**Задача:** Исследование течения торможения легкового автомобиля, а также определение соотношения единицы тормозного пути и тормозного момента.

**Представление хода торможения легкового автомобиля.** При остановке легкового автомобиля на производительность данного процесса оказывает влияние огромное число факторов, но главным показателем считается мера скольжения между шиной и дорогой, которая приводит не только к повышению тормозного пути, но и к утере контроля автомобиля[1]. Данная мера существенно определяется проскальзыванием и обозначается так:

$$S = \frac{v(\text{автомобиля}) - v(\text{колёс})}{v(\text{автомобиля})} * 100 \% \quad (1)$$

где  $v_{\text{ЛА}}$  - абсолютная скорость легкового автомобиля,  $v_{\text{колёс}}$  - приведенная скорость шины, обозначаемая в виде произведения меры угловой скорости шины на его радиус.

С целью предотвращения скольжения и предоставления порядка торможения, близкого к наилучшему, используются разнообразные антиблокировочные концепции, которые базируются на регулировании тормозного момента (на самом деле – силы прижатия тормозных колодок) по отношению к мере проскальзывания. Как правило в легковых автомобилях абсолютная скорость не устанавливается непосредственно, но обозначается как умножение угловой скорости шины на радиус. Можно утверждать, что проскальзывание непосредственно обозначается разностью угловых скоростей шин. При изучении хода торможения и создания наилучших задач контроля исследуем модель, которая состоит из колеса, объединенного с корпусом, обозначенный в типе, показанном на рис.1. В конечном счете, конкретный эскиз состоит из: 1 – передних колес  $m_1$ , 2 – тела  $m_2$ , 3 – тормозного диска и тормозной колодки, 4 – задних колес[2].

Определим дифференциальные уравнения процесса системы:

$$m_2 \ddot{x} = -R_{x21} + F_{TP21} \quad (2)$$

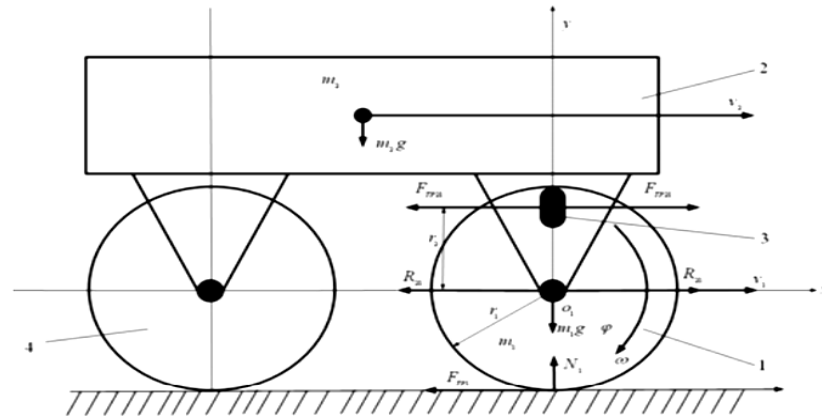


$$m_1 \ddot{x} = R_{x21} - F_{TP21} - F_{TP1} \quad (3)$$

$$J \ddot{\varphi} = -F_{TP21} r_2 + F_{TP1} r_1 \quad (4)$$

Подставляем (2) в уравнение (3) и соответственно получаем:

$$m_1 \ddot{x} = -m_2 \ddot{x} - F_{TP1} \quad (5)$$



**Рис. 1. Общая схема легкового автомобиля во процесса торможения:**

$N_1$  – нормальный ответ передних колес ЛА,  $m_1 g_1$  - сила тяжести,  $F_{TP1}$  – сила трения передних колес,  $r_1$  – радиусы передних колес,  $r_2$  – путь от центра колес до середины тормозной колодки,  $F_{TP21}$  – сила трения между колодкой и тормозным диском,  $R_{x21}$  – сила обратных связей,  $O_1$  – центр веса колес.

Правила скольжения определяются так:

$$F_{TP1} > f * N \quad (6)$$

где  $f * N = F_{TP}^*$ ,  $F_{TP}^*$  – самая большая мера силы трения.

Из (5) определяем, что при исключении скольжения  $F_{TP1} = m_2 \ddot{x}$ , то правило скольжения представляется так:

$$m_2 \ddot{x} > f * N \quad (7)$$

Соотношение между общими позициями при исключении скольжения определяется как  $x = \varphi r$ . Поэтому уравнение (5) изменяется так:

$$\ddot{\varphi} r_1 (m_1 + m_2) = -F_{TP1} \quad (8)$$

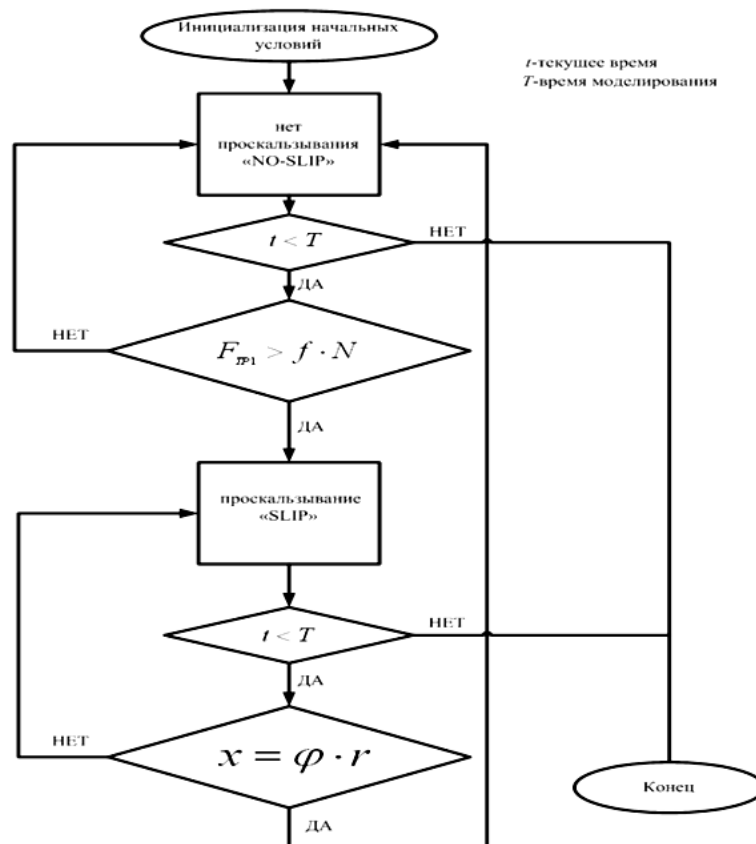
Определяем  $M_{TP1} = F_{TP1} r_2$  и преобразуем уравнение (4) соответственно так:

$$J \ddot{\varphi} = -M_{TP1} + F_{TP1} r_1 \quad (9)$$

Выражаем силу трения из (8), далее в итоге получается:

$$\ddot{\varphi} (J + r_I^2 (m_1 + m_2)) = -M_{TP1}$$

$$\ddot{x} = \ddot{\varphi} * r_I$$



**Рис. 2. Численный алгоритм составления математической модели**

Эта система исследует вращение шины без скольжения[3]. Этапом перехода к режиму вращения колеса со скольжением является неравенство (7). Когда идет движение со скольжением сила трения считается явной и равной  $\pm F_{TP}^*$ . Движение со скольжением определяется такими уравнениями:

$$\begin{aligned} \ddot{x} (m_1 + m_2) &= F_{TP1} \\ F_{TP1} &= f * N \\ J\ddot{\varphi} &= -M_{TP1} + F_{TP1} r_I \end{aligned} \quad (10)$$

Уравнение перехода к системе движения без скольжения обозначается:

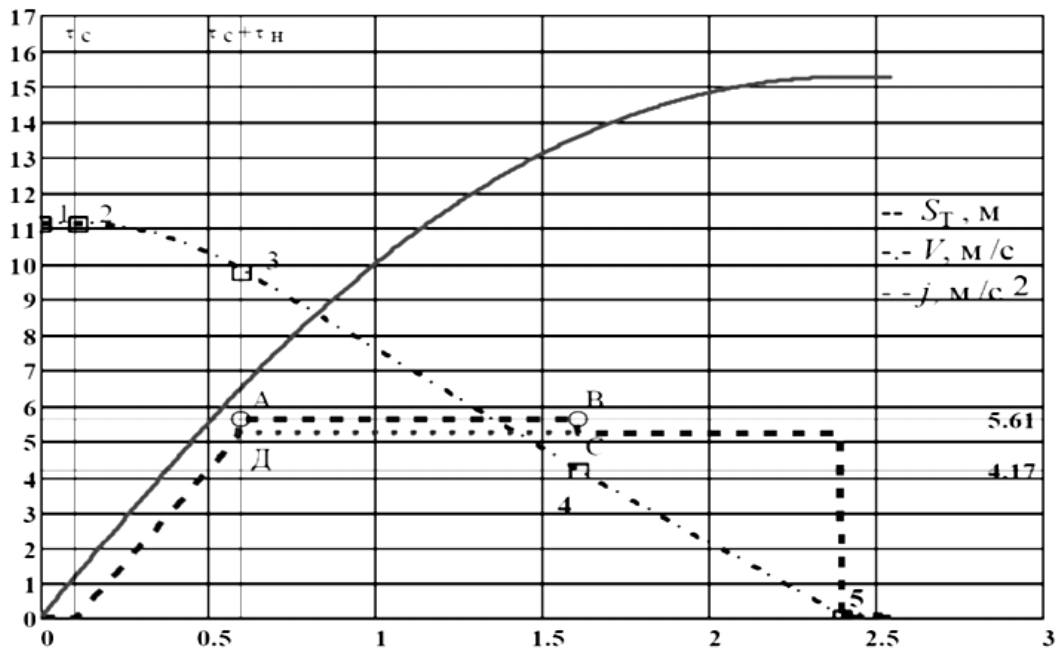
$$\ddot{x} = \ddot{\varphi} \quad (11)$$

Для исследования данной математической модели шины выводится алгоритм, изображенный на рис.2.

В алгоритме применяются блоки: в блоке “No Slip” обрабатывается уравнения (9), блок “Slip” – уравнения (10). Шаг от первого блока ко

второму определяется по уравнениям (8) и (11). При исследований применялся способ численного интегрирования Эйлера с постоянным шагом интегрирования.

**Результаты математического моделирования.**



**Рис.3. Диаграмма процесса торможения колес автомобиля**

На рис. 3 изображена диаграмма торможения, отражающая превосходство системы АБС на результат понижения тормозного времени и пути. Линия соотношения времени от пути (толстая) не так резко регулируется и исключает соответствующие точки. Линия соотношения времени от скорости (штрих-пунктир) имеет способность делиться на 4 части[4]. Часть от одного до двух приходится на время запаздывания процесса, поэтому скорость остается так же. Часть от второго до третьего, говорит о подъеме максимального торможения – соответственно длина будет равняться времени подъема торможения. Часть от трех до четырех приходится блокировке колес до остановки автомобиля. Торможение 5,61 м/с<sup>2</sup> на 7 % выше данного торможения на 5,3 м/с<sup>2</sup>, осуществляемыми транспортными средствами без участия антиблокировочной системы. Часть от четырех до пяти – замедление транспортного средства, которая имеет систему АБС, скорость, которая не превышает 4,17 м/с. Минимальный уклон данной кривой обозначается данным параметром повышения торможения  $\Delta j = 0,07$ .

Перечисленные пять частей отделяются наклонами на линии соотношения торможения от времени. В период времени запаздывания

процесса торможения блокировка колес отсутствует. Во время подъема торможения линейно повышается примерно до 5,1 м/с. Часть от А до В является ходом замедления с насыщенностью высшей, по сравнению с насыщенностью системы, не имеющую ABS. Завершающая часть – окончательная блокировка колес с выключенной ABS. Процесс торможения на основе ABS на схеме процесса торможения обозначается площадью фигуры ABCD[5].

**Вывод:** На быстроту хода торможения, и в итоге на меру времени остановки, кроме тормозного момента, также влияет уровень скольжения между шиной и дорожным покрытием. Поэтому при остановке автомобиля последующее повышение тормозного момента никак не повлияет. Итак, наилучшей можно утверждать меру тормозного момента, являющаяся допустимой, но только, если нет скольжения.

#### **Список литературы:**

1. Ютт В.Е., Резник А.М., Морозов В.В., Попов А.И. Эксплуатация антиблокировочных систем легкового автомобиля: Учебное пособие/ МАДИ (ГТУ). - М.: 2003. 225 с.
2. Устройство и принцип работы системы ABS. URL <https://techautoport.ru/hodovaya-chast/tormoznaya-sistema/sistema-abs.html>.
3. Ломаев А.В., Филькин Н.М. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ АНТИБЛОКИРОВОЧНОЙ СИСТЕМОЙ ТОРМОЗОВ АВТОМОБИЛЯ // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 8. – С. 116-117.
4. Витковский С.Л., Тоцкий Э.С. Тормозной путь автомобиля с ABS при торможении на дороге в зимних условиях // Механики XXI века : сб. тр. конф. Братск. 2012. С. 200–204.
5. Нефедьев Я.Н. Комплексная система активной безопасности АТС, Автомобильная промышленность, 2004. №02. с. 12-14.

**ҒТАХР 27.01.45**

**МАТЕМАТИКА МЕН ФИЗИКАНЫҢ ПӘНАРАЛЫҚ  
БАЙЛАНЫСЫ**

**Смаханова А.Қ.<sup>1</sup>, Ербол.А.<sup>2</sup>**

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің оқытушысы,  
м.ғ.м,<sup>1</sup> Қызылорда қ., аталған университеттің 1-курс студенті <sup>2</sup>

**Кілт сөздер:** пәнаралық байланыс, ұзындық, жылдамдық, жол, күш, масса.

**Андатпа.** Физикалық, химиялық немесе географиялық және т.б. мазмұнды есептерді шешу барысында студенттер математикалық ұғымдар мен заңдылықтарды тереңірек түсініп, ұғынып, сонымен қатар кәсіби даярлықтың негіздерін меңгереді. Жаратылыстану-математика циклі пәндерінің сабақтарында қолданылатын арнайы құрастырылған немесе таңдап алынған пәнаралық мазмұнды есептер студенттерге алған білімдерінің өндірістің кез келген саласында кәсіптік жұмыс жүргізуде қажет екендігін сезінуге мүмкіндік береді. Кез келген өндіріс орындарында техниканы, шикізатты, жанар-жағар май, энергия ресурстарын, азық-түліктерді тиімді пайдаланудың және жұмысты ұйымдастырудың қажеттілігі туады.

**Аннотация.** В процессе решения содержательных задач по физическому, химическому или географическому и т.д. студенты углубленно постигают математические понятия и закономерности, а также овладевают основами профессиональной подготовки. Специально составленные или отобранные междисциплинарные содержательные задачи, используемые на уроках предметов естественно-математического цикла, позволяют студентам почувствовать, что полученные знания необходимы при проведении профессиональной работы в любой сфере производства. На любых производственных предприятиях возникает необходимость эффективного использования техники, сырья, горюче-смазочных материалов, энергоресурсов, продуктов питания и организации работы.

**Annotation.** In the process of solving meaningful problems in physics, chemistry, geography, etc., students in-depth comprehend mathematical concepts and patterns, as well as master the basics of professional training. Specially compiled or selected interdisciplinary content tasks used in the lessons of subjects of the natural-mathematical cycle allow students to feel that the acquired knowledge is necessary when conducting professional work in any field of production. At any production enterprises, there is a need for effective use of equipment, raw materials, fuels and lubricants, energy resources, food and organization of work.

Математика сабағында пәнаралық есептерді шешу арқылы студент жаңа жағдайлармен танысады, математикалық теорияларды, есептердің шешімін табуға қолдануды үйренеді, есеп шешуге қатысты жаңа әдістерді немесе математиканың жаңа тарауларын оқып үйренеді. Басқаша айтқанда, есептерді шешу арқылы математикалық білімі мен білігін дамытады. Күнделікті өмірге қатысты практикалық есептерді шешу барысында студент математикалық білімін қолдануды үйренеді. Пәнаралық есептер деп – сыбайлас пәндердің білімдерін немесе есептерін келтіруді немесе пайдалануды қажет ететін есептерді немесе бір оқу пәнінің материалы негізінде құрастырылып, басқа пәндерде арнайы дидактикалық мақсатпен қолданылатын есептерді айтамыз.

Мұндай есептер берілген пәннің сабақтарында әртүрлі мақсаттармен қолданылады: басқа пәндерден алған білімдерін қолдану және бекіту үшін; болашақ құрылыс инженердің бағдарлылық білімдері мен біліктерін қалыптастыру үшін; оқытылып отырған пәннің тарихы бойынша студенттердің білімін кеңейту үшін, т.б.

Математика сабақтарында пәнаралық есептердің қажеттілігі – бұл пәннің көп ұғымдары нақты физикалық-техникалық, экономикалық мазмұнды есептерді шешу арқылы енгізу қажеттігінен туындайды. Мысалы: вектор, туынды, интеграл ұғымдары, тәуелділіктің графиктік кескіні, теңдеулер және олардың жүйелері, теңсіздіктер және олардың жүйелері және тағы басқа есептерді құрастыру дағдыларын қалыптастыру мақсатынан туындайды.

Физикалық, химиялық немесе географиялық және т.б. мазмұнды есептерді шешу барысында студенттер математикалық ұғымдар мен заңдылықтарды тереңірек түсініп, ұғынып, сонымен қатар кәсіби даярлықтың негіздерін меңгереді. Жаратылыстану-математика циклі пәндерінің сабақтарында қолданылатын арнайы құрастырылған немесе таңдап алынған пәнаралық мазмұнды есептер студенттерге алған білімдерінің өндірістің кез келген саласында кәсіптік жұмыс жүргізуде қажет екендігін сезінуге мүмкіндік береді. Кез келген өндіріс орындарында техниканы, шикізатты, жанар-жағар май, энергия ресурстарын, азық-түліктерді тиімді пайдаланудың және жұмысты ұйымдастырудың қажеттілігі туады. Бұдан математиканы оқыту барысында сабақтас пәндердің (физика, химия, биология) есептерін, сондай-ақ өмірлік мазмұны бар техникалық және практикалық есептерді шешу керектігі көрінеді. Математика сабақтарында пәнаралық есептердің қажеттілігі бұл пәннің көп ұғымдары нақты физикалық-техникалық есептерді шешу арқылы енгізілетіндіктен (вектор, туынды, интеграл ұғымдары, тәуелділіктің графиктік кескіні және т.б.) және де студенттердің осындай есептерді шешу, оларға ұқсас есептерді құрастыру дағдыларын қалыптастыру

мақсатынан да туындайды. Математика сабақтарында қолданылатын пәнаралық есептер төменгі талаптарды қанағаттандыруы керек:

- 1) олар нақты математикалық материалдың баяндалуын бұзбай, керісінше - оны тереңірек түсінуге әсер етуі керек;
- 2) оларды шешу барысында қолданылатын фактілер мен әдістердің мазмұндары бойынша оқу бағдарламасы мен оқулықтарына толық сәйкес болулары керек (реалды нақтылыққа, ақиқат болмысқа сәйкес болулары керек);
- 3) студенттер үшін анық және түсінікті тілмен тұжырымдалулары керек.

Пәнаралық есептерге қойылатын талаптардың бірін толығымен қанағаттандырмайтын есептерге мысал қарастырайық.

**Есеп.** Қуаты белгілі болатын электр желдеткіштің көмегімен көмегімен  $6 \times 4 \times 2,5 \text{ м}^3$  болатын бөлменің ауасын қанша уақытта таза ауамен ауыстыруға болады?

Көбінесе пәнаралық есептерге қойылатын қажетті шарттардың бірі олардың реалды нақтылыққа сәйкес болуы екенін (2-талап) ескермей, есептің мазмұнын жете ұғынбай, оны шешуге кірісіп кетеміз. Шындығына келгенде, қосылған желдеткіштің көмегімен бөлмедегі ауаны толық таза ауаға ауыстыру мүмкін емес (есептің шартында жалған болжам жасалған). Бұл есепті шешкенде ізделінді уақыттың ең кіші мәнін табамыз.

Жүрген жолдың ұзындығының теріс мәніне, жылдамдықтың теріс мәніне, және т.с.с. жауаптарға келтіретін жай физикалық мазмұнды есептер де пәнаралық есептерге қойылатын 2-ші талапты қанағаттандырмайтын есептерге жатады. Енді математика мен физиканың пәнаралық байланысын мынадай есептер арқылы қарастырайық:

**1-есеп.** Жер мен Айдың орташа қашықтығы  $l = 3.84 \cdot 10^5 \text{ км}$ . Айдың массасы Жердің массасынан 81,5 есе кіші. Жердің центріне қарағанда Жер мен Айдың тартылыс күштері қандай қашықтықта өзара тең болады?

Шешуі:  $m$  – дененің массасы, Жердің центрі  $x$  қашықтық бойынша табылып және мынадай күшпен анықталады:

$$F_1 = \frac{k \cdot m \cdot m_1}{x^2},$$

мұндағы,  $k$  – пропорционалдық коэффициент,  $m_1$  – Жердің массасы.

Егер бұл масса Жер мен Айдың центрлерінен өтетін түзудің бойында жатса, онда масса Айға мынадай тартылыс күшімен тартылады:

$$F_2 = \frac{k m m_2}{(l-x)^2},$$

мұндағы,  $m_2$  – Айдың массасы. Есептің шарты бойынша

$$F_1 = F_2, \text{ немесе } \frac{k m m_1}{x^2} = \frac{k m m_2}{(l-x)^2}, \text{ осыдан, } \frac{x}{l-x} = \pm \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}.$$

Теңдеуді шешеміз, оның түбірлері мынадай:

$$x_1 = l \frac{\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}}{1 + \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}} = 3.84 \cdot 10^5 \frac{\sqrt{81.5}}{1 + \sqrt{81.5}} \approx 3.46 \cdot 10^5 \text{ км},$$

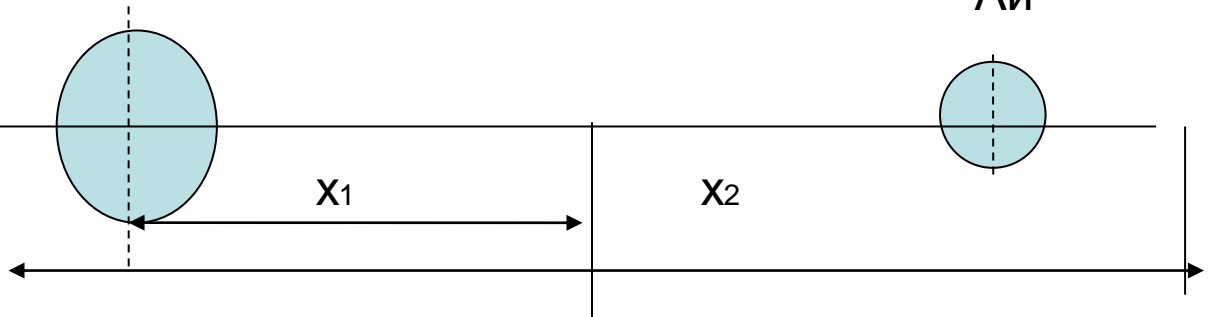
$$x_2 = l \frac{\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}}{\sqrt{\frac{m_1}{m_2}} - 1} = 3.84 \cdot 10^5 \frac{\sqrt{81.5}}{\sqrt{81.5} - 1} \approx 4.32 \cdot 10^5 \text{ км}.$$

Бұдан, теңдеудің бірінші шешімі- нүкте Жер мен Айдың арасында жатыр.

(1-сурет)

Жер

Ай



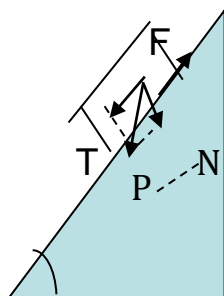
1-сурет

Екінші шешімі-нүкте Айдан кейін қашықтықта жатыр. Бірінші нүктеде Ай мен Жердің тартылыс күштері өзара тең және қарама-қарсы бағытталған және бір-бірін теңестіреді. Екінші нүктеде Жер мен Айдың тартылыс күштері қосылады, яғни бағыттас болады.

**2-есеп.** Горизонталь жазықтығына қарағанда  $\alpha$  бұрышын жасайтын жазықтықта  $P$  салмақпен дене жатыр. (2-сурет). Дене мен жазықтықтың үйкеліс коэффициенті -  $f$  -ке тең.  $\alpha$  -ның қандай мәнінде берілген дене:

- төмен қарай жазықтықтың бетімен сырғиды;
- қандай тепе-теңдік жағдайда болады, яғни жылжымайды?

Шешуі:



2-сурет



$P$ -ның салмақ күшін құраушы екі: көлбеу жазықтықтың бетіне карағанда параллель және перпендикуляр болатын  $T = P \sin \alpha$ ;  $N = P \cos \alpha$ .

Үйкеліс күші  $F = Nf = Pf \cos \alpha$ .

а) Қозғалыс шарты бойынша,  $T > F$  немесе  $P \sin \alpha > Pf \cos \alpha$ , осыдан,  $\operatorname{tg} \alpha > f$ . Осы теңсіздік орынды болатын  $\alpha$  –ның мәндері.

б) Тепе-теңдік шарты бойынша,  $T \leq F$  немесе  $P \sin \alpha \leq Pf \cos \alpha$ , осыдан,  $\operatorname{tg} \alpha \leq f$  шарты орынды болатын  $\alpha$  –ның мәндері.

Сонымен, пәнаралық есептер теориялық білімді іс жүзінде қолдануға, ғылымның түрлі салалары жөнінде кең ұғымы бар адамды тәрбиелеуге мүмкіндік береді; қазіргі кезде оқушыларға білім беру және олардың танымдық қызметін өркендетуге жағдай жасайды.

#### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Әбілқасымова А.Е., Көбесов А.К., Рахымбек Д., Кенеш Ә.С. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. - Алматы: Білім, 1998. - 208б
2. Кошмина И.В. Межпредметные связи в начальной школе. - М.: Владос, 2003. - 144 с.
3. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения. - М., Просвещение, 1981. - 96с.
4. Қабдоллаев С. Есеп шығару және еңбек тәрбиесі. - Қазақстан мектебі. - 1991. - №9. - 45-48б.
5. Қазақбаева Д. Пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру // Информатика. Физика. Математика. - 1997. - №2. - 11-13б.
6. Максимова В.Н. Сущность и функции межпредметных связей в целостном процессе обучения. - Автореф. дис....д-ра пед. наук. - Л., 1981. - 40с.
7. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: Пособие для учителей \ Под ред. В.Н.Федоровой. - М.: Просвещение, 1980. - 208с.
8. Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений // В.А.Гусев, В.В.Орлов, В.А. Панчишина и др., Под ред. В.А.Гусева. - М.: Изд. центр "Академия". 2006. - 368с.
9. Серікбаева В.Е. Математиканың пәнаралық байланыстары: Оқу-әдістемелік құрал. - Алматы, 2007. - 199б.

ГТАХР 81.93.29

**Криптографиялық талдау мәселесінде қазақ тілін  
статистикалық талдау**

**Керим Б.Г.**

*Еуразия Ұлттық Университеті, Ақпараттық қауіпсіздіктің  
әдістері мен технологиялары мамандығының 2-курс магистранты, Нұр-  
Сұлтан қ.*

**Ғылыми жетекші:** Техника ғылымдарының докторы, доцент  
Оспанова А.Б.

**Түйінді сөздер.** Криптография, статистикалық талдау, криптоанализ,  
классикалық шифрлар, биграмм, триграмм, лингвистикалық талдау.

**Аңдатпа.**Зерттеудің мақсаты - қазақ тіліндегі мәтіндерді талдау және  
зерттеу, криптографияда және криптоанализдегі маңызды лингвистикалық  
және статистикалық сипаттамаларды нақтылау және есептеу мақсатында  
қазақ тілін статистикалық талдау. Күтілетін нәтижесі – қазақ тіліндегі  
тандалған және өңделген мәтіндердің статистикалық және лингвистикалық  
талдауы. Әріптер, биграмм, триграмм және тағы басқа кездесу жиілігін  
есептеу бағдарламасын әзірлеу, шифрлауға, сондай-ақ криптоанализге  
программа әзірлеу.

**Аннотация.** Цель исследования - анализ и изучение текстов на  
казахском языке, статистический анализ казахского языка с целью  
уточнения и расчета важных лингвистических и статистических  
характеристик в криптографии и криптоанализе. Ожидаемый результат-  
статистический и лингвистический анализ выбранных и обработанных  
текстов на казахском языке. Разработка программ расчета частоты  
встречаемости букв, биграмм, триграмм и др., разработка программ для  
шифрования, а также криптоанализа.

**Abstract.**The purpose of the study is to analyze and study texts in the  
Kazakh language, statistical analysis of the Kazakh language in order to clarify  
and calculate important linguistic and statistical characteristics in cryptography  
and cryptanalysis. The expected result is a statistical and linguistic analysis of  
the selected and processed texts in the Kazakh language. Development of  
programs for calculating the frequency of occurrence of letters, bigrams,  
trigrams, etc., development of programs for encryption, as well as cryptanalysis.

**Кіріспе.** Мақала қазақ мәтіндерін жиіліктік талдауға және  
моноалфавиттік шифротекстерді талдау кезінде талдау әдістерін қолдануға  
арналған[4]. Бұл зерттеудің өзектілігі классикалық шифрларда (мәтіндерге  
табиғи тілде қолданылатын шифрлар) шифрлау түрлендірулері әріптерге  
қолданылатын дәл сол енгізулер мен ауыстырулар болып табылады[11].  
Осылайша, классикалық шифрларды зерттеу әлі де маңызды мәселе.

Криптоанализдің тиімді әдістерінің басым бөлігі табиғи тілдердің статистикалық зерттеулерін қолданады[7].

**Негізгі бөлім.** Жиілікті талдау-бұл жеке таңбалардың статистикалық таралуының болуы және олардың ашық мәтіндегі және шифрланған мәтіндегі реттілігі туралы болжамға негізделген криптоанализ әдістерінің бірі, ол таңбаларды ауыстыру алдында шифрлау және дешифрлау процесінде сақталады[1,3].

Қысқаша айтқанда, жиілікті талдау алфавиттің берілген әрпінің жеткілікті ұзын мәтіндерде пайда болу жиілігі бір тілдің әртүрлі мәтіндері үшін бірдей болатындығын болжайды[15,18]. Сонымен қатар, моноалфавиттік шифрлау жағдайында, егер шифрланған мәтінде пайда болу ықтималдығы ұқсас таңба болса, онда ол көрсетілген шифрланған хат деп болжауға болады[19]. Ұқсас дәлелдер полиалфавиттік шифрлар жағдайында биграммаларға (екі әріптен тұратын тізбектерге), триграммаларға қолданылады[20].

Талдаудың бұл түрі мәтін сөздерден, ал сөздер әріптерден тұратындығына негізделген[14]. Әр тілдегі әр түрлі әріптердің саны шектеулі және әріптерді жай тізімдеуге болады. Мәтіннің маңызды сипаттамалары-әріптердің қайталануы, әріптер жұбы (биграммалар) және жалпы  $m$ -әріп ( $m$ -грамм), әріптердің бір-бірімен үйлесімділігі, дауысты және дауыссыз дыбыстардың ауысуы және басқалары[2,8].

Ұзын ашық мәтіндерде әр  $nm$  мүмкін болатын  $m$ -граммның пайда болу сандарын есептеуде  $T=t_1t_2...t_n$ , алфавиттің әріптерінен құралған  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ . Бұл жағдайда мәтіннің  $m$ -граммдары қатарынан көрінеді:  $t_1t_2...t_m, t_2t_3...t_{m+1}, \dots, t_{i-m+1}t_{i-m+2}...t_i$ .

Жиілікті талдау әдістемесі кез-келген тілде әр әріптің өзіндік ерекшелігі бар екендігіне негізделген[10]. Әріптердің ең айқын белгісі-бұл тілде пайда болатын жиілік. Қазақ тілінде "й" әрпі "а" әрпіне қарағанда әлдеқайда аз кездесетіні анық. Бұрын, егер сіз тілдегі әріптердің қаншалықты жиі кездесетінін білгіңіз келсе, мәтіннің үлкен бөлігін тауып, әр жиілікті санауыңыз керек еді[17]. Алайда, қазір бізде ауыр жұмыс жасай алатын компьютерлер бар[5].

Мәтін ақпаратын есептеу үшін біз осы үзіндідегі әр әріптің пайда болу ықтималдығын есептедік[20]. Есептеу кезінде 43 таңба (42 әріп және бос орын) ескерілді, қалған барлық белгілер (жақшалар, тырнақшалар, үтірлер және т.б.) қарастырылмады[16]. Мәтіндегі әр түрлі әріптердің пайда болу ықтималдығын ( $p$ ) есептеу жеке әріптердің салыстырмалы жиілігін есептеу арқылы жүзеге асырылады[21]. Мәтінде бір әріптің пайда болу ықтималдығын анықтау үшін біз ықтималдылықты анықтаудың классикалық формуласын қолданамыз:

$$p = \frac{m}{n},$$

P - салыстырмалы жиілік; m-мәтіндегі бір әріптің пайда болу саны; n-мәтіндегі барлық әріптердің пайда болу саны[13].

Мысалы, мәтіндегі "А" әріпінің пайда болу саны –3414, ал 30000-осы мәтіндегі барлық әріптердің пайда болу саны[9].

Сонымен, әріптің салыстырмалы жиілігін есептеу үшін әр әріптің пайда болу санын мәтіндегі барлық әріптердің санына бөлу керек[22].

**1 кесте. Әр әріптің салыстырмалы жиілікті алфавиттік ретпен есептеу**

№	Әріп	Кездесу жиілігі	№	Әріп	Кездесу жиілігі
1.	Бос орын	0,134	23.	п	0,0124
2.	а	0,1138	24.	р	0,0565
3.	ә	0,007	25.	с	0,0368
4.	б	0,0224	26.	т	0,0445
5.	в	0,0018	27.	у	0,0113
6.	г	0,0088	28.	ұ	0,0087
7.	ғ	0,0179	29.	ү	0,0084
8.	д	0,0367	30.	ф	0,0009
9.	е	0,0601	31.	х	0,0019
10.	ё	0,0002	32.	һ	0,0002
11.	ж	0,0152	33.	ц	0,0009
12.	з	0,0120	34.	ч	0,0001
13.	и	0,0083	35.	ш	0,0148
14.	й	0,0115	36.	щ	0
15.	к	0,0237	37.	ъ	0
16.	қ	0,0296	38.	ы	0,0725
17.	л	0,0491	39.	і	0,0468
18.	м	0,0150	40.	ь	0,0003
19.	н	0,0616	41.	э	0,0003
20.	ң	0,0170	42.	ю	0,0002
21.	о	0,0252	43.	я	0,0021
22.	ө	0,0088			

**2 кесте. Бір әріптің салыстырмалы жиілігінің кему ретімен орналасуы**

әріп салыстырмалы жиілік	— 0,134	а 0,1138	ы 0,0725	н 0,0616	е 0,0601	р 0,0565	л 0,0491
әріп салыстырмалы жиілік	і 0,0468	т 0,0445	с 0,0368	д 0,0367	қ 0,0296	о 0,0252	к 0,0237
әріп салыстырмалы жиілік	б 0,0224	ғ 0,0179	ң 0,0170	ж 0,0152	м 0,0150	ш 0,0148	п 0,0124

әріп салыстырмалы жиілік	з 0,0120	й 0,0115	у 0,0113	г 0,0088	ө 0,0088	ұ 0,0087	Ү 0,0084
әріп салыстырмалы жиілік	и 0,0083	ә 0,007	я 0,0021	х 0,0019	в 0,0018	ф 0,0009	Ц 0,0009
әріп салыстырмалы жиілік	ь 0,0003	э 0,0003	ю 0,0002	ё 0,0002	h 0,0002	ч 0,0002	Щ 0
әріп салыстырмалы жиілік	Ъ 0						

alpha = "АӘБВГҒДЕЖЗИЙКҚЛМНҢОӨПРСТУҰҮҒХҲЦЧШЩЪЫІЬЭЮЯ"

```
example =
"ББЙЪАУТҒҢҢҒҒЗНДҚФНЙНГАСДЬҢУАТАӨАНБЫРЪЛЙТЬДКМЗЛДБВЙМЕБТЬЫӨБДР
ЭЭҢИЙҰАГАСДЬҢЙСҰЫФДБҒҒДБСҢЛМҰФАОБИЙЖІТІОАСМБНТӨЛДОГЗНЬЛЛЕФАМ
КЦҚБТҚОНАЪЫОЕТЕҮІӨАТЫШЦАИӨФЕНГОНЖЕЙМБЛШЦЫЙЕМЕУКОТХСДПҢЕФОЙАҮМ
ЗНЬЗЕМҮЕОТОПЛУЕУІЧСПЗҒЛББОРЖІҚІТБОЛЖЕФАУЫЧЕЛІФШЭБОЛЖІХӘТІФЕМАШ
АҚТҢҚҰАҰАҚЖЙРЪСҒПЛЕҰЕИАЪТЬОШЫРРҢЕГУШЫНАЪЕУІТПЗНЬӨТДОЙБЛНАҰҰЦЕ
ГЕШІСЕҢІГЕҰГЗШҒҒЫПЙЛЬПБАУЫЧКЗЛОЖБТҒПМАШАЕАФДББЙЛБҚЦРЭНҚЕЖІҚҰНА
ШТБҒҒДБСДЛҰЕЩЕГЕШМЗКҚОНДФСРІЫСОШЫГЕҰДЭҢЙЬНІҚБРІЙМҰҰАҚБОРДЕ
ФДЗЖРЕАӨҰҢАҚАҚАШТИАНЫОАФСПЛРЫЕЫЪҰУЫФАОТІСЪРҰАҰЫЧКЗПУОУЫҰҒБ
НҚІТДЬСЭРҢІЗСДТҰІҢӘНЕЩЕҢБЙГІДГЭНДҰҰШЫИӨФЕЖӨҰЕУЕУББЙӨЫТАШЦЫО
ЫХӘЙІОКЗН"
```

```
crack(example, alpha, kaz_freq)
```

```
'''print (index_of_coincidence(example, alpha))
print (friedman_test(example, alpha))
print (kasiski_test(example))
print (run_key_tests(example, alpha))
print (find_total_difference( [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10], [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]))
print( make_cosets(example, 6))'''
```

### Сурет 1. Криптоанализ жасайтын программа

1 суретте көрсетілгендей Python программалық тілде криптоанализ жасайтын программа жасалуда[12]. Бұл программа біз тапқан әр әріптің салыстырмалы жиілігін қолдану арқылы шифрленген мәтінді бұзады[6,23].

**Қорытынды.** Осылайша, қазақ тіліндегі мәтіндерге жиілікті талдау жасап, әр әріптердің кездесу ықтималдығын таптық. Қазақ тілінде ең көп және ең аз кездесетін әріптерді анықтадық. Сол тапқан нәтиже бойынша Виженер шифрімен шифрланған мәтінге криптоанализ жасап, шифрланған мәтінді бұздық.

**Пайдаланылган әдебиеттер:**

- 1 Баричев С.Г., Серов Р.Е. Основы современной криптографии: Учебное пособие. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002.
- 2 Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Криптографические методы защиты информации. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
- 3 Смарт Н.Г. Криптография. -М.: Техносфера, 2005.
- 4 Коблиц Н. Курс теории чисел и криптографии — Москва: Научное изд-во ТВП, 2001. — 254 с.
- 5 Жельников В. Криптография от папируса до компьютера. – М.: АБФ, 1996. – 336с.
- 6 Оков И.Н. Криптографические системы защиты информации. – СПб.: ВУС, 2001. – 236с
- 7 Ю.А.Гатчин, А. Г. Коробейников. Основы криптографических алгоритмов Учебное пособие. СПб: ГИТМО (ТУ), 2002. 29 с.
- 8 Б. Шнайер. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Издательство ТРИУМФ, М., 2002
- 9 Кассами Т., Токура Н., Ивадари Е., Инагаки Я. Теория кодирования/ Пер. с япон. под ред. Б. С. Цыбакова и С. И. Гельфанда. – М.: Мир, 1978. – 576с.
- 10 Ю.А.Гатчин, А. Г. Коробейников. Основы криптографических алгоритмов Учебное пособие. СПб: ГИТМО (ТУ), 2002. 29 с.
- 11 Н. П. Варновский. Математическая криптография. Несколько этюдов. - М., 2003, с. 98–121.
- 12 О. Н. Василенко. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. МЦНМО, М., 2003 (1-е изд.).
- 13 Шеннон К. Э. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИЛ, 1963. – С. 243-332.
- 14 Соболева Т.А. История шифровального дела в России. — М.: ОЛМАПРЕСС., 2002. — 277 с.
- 15 Авдошин С.М. Криптоанализ: современное состояние и перспективы развития/ С.М. Авдошин, А.А. Савельева. Приложение к журналу «Информационные технологии». — 03/2007. — N 3.
- 16 K. Martin. Cryptography: The Key to Digital Security, How It Works, and Why It Matters. W. W. Norton & Company, 2020. ISBN: 9781324004301
- 17 B. Schneier. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C. –John Wiley& Sons, 2015.
- 18 J. F. Dooley. History of Cryptography and Cryptanalysis. Codes, Ciphers, and Their Algorithms. – Springer International Publishing AG, 2018; ISBN 978-3-319-90442-9; <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90443-6>
- 19 M. Rosulek. The Joy of Cryptography. Oregon State University, 2020.
- 20 Б. Р. Оспанова, С. Ш. Кажикенова, Н. А. Кастенова. Применение энтропии в лингвосинергетике. – Доклады НАН РК, №3, 2013.

21 С. Ш. Кажикенова, Б. Р. Оспанова. Информационный анализ текстов различных стилей на казахском языке – Вестник КарГУ. Серия «Математика». № 2(74), 2014. С. 74-79.

22 Д. А. Байтанаева. Информационные характеристики казахского текста. Диссертация на соискание уч. степ. канд. наук, 1985.

23 V. Nachev, J. Patarin, E. Volte. Feistel Ciphers. Security Proofs and Cryptanalysis. – Springer International Publishing AG, 2017; ISBN 978-3-319-49528-6; ISBN 978-3-319-49530-9 (eBook); DOI 10.1007/978-3-319-49530-9

УДК 004, 658.2

## АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

**Қанай Айдана Қайратқызы**

*aidana\_9baa@mail.ru*

Магистрант ЕНУ им.Л.Н.Гумилева

Научный руководитель –к.ф.-м.н., доцент Сагнаева С.К.

Нур-Султан, Казахстан

**Ключевые слова:** автоматизация, информационная система, диагностика, робототехника

**Аннотация:** мақалада жүйені автоматтандыру, яғни ақпаратты сақтау, медициналық мекемені бақылау, денсаулық сақтаудағы жасанды интеллект пен робототехниканың ролі қарастырылады. Автоматтандыру әдістерінің артықшылықтары және ақпараттық жүйелерді жіктеу атап өтілді.

**Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы автоматизации системы, то есть хранения информации, контроля медицинского учреждения, роли искусственного интеллекта и робототехники в здравоохранении.

Выделены преимущества способов автоматизации и классификация информационных систем.

**Annotation:** the article discusses the issues of system automation, that is, storage of information, control of a medical institution, the role of artificial intelligence and robotics in healthcare. The advantages of automation methods and classification of information systems are highlighted.

### **Введение**

Система здравоохранения РК является важной частью государства, обеспечивающая медицинские услуги гражданам. Одной из главных задач

медицинских организации, является быстрое и эффективное обслуживание пациентов. Этому может поспособствовать автоматизация системы контроля и управления медицинского учреждения.

### ***1. Использование информационных систем как способ расчета показателей медицинской помощи***

Информационная система (ИС) — это система сбора и передачи данных, которая используется в комплексной автоматизированной системе управления медицинским учреждением. Данная система была одной из наиболее востребованных программных продуктов в 2014 году, набирая 58,13% голосов. Автоматизация систем управления в медицинской организации делится на 3 вида ИС:

- Медицинская информационная система
- Информационная система вспомогательных служб
- Финансово-хозяйственная информационная система

Медицинская информационная система включает в себя несколько важных функций, среди которых: обеспечение системы поддержки принятия решений, обслуживание системы взаиморасчетов за оказанную медицинскую помощь, администрирование потоков пациентов, распространение электронных медицинских карт и обеспечение системы наблюдения за пациентами через получение и обработку информации от медицинского оборудования. Данная ИС собирает информацию об объемах медицинской помощи, которая в итоге идет в общий расчет статистик выполненных задач. Информационная система вспомогательных служб рассчитана на другие отрасли медицинской организации, среди которых: сбор информации с больничных аптек, построение системы архивирования и передачи данных. ИС дополнительных служб также содержит информацию о диетическом питании, лабораторной и радиологической информационной системе. Финансово-хозяйственная информационная система имеет несколько важных функций в других областях медицинских учреждений, среди которых: бухгалтерский учет, управление кадрами, материальными ресурсами и расчет себестоимости медицинской помощи. Две последние информационные системы являются дополнительными, но цель всех трех ИС это сбор информации о затратах, которая затем в расчет показателей медицинской помощи. Ключевыми эффектами внедрения информационных систем в медицинские организации это повышение эффективности медицинского персонала, медицинского обслуживания и сокращение медицинских ошибок. Немаловажной особенностью ИС является возможность распределения информации в статистику, что позволяет делать анализы собранных данных.



## ***2. Хранение медицинских записей в электронном виде***

Хранение медицинских записей является важной составляющей всей системы. Большое количество медицинских организаций переходят на электронный тип хранения данных о пациентах, персонале и т.д. Это связано с превосходством последнего над традиционным методом, в котором прослеживается большое количество недостатков. Во-первых, хранение информации в бумажной форме требует немалых денежных вкладов, в отличие от электронного вида. Во-вторых, повышается эффективность и качество оказания медицинской помощи, что также является решением проблемы утрат медицинских записей.

Отрасль здравоохранения работает с большим объемом данных, что требует больших затрат на их хранение. Традиционный метод хранения информации является дорогим и неудобным, которое создает различного рода проблемы. Решением данной проблемы является электронная форма содержания медицинских записей. Благодаря новому методу записи данных, государство может уменьшить затраты на хранение информации. Обеспечивается целостность медицинских записей, а также удобство использования за счет автоматизированного доступа к системе.

С помощью безопасного хранения информации в электронном виде решается проблема утери данных. Также обеспечивается конфиденциальность медицинских записей, управление персоналом и администрацией, невозможность изменения данных пациентами. К тому же повышается скорость и эффективность регистрационных процедур, так как оптимизируется ввод и поиск данных в системе.

## ***3. Искусственный интеллект как способ автоматизации системы медицинского учреждения***

ИИ или же Искусственный интеллект - это интеллектуальная машина или программа, для анализа и вычисления огромного количества сложной информации. К такой информации в медицине относятся сложнейшие математические формулы, которые используются для создания новых препаратов и лекарств от различных болезней, включая все виды рака. ИИ может серьезно продвинуть медицину во всех сферах, так как Искусственный интеллект может заменить некоторые задачи, на которые люди тратят огромное количество времени и сил.

Управление персоналом это немаловажная часть медицинской организации, так как в медицинских организациях работает большое число человек. В обязанности входит составление рабочего графика для персонала. Проблемой является то, что график одного специалиста не должно противоречить графику другого. При появлении таких проблем ухудшается эффективность работы персонала. Для решения этого вопроса, нужно внедрить программу, в которой искусственный интеллект автоматически составляет расписание работы работников медицинского

учреждения. В этом приложении исключается возможность ошибок, несоответствия, так как компьютер исключает всевозможные неправильные варианты графика работы. Также учитывается эффективность работы, то есть искусственный интеллект учитывает насколько расписание эффективно для персонала. Компьютер сопоставляет информацию о факторах, влияющих на результативность работы человека, то есть длительность рабочего дня, перерывы, выходные и т.д.

Диагностика является важным разделом в медицине, и искусственный интеллект может с огромной точностью провести диагностические процедуры на всех пациентах, что может убрать неточности при диагностиках обычных врачей. Это очень важная часть лечения пациента. Если врач допустит ошибку при постановке диагноза, то это может привести к серьезным последствиям, в некоторых случаях даже к летальным. ИИ с максимальной точностью может обследовать человека, что уменьшает риск неточности диагноза. Важной составляющей диагностики является время, за которое врач обследует пациента. Искусственный интеллект может провести анализ тела пациента и выявить не только саму проблему, но и тип угрозы. Такой подход увеличит эффективность всех медицинских организаций, что позволит принимать больше людей и сделать диагностику дешевле и доступнее для многих людей. Благоприятное сотрудничество врачей с ИИ можно наблюдать на примере IBM Watson, суперкомпьютера, который способен проводить самые сложные диагностические процессы в кратчайшие сроки. Данный ИИ способен генерировать гипотезы и идеи, которые помогают и обучают других врачей. Искусственный интеллект— это будущее диагностики, которое может сильно улучшить качество и скорость анализа пациента.

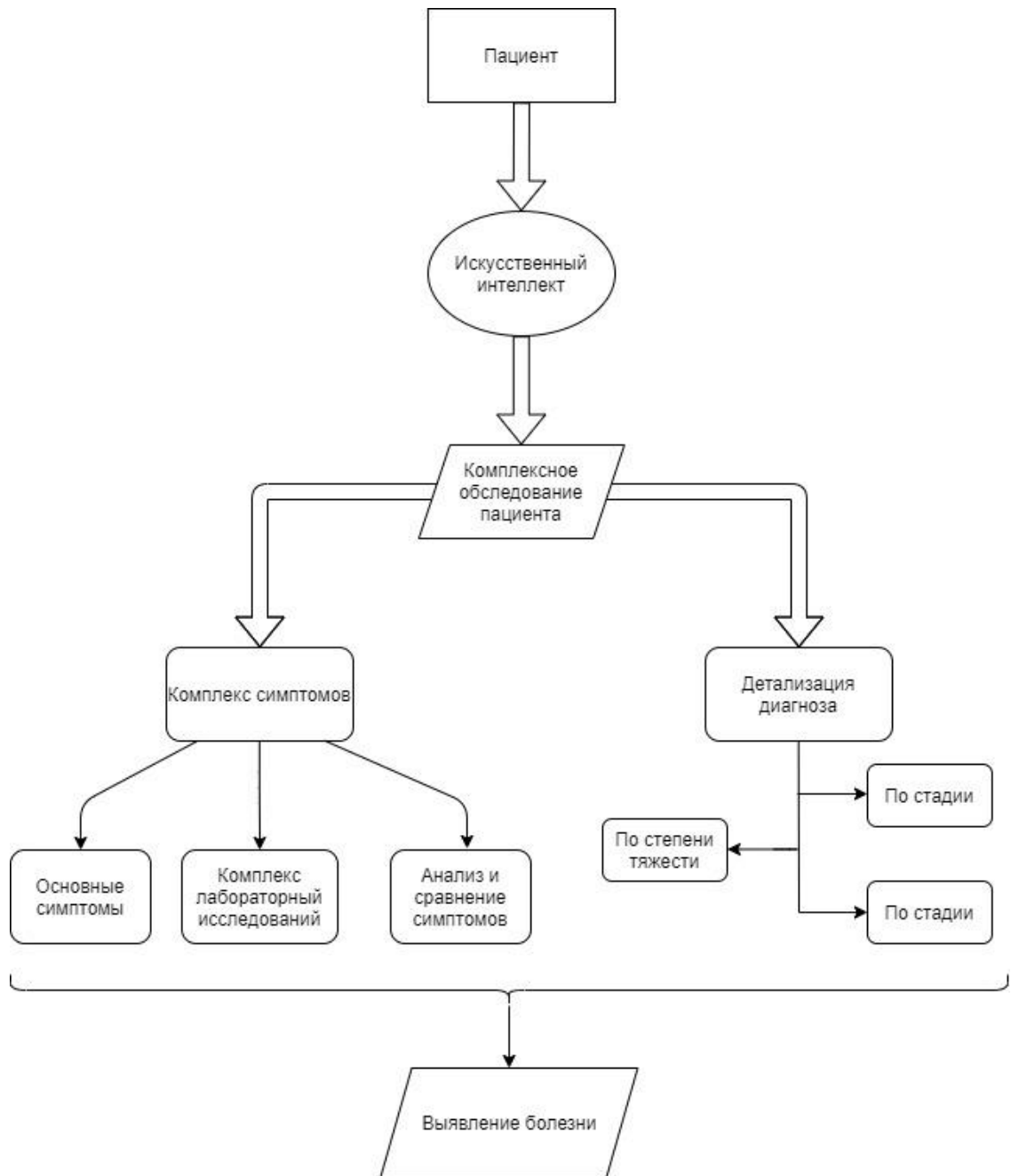


Рисунок 1 — Способ диагностики с помощью ИИ

### ***Заключение***

Автоматизация системы позволяет автоматизировать работу медицинского учреждения, что значительно улучшает эффективность и результативность организации. К тому же повышается уровень обслуживания пациентов, лечения, работы персонала. Современные технологии является решением большинства проблем медицинского учреждения. Это является причиной для перехода на автоматизированную систему управления организации.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Мухин, Ю.Ю., Лебедев, Г.С. Классификация медицинских информационных систем // Транспортное дело России. – 2012. - №6 (2). – С. 98-105.
2. Автоматизация в больницах и здравоохранений.-Электронный ресурс. [Режим доступа: <https://divbyte.com/automation-in-hospitals-and-healthcare>] (Дата обращения: 10.03.2021)
3. Какие проблемы медицинских учреждений решает автоматизация.-Электронный ресурс. [Режим доступа: <https://1cmr.ru/news/Kakieproblemymeditsinskikhuchrezhdeniyreshaetautomatizatsiya/>] (Дата обращения: 10.03.2021)
4. Медицинские информационные системы: обзор возможностей и примеры использования.-Электронный ресурс. [Режим доступа: <https://evergreens.com.ua/ru/articles/medical-information-systems.html>] (Дата обращения: 10.03.2021)

### ГТАХР 50.07.03

## КЕҢЕЙТІЛГЕН ШЫНАЙЫЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН КЕҢІСТІКТІК ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ

**Касымбекова Г.Х.**

7М06104 – «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығының 2 курс магистранты,

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Нұр-Сұлтан қ-сы,

Ғылыми жетекшісі – доцент м.а., Байдельдинов М.У.

**Кілттік сөздер:** кеңейтілген шынайылық, кеңістіктік геометрия, интерактивті оқыту моделі.

**Аннотация.** Қазіргі уақытта кеңістіктік геометриясын оқушылардың түсінуі үшін білім беру медиасы жалпы қабылданған, мектептерде оқытушылар үшөлшемді кеңістікті құру үшін білім беру медиа құралы ретінде оқулықтарды алу қиынға соғуда. Сонымен қатар, танымдық аспектілер тұрғысынан қарағанда оқушыларға үшөлшемді кеңістікті құратын нысандарды түсіну де қиынға соғады, өйткені оқулықтарсыз олар тек үшөлшемді кеңістіктік нысандарды салуды елестете алады. Кеңейтілген шынайылық (AR) - терең ортақ модельдеуге арналған орта. Бұл зерттеуде біз кеңістіктік геометриялық оқыту объектілерінде интерактивті білім беру модельдерінің қосымшаларын жоғары сынып

оқушыларының геометрия пәнін оқыту құралы ретінде жобалаймыз және құрамыз. Бұл қосымша үшөлшемді кеңістіктік фигураларды визуализациялауға геометрия пәнінің мұғалімдері үшін құрал болады деп күтілуде.

**Аннотация.** В настоящее время образовательные медиа являются общепринятыми для понимания учениками пространственной геометрии, в школах преподавателям становится все труднее получать учебники в качестве средств образовательных медиа для создания трехмерного пространства. Кроме того, с точки зрения когнитивных аспектов учащимся также трудно понять объекты, которые создают трехмерное пространство, потому что без учебников они могут только представлять себе трехмерные пространственные объекты. Дополненная реальность (AR) - это среда для глубокого совместного моделирования. В данном исследовании мы проектируем и строим приложения интерактивных образовательных моделей на объектах пространственно-геометрического обучения как средства обучения геометрии старшеклассников. Ожидается, что это приложение станет инструментом для учителей геометрии для визуализации трехмерных пространственных фигур.

**Abstract.** Currently, educational media is generally accepted for students to understand spatial geometry, and it is increasingly difficult for teachers in schools to get textbooks as Educational Media tools to create three-dimensional spaces. In addition, from the point of view of cognitive aspects, it is also difficult for students to understand objects that create three-dimensional spaces, since without textbooks they can only imagine the construction of three-dimensional spatial objects. Augmented reality (AR) is an environment for deep shared modeling. In this study, we design and build applications of interactive educational models in spatial geometric learning objects as a means of teaching geometry for high school students. It is expected that this application will become a tool for geometry teachers to visualize three-dimensional spatial shapes.

Біз геометрия пәнінің оқушыларға ұнай қоймайтын пәндердің бірі екенін білеміз. Бұл жұмыста үшөлшемді геометрияны оқыту үшін кеңейтілген шынайылық технологиясының қосымшасын құру, атап айтқанда кеңістіктің үшөлшемді геометриясын құру тұжырымдамасы талқыланады. Математикалық ұғымдарды оқыту үш кезеңнен тұрады, атап айтқанда белсенді, иконикалық және символдық. Белсенді кезең – бұл іс-әрекеттер арқылы оқыту кезеңі, яғни практика арқылы, иконикалық кезең-кескіндерді қолдану арқылы оқыту кезеңі, ал символдық кезең – символдар арқылы математиканы оқыту кезеңі. Математиканы үйрену – бұл жай ғана пассивті және статикалық болып көрінетін оқыту емес, тұжырымдамалар

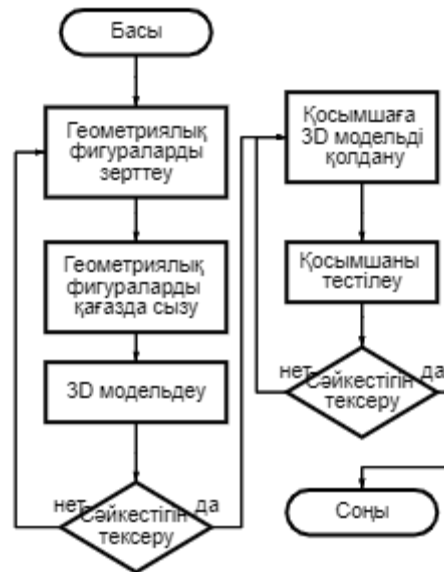
мен принциптерді құру процесі, бірақ оқыту белсенді және динамикалық болуы керек.

Бұл оқу мен оқытудағы конструктивистік көзқарасқа сәйкес келеді, мұнда оқушылар өз тәжірибелерінен және басқалармен өзара әрекеттесу нәтижесінде өз көзқарасын қалыптастырады. Оқушылардың ойлау деңгейі соншалықты нақты болғандықтан, тұжырымдаманы түсіну үшін оқытушыларға олардың ақыл-ойына сәйкес келетін нақты нысандарға немесе нақты оқиғаларға қатысты іс-шаралар берілуі керек. Осылайша, геометрияны оқуда объектілерді басқарудың қаншалықты маңызды екенін түсінуге болады. Ғылым мен техниканың, әсіресе білім беру саласының дамуына сәйкес осы талаптарды қанағаттандыру үшін оқу құралдарын қолдану әр түрлі және интерактивті бола бастады, олардың бірі бүгінгі таңда AR технологиясын қолдану болып табылады [1]. Сондықтан, бұл интерактивті оқыту ортасының кемшіліктерін, әсіресе кеңістіктік геометриясы үшін жаңа серпіліс немесе жаңашылдық бола ала ма деген сұрақ бізді қызықтырады. Экологиялық білім берудің маңызды мақсаттарының бірі – бір физикалық кеңістіктегі пайдаланушылардың әлеуметтік өзара әрекеттесуіне ықпал ету [2]. Кейбір кеңейтілген шынайылық технологиясын пайдаланушылар нақты әлемде бола отырып, виртуалды нысандармен толтырылған ортақ кеңістіктерге қол жеткізе алады [3]. Бұл әдіс әсіресе білім беру мақсатында күшті құрал, мұнда пайдаланушылар жіктеліп, табиғи байланыс әдістерін қолдана алады (пікір айту, ымдау және т.б.), бірақ сонымен бірге иммерсивті AR немесе қашықтан жұмыс істеумен сәтті араласуы мүмкін [4].

Толықтырылған шындық қосымшаның барлық білім беру қажеттіліктері үшін тамаша шешім бола алмайды, бірақ қосымша педагогикалық мақсаттар мен білім беру қажеттіліктеріне қолдануға мүмкіндік береді [5]. Кеңістіктік қабілеттер термині бес бөліктен тұрады: кеңістіктік тану, кеңістіктік қабылдау, менталды бұрылыстар, кеңістіктік қатынастар және кеңістіктік кіріспе. Геометрияны оқытудың негізгі мақсаты осы кеңістіктік қабілеттерді дамыту болып табылады [6].

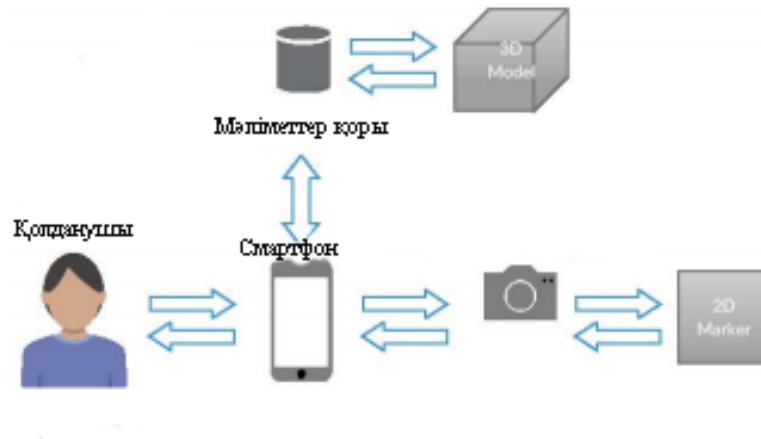
Жоғарыда айтылған зерттеулерді ескере отырып, геометриялық фигураларды оқытуға арналған кеңейтілген шынайылық интерфейстеріндегі жетіспеушілікті толтыру үшін біз орта мектепте қолдануға болатын Unity бағдарламасының көмегімен кеңейтілген шынайылық қосымшасын жасаймыз. Біздің құрылым кеңейтілген шынайылық технологиясы көмегімен мұғалімдерге қосымша көмекші оқу құралы ретінде қолдануға арналған.

Кеңейтілген шынайылық технологиясы негізінде құрылған қосымшаны келесі блок-схема негізінде құрады (1-сурет).



1-сурет. Бағдарламаны құру блок-схемасы.

Талдау және жобалау кезеңінен өткеннен кейін және кеңейтілген шынайылық қосымшасын құрудың блок-схемасына сәйкес бұл кезеңде іске асыру процесі мен нәтижесі қосымша сипатталады(2-сурет).



2-сурет. Кеңейтілген шынайылықты іске асыру процесі.

2-суретте камера маркерді сканерлегеннен кейін Android құрылғысы мен жергілікті деректер базасы арасында деректер алмасу жүріп жатқанын көрсетеді. Телефон камерасы маркерді сканерлейді және деректерді Android құрылғысына жібереді, ал Android құрылғысы үш өлшемді модель ретінде жергілікті дерекқорға ақпарат сұрайды. Содан кейін Android құрылғысы пайдаланушыға үш өлшемді модельді көрсетеді. Сурет келесі компоненттерді қамтиды:

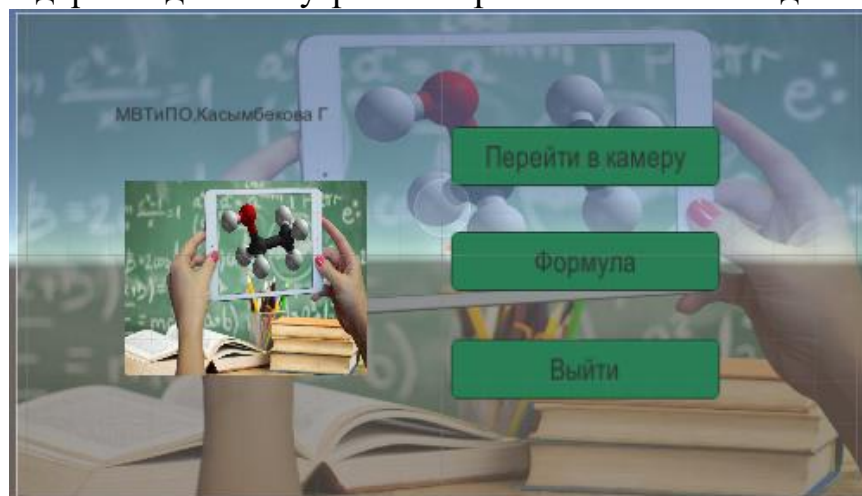
1) Қолданушылар-геометрия сабақтары маңызды пәндердің бірі болып табылатын және оқушылардың түсінігін арттыру үшін кейбір бұқаралық ақпарат құралдарына мұқтаж орта мектептердегі математика мұғалімдері.

- 2) Android құрылғысы – кемінде 3.0 нұсқасы бар Android операциялық жүйесі бар мобильді құрылғы.
- 3) Камера Android құрылғысының өзінде орналасқан.
- 4) AR қосымшасында қамтылған жергілікті мәліметтер базасы.
- 5) Маркерлер ретінде суретте көрсетілгендей 11-сыныптың геометрия кітабы қолданылады(3-сурет). Маркерлер суретте көрсетілгендей қолданылады:



3-сурет. Параллелипед маркері.

Зерттеу нәтижесінде біз басты бет интерфейсі бар қосымшаны алдық (4-сурет), онда үш батырма бар: смартфон камерасына өту түймесі, мұнда кітапты сканерлеген кезде үш өлшемді геометриялық фигуралар көрсетіледі, екінші түйме үшөлшемді фигуралардың формулалары бар бетке өтеді, бағдарламадан шығу үшінші түйме болып табылады.



4-сурет. Қосымшаның негізгі беті



Ұялы байланыс, ұялы телефон камералары және интернет желісінің соңғы жетістіктері кеңейтілген шынайылық технологиясын смартфонға ие барлық адамдар үшін қол жетімді етеді. Нәтижесінде көптеген оқытушылар әр түрлі пәндер мен контексте оқу және оқыту үшін AR мүмкіндігін зерттей бастайды. Бұл кеңейтілген шынайылық технологиясын қолданудың күтілетін нәтижесі – бұл көптеген мұғалімдерге орта мектеп оқушыларының үшөлшемді кеңістіктік нысандардағы математикалық пәндерді түсінуін жақсартатын көрнекі кеңістіктік визуалды эффектілерді қолдануға көмектеседі. Сонымен қатар, осы қосымшаны пайдалану оқытушыға материалды ұсынуды жеңілдетеді және уақытты қысқартады деп күтілуде. Кеңейтілген шынайылық технологиясына негізделген кеңістіктің бұл үшөлшемді моделі оқушыларға қызықсыз болып көрінетін қарапайым математикалық оқуда интерактивті жаңа атмосфераны құруға қабілетті.

#### **Әдебиеттер тізімі:**

1. I. Tahyudin, D. I. S. Saputra, and H. Havaluddin, “An Interactive Mobile Augmented Reality for Tourism Objects at Purbalingga District,” TELKOMNIKA Indones. J. Electr. Eng., vol. Vol. 16, no. December 2015, p. 559 ~ 564, 2015.
2. M. Dunleavy, C. Dede, and R. Mitchell, “Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning,” J. Sci. Educ. Technol., vol. 18, no. 1, pp. 7–22, 2009.
3. M. E. C. Santos, G. Yamamoto, T. Taketomi, J. Miyazaki, and H. Kato, “Authoring augmented reality learning experiences as learning objects,” Proc. - 2013 IEEE 13th Int. Conf. Adv. Learn. Technol. ICALT 2013, pp. 506–507, 2013.
4. P. Sommerauer and O. Müller, “Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition,” Comput. Educ., vol. 79, no. 2014, pp. 59–68, 2014.
5. F. S. Irwansyah, Y. M. Yusuf, I. Farida, and M. A. Ramdhani, “Augmented Reality (AR) Technology on the Android Operating System in Chemistry Learning,” IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 288, no. 1, 2018.
6. H. Kaufmann, “Collaborative augmented reality in education,” Keynote Speech Imagina Conf., pp. 1–4, 2003.

## ГТАХР 81.93.29

### Ақпаратты қорғаудағы криптожүйелер тұрақтылығын бағалау

**Махамбаева И.У., Рысбек Б.С.**

физика-математика ғылымдарының кандидаты,  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, ИС-20-1м тобының  
магистранты

**Кілт сөздер:** *криптография, криптожүйе, кілт, шифрлеу, дешифрлеу,*

**Аңдатпа:** бұл жұмыста ақпаратты қорғаудағы криптожүйелер тұрақтылығын бағалау қарастырылады. Ақпаратты криптографиялық әдіспен қорғау тиімділігі олардың бұзуға тұрақтылығында. Бұндай бағалау потенциалды шабуылдаушының есебі негізінде құрылады және әрбір нақты жағдайдағы шифрлеудің сенімділігінің талаптарын анықтайды.

**Аннотация:** в этой работе рассматривается оценка устойчивости криптосистем защиты информации. Эффективность криптографической защиты информации в их устойчивости к нарушениям. Такая оценка строится на основе отчета потенциального атакующего и определяет требования надежности шифрования в каждом конкретном случае.

**Abstract:** this paper considers the stability assessment of cryptosystems for information security. The effectiveness of cryptographic protection of information in their resistance to violations. This assessment is based on the potential attacker's report and determines the encryption reliability requirements in each specific case.

Ақпаратты криптографиялық әдіспен қорғау тиімділігі олардың бұзуға тұрақтылығында. Бұндай бағалау потенциалды шабуылдаушының есебі негізінде құрылады және әрбір нақты жағдайдағы шифрлеудің сенімділігінің талаптарын анықтайды.

Криптожүйенің тұрақтылығы деп оның криптоаналитиктердің шабуылдарына қарсы тұра алу қабілетін айтады. Ол криптоаналитикке қажетті ықтималдықтағы сәттілікті қамтамасыздандыратын ең жақсы алгоритм қиындығының деңгейімен бағаланады. Тікелей таңдаудың универсалды әдісі көптеген мүмкін болар кілттері, шифрлеу алгоритмі тұрақты болу үшін қосымша бағалануына мүмкіндік алады. Қазіргі заман криптография мәселесі – ол тұрақтылықтың төменгі шекарасының болмауында. Кілттің ұзындығы тек қана кілттер кеңістігінің жалпы көлемін тағайындайды, бірақ әрқашан кездейсоқ шешудің ықтималдығы бар болады.

Күтілген нәтиже қауіпсіз уақыт әрбір кілтті тестілеу үшін криптоаналитикке қажетті ашық кілттердің және уақыттың жартылай туындысы ретінде анықталады. Криптоаналитиктің мүмкіндігіне

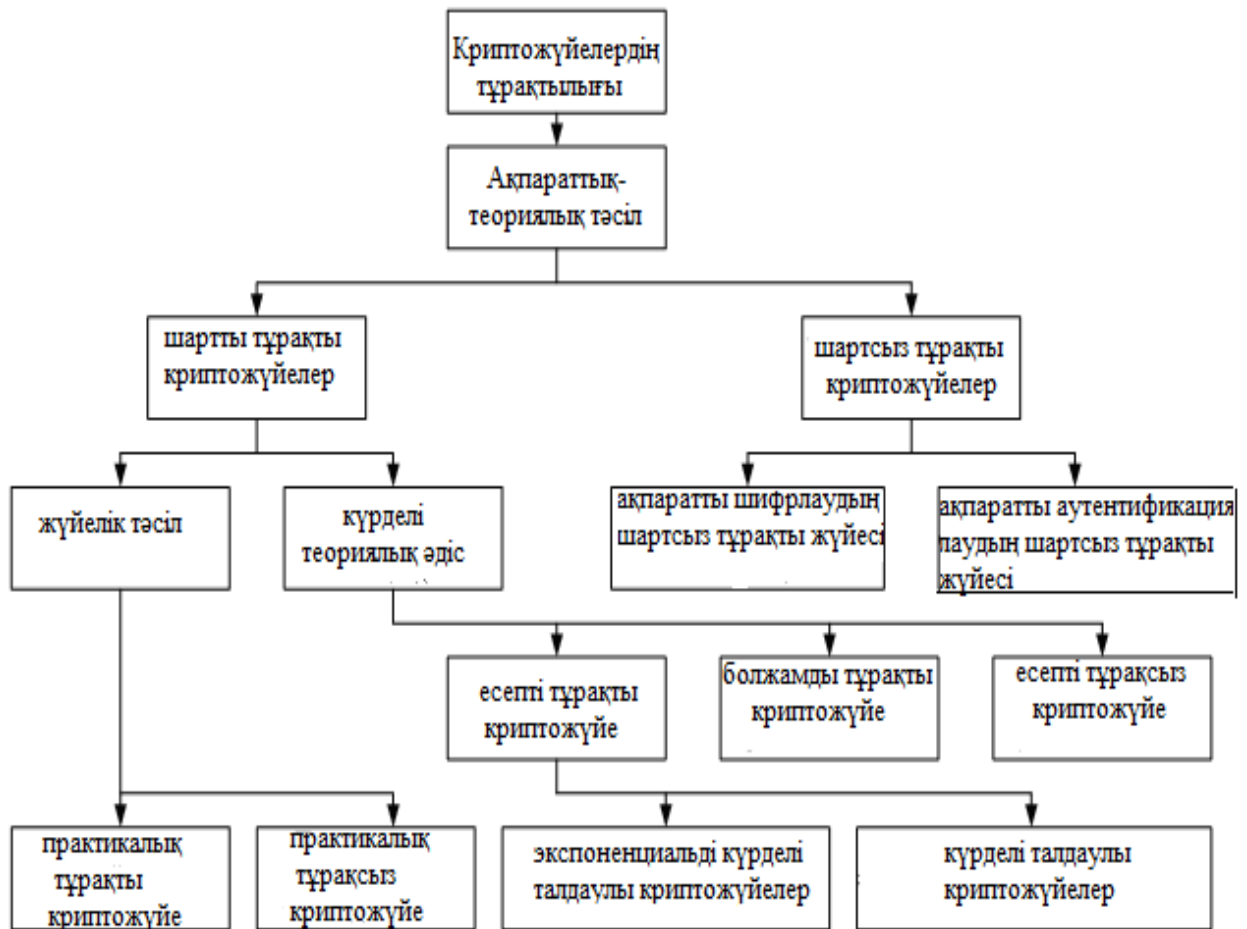
байланысты криптожүйе тұрақтылығы да өзгеріп отырады. Кілттің тұрақтылығы болады, (кілттің ашылуының қиындығы ең жақсы атақты алгоритм), кілтсіздік оқылудың тұрақтылығы, имитотұрақтылық (жалған ақпараттың байлану қиындығы ең атақты алгоритммен) және жалған ақпаратты жүктеу ықтималдығы [1].

Ақпаратты қорғаудың криптографиялық жүйесінің тұрақтылығын бағалау үшін әртүрлі әдістер қолданылады, олардың арасында ақпараттық-теориялық, күрделі-теориялық және жүйелік түрлері аса қызықтырады[2].

Ақпараттық-теориялық жағдайға сәйкес криптографиялық жүйенің тұрақтылығын бағалау, нақты тұрақты және жағдайлы тұрақты криптожүйеге бөлінеді. Нақты тұрақты криптографиялық жүйенің тұрақтылығы бұзушының ешқандай мүмкіншілігінен тәуелді болмайды және анықтылу жағдайынан ешқандай мүмкіндіктен азая қоймайды.

Нақты тұрақты криптографиялық жүйенің тұрақтылығы қарама қарсы жақтың мүмкіндігіне және оның анықталу жағдайынан тәуелді, және оның бағалануы көптеген әртүрлі факторлардан тәуелді. Криптожүйенің нақты тұрақты немесе жағдайлы тұрақтылық сұрағын талқылау ақпараттық-теориялық жағдайдың өзбетінше криптографиялық жүйенің тұрақтылығын бағалаудың маңызды бөлімін құрайды. Егер ақпараттық-теориялық жағдайда криптожүйе жағдайлы тұрақты деп мойындалған болса, онда оның тұрақтылық деңгейікіын-теориялық және жүйелік жағдаймен мойындалған. Ақпараттық-теориялық жағдай ғылыми-техникалық әдебиетте кей кездері криптожүйенің тұрақтылық бағалануы теориялық жағдай класына қарайды, ал қалғандары – практикалық жағдай класына жатады. 1суретіне сәйкес ақпаратты қорғау жүйесінің криптографиялық тұрақтылық бағалануының классификациялық сұлбасы келтірілген.

Криптожүйе тұрақтылығы алгоритмдердің есептеу күрделілігімен анықталады (computational complexity), оларды криптоаналитиктер осы жүйелерді дешифрлеу жасау үшін қолданады.



Сурет 1 Ақпаратты қорғау жүйесінің криптографиялық тұрақтылық бағалануының классификациясы

Дәл осылай криптоалгоритм тұрақтылығын ажыратуға болады, сондай ақ протокол тұрақтылығын, генерация алгоритм тұрақтылығын және кілттердің жайылуын ажыратуға болады. Алгоритм бұзуының қиындығына байланысты әртүрлі қорғаныс деңгейлері қамтамасыздандырылады. Барлық жағдайдың жақсысы болып ашық мәтін жайындағы немесе қолданылған кілт жайындағы қандай да бір ақпаратты алу мүмкіндігі болып табылады.

Алгоритмдердің есептеу күрделілігі оның уақыттық және көлемдік күрделіліктерімен өлшенеді, ол кіріс деректердің өлшеміне байланысты болады. **Уақыттық күрделілік** - бұл тапсырманың функция өлшемі ретіндегі немесе кіріс деректің мөлшері ретінде қарастырылатын (мысалы, матрицаларды көбейту тапсырмасының өлшемі) тапсырманы шешуге арналған алгоритмнің жұмсаған уақыты. Осыған ұқсас, **көлемдік күрделілік** – ол қажетті машинаның жадысының көлемі. Бұл қиындықтардың қылығы тапсырманың көлемі ұлғайғанда асимптотикалық қиындықтар деп аталады. Алгоритмдердің бұл қиындықтары

қорытындылай келе осы алгоритммен шешуге болатын тапсырманың көлемін анықтайды [4].

Криптожүйелердің тұрақтылығын бағалауда әдетте келесі криптошабуыл түрлері қарастырылады. Негізгі 4 криптоаналитикалық шабуылдар белгілі. Олардың әрбірін қарастырғанда криптоаналитик шифрлеу алгоритмінің барлық қауіп детальдарін біледі деп болжанады:

1. Тек қана шифртекстті білетін шабуыл. Криптоаналитиктің меншігінде бірдей шифрлеу алгоритмін қолданып шифрленген бірнеше хабарламалар бар. Криптоаналитиктің міндеті ең көп қамалған хабарламаның ашық мәтінін табу болып табылады. Ол сондай ақ осы хабарламаларды шифрлеу барысында сол кілтпен шифрленген басқа да хабарламаларды оқу үшін қолданған кілттерді табуға тырысады.

2. Ашық мәтінді біле отыра шабуыл жасау. Криптоаналитик тек қана бірнеше хабарламаның шифрленген мәтініне ғана емес, ол сондай - ақ ашық мәтіндерді де біледі.

3. Ашық мәтін бар таңдалған шабуыл. Криптоаналитик тек қана шифрленген және ашық бірнеше хабарламаларды біле қоймай, ол осы хабарламалардың мазмұнын да анықтай алады. Криптоаналитикалық шабуылдың мұндай әртүрлілігі әлдеқайда күштірек болып келеді, ашық мәтінді шабуылға қарағанда, себебі мұнда криптоаналитик өзінің таңдауымен шифрлейтін ашық мәтінді таңдай алады, солай ол қолданыстағы кілттер жайында көбірек ақпарат ала алады. Оның міндеті әлі де кілттерді анықтау болып табылады.

4. Таңдалған ашық мәтінмен адаптивтік шабуыл. Бұл шабуыл ашық мәтінді шабуылдың түрленуі болып табылады. Криптоаналитик тек қана шифрленген жіберілетін хабарламаның ашық мәтінін таңдап қана қоймайды, ол сондай-ақ шифрлену нәтижелеріне байланысты өзінің таңдауын өзгерте алады[5].

Шифрды ашу (бұзу) ұғымымен әдетте төменде көрсетілген тапсырмалардың бірін шешу түсіндіріледі:

- Толық ашу. Криптоаналитик  $K$  кілтін тапты, яғни  $DK(C)=P$ .
- Ауқымды дедукция.  $K$  білмей, криптоаналитик альтернативті  $DKA$  алгоритмін іздеген, яғни  $A(C)=P$ .
- Жергілікті дедукция. Криптоаналитикке табылған шифрмәтінге сәйкесашық мәтінді анықтауға қол жеткізілді.
- Бөлшектік дедукция. Криптоаналитик кілт немесе ашық мәтін туралы толық емес ақпаратты алды. Бұл кілттің бірнеше биты немесе ашық мәтін құрылымы туралы қосымша мәліметтер, немесе осыған ұқсас нәрсе болуы мүмкін.

Шифрлеу алгоритміне криптоаналитикалық шабуылдың күрделілігі үш өлшемнің көлемімен сипатталуы мүмкін:

– Мәліметтер бойынша күрделілік. Шифрлау алгоритміне табысты криптоаналитикалық шабуылға қажетті кіріс мәліметтердің саны.

– Есептеуіш күрделілік. Шифрлау алгоритміне табысты криптоаналитикалық шабуыл жасауға қажетті уақыт.

– Жад бойынша күрделілік. Шифрлау алгоритміне табысты криптоаналитикалық шабуыл жасауға қажетті жад көлемі.

Криптожүйелер тұрақтылығын бағалаудың екі амалы бар. Олар теориялық тұрақтылық және практикалық (немесе есептеуіш) тұрақтылық. Сонымен қатар, сөзсіз тұрақты (немесе теориялық тұрақты), дәлелденетін тұрақты және болжалды тұрақты криптоалгоритмдер түрлері де бар.

Криптожүйенің тұрақтылығы шифрлау алгоритмінің күрделілігі, кілттің ұзындығы (дәлірек кілттік кеңістіктің көлемі), қалыптастыру әдісі басты болып саналатын түрлі факторлар арқылы ескертіледі. Криптотұрақтылық көрсеткіштерінің негізгі түрлерін сурет 2 сәйкес көрсетілгендей диаграмма түрінде бейнелеуге болады. Осы барлық көрсеткіштер мүмкін криптошабуылдың деңгейін ескеру қажет екенін есте сақтау керек. Осындай әдіспен, криптографиялық әдістермен ақпаратты қорғау тиімділігі шифр криптотұрақтылығынан ғана емес, сондай-ақ құрлығлар немесе компьютерлік бағдарламалар түрінде криптожүйелерді қалыптастыру мәселелерін қосқанда басқа факторлар жиынына байланысты [5].



Сурет 2 Криптотұрақтылық көрсеткіші

**Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. Емелин П.В. Информационная безопасность и защита информации. Учебно-практическое пособие для дистанционного обучения –Караганда: КЭУ, 2007ж.
2. АяжановС.С., Емелин П.В. Компьютерлік желілерде ақпаратты қорғау. Қарағанды: ҚЭУ, 2008ж.
3. Сидорин Ю.С. Технические средства защиты информации: Учеб.пособие СПб.:Из-во Политех.унив. , 2005г. – 141с
4. Проскурин В.Г. Защита программ и данных / М.: «Академия» - 2011г. – 208с
5. Махамбаева И.У.,Нұрова Г.Ж. Ақпараттық қауіпсіздік негіздері. Қызылорда: «Ақмешіт баспа үйі», 2016.-171б.
6. Сейтмуратов А.Ж.,Махамбаева И.У. Криптологияның математикалық негіздері Қызылорда қ.,Ақмешіт баспасы, 2019ж.

**ҒТАХР 81.93.29**

**Коммерциялық программалық қамтамсыз етудің қарақшылығындағы кері инженериядан қорғану**

**Құрбан Ж.**

*Еуразия Ұлттық Университеті, Ақпараттық қауіпсіздіктің әдістері мен технологиялары мамандығының 2-курс магистранты, Нұр-Сұлтан қ.*

**Ғылыми жетекші:** PhD, доцент м.а. Ахметова Ж.Ж.

**Аннотация.** Қарақшылықтағы кері инженерия – бұл дайын программалық қамтамасыз етудің ішкі программалық кодын бақылау арқылы, программаның қалай жұмыс жасайтынына, кодтық архитектурасына қол жеткізуге мүмкіндік беретін процесстердің ортақ жиынына термин болып табылады. Егерде қарақшы программалық қамтамыз етудің жұмыс жасау алгоритмдерін білетін болса, онда ол программаның лицензиялық кілт талап ететін қадамды заңсыз өтіп кету мүмкіндігіне ие болады. Бұл ІТ компаниялардың мансабы мен экономикасына үлкен нұсқан болғаннан бір бөлек, мұндай іс әрекеттер үшін заңды түрде қылмыстық іс қозғалады. Дегенмен кері инженерияны жекелей талдайтын болсақ – бұл заңды іс әрекет болып табылады. Процессты заңсыз ететін – ол субъекттің процессті қандай мақсатта жасап жатқанына байланысты болады.

**Кілт сөздер.** программалық қамтамасыз ету; кері инженерия, обфускация, триггер, фреймворк, эксплойт, программалық код

## 1. Кіріспе

Осыдан 30-40 жыл алдын, программалық қамтасыз етуді жасаушылардың негізгі мақсаты – үлкен ғылыми орталықтардың тапсырыстарын орындау мақсатына негізделген болса, қазіргі таңда программалық қамтамасыз етудің жасалыну және қолданылу аясы өте үлкен. Қазірде программалық қамтамасыз етуді даярлайтын компаниялар табиғи ресурстарды өңдейтін компаниялармен экономикасы бойынша бір сатыда тұр. Есеп бойынша, орта көлемдегі программалық қамтамасыз етуді жасау үшін 5-6 адамнан тұратын команда жасақтауға 1 жыл шамасында уақыт кетіреді екен. Барлық материалдық шығындар программалық қамтамасыз етудің сатылуымен тығыз байланысты болады. Егер программалық қамтамасыз ету жарық көрген соң оны тез арада заңды коммерциялық қорғауынан айырған болса, онда команда 1 жыл бойы бос жұмыс жасаған болмақ. Осындай бағдарламашылардың еңбегін көкке ұшырататын заңсыз процесс – программалық қамтасыз етудің қарақшылығы деп аталады. Қазіргі уақыт компьютерлік қарақшылық Қытай, АҚШ және Үндістанның үш ірі құқық бұзушының арқасында әлемдік проблемаға айналды. Қарақшылық бағдарламалық жасақтаманың коммерциялық құны Солтүстік Америка мен Батыс Еуропада 19 миллиард долларды құрайды және әлемнің басқа елдерінде 27,3 миллиард долларға жетті. 2018 Global Software Survey зерттеуінде келтірілген мәліметтерге сәйкес, дербес компьютерлерде орнатылған бағдарламалардың 37% - ы лицензияланбаған программалық қамтамасыз ету болып табылады[1]. Ал осы «қарақшылықты» іске асыруға қол жеткізетін құрал – кері инженерия болып табылады.

## 2. Негізгі бөлім.

Программалық қамтамасыз етудің қауіпсіздік саласынан қарастырылғаны ең негізгі фактор – ешқашан қауіпсіздік шаралары 100 пайыздық қорғанысты бере алмайды. Дегенмен компьютерлік қарақшылар үшін бұзу жұмыстарын қиындатуы және коммерциялық тұрғыда программалық қамтасыз ету қажетті мөлшерде сатылып үлгеруі мүмкін.

Программалық қамтамасыз етудің қарақшылықтан қорғануын келесі пункттерге бөліп қарастыруға болады:

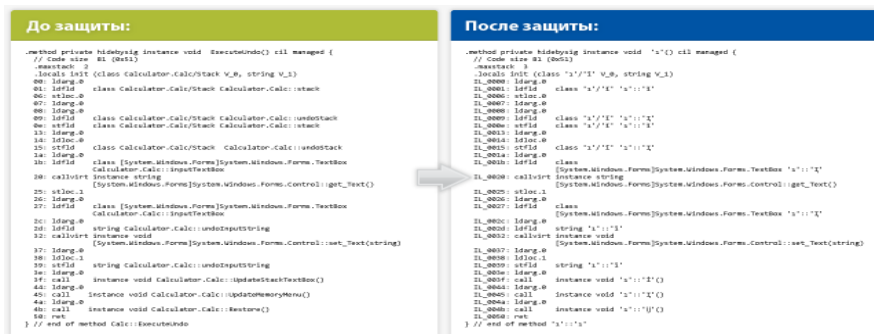
- Код обфускациясы
- Тұтастықты тексеру
- Программалық кодты шифрлау
- Модульдік код архитектурасы

### **Код обфускациясы**

Код обфускациясы – кодты оның функционалдығын сақтай отырып, талдау қиын түрге келтіру процесі. Обфускация кері инженерия процесін едәуір қиындатады, өйткені шабуылдаушы бастапқы кодты алған жағдайда



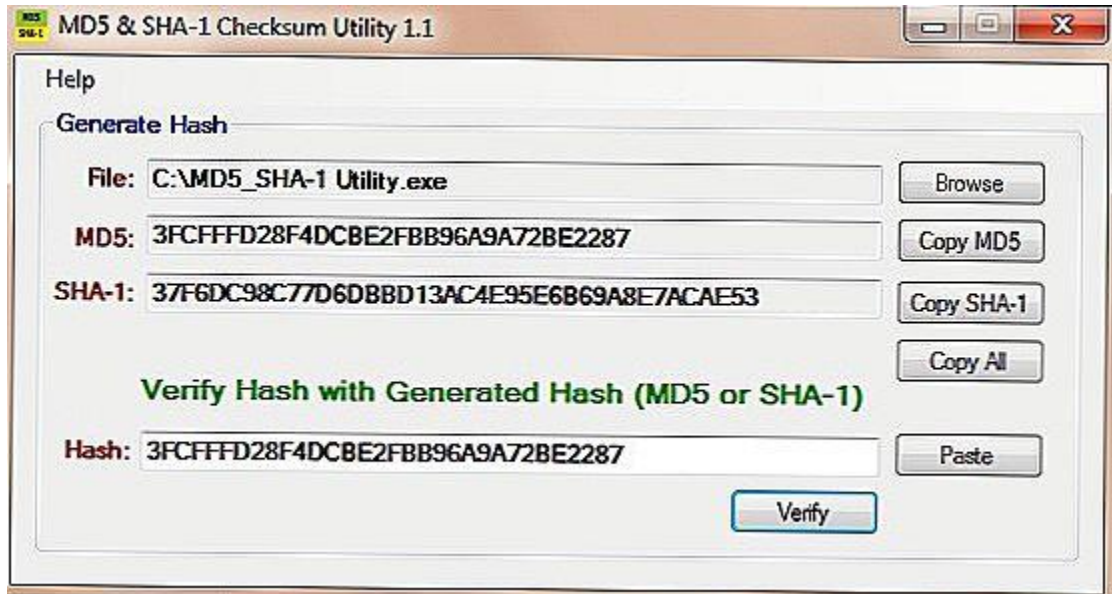
оның не істейтінін анықтау өте қиын. Обфускацияның ең тиімді түрлерінің бірі-мутация. Бұл бағдарлама жұмыс уақытында өзінің бастапқы кодын үнемі өзгертіп отырады, бұл кері инженерлік тапсырманы өте қиын етеді. Алайда, мұнда проблемалар бар. Обфусцирленген код шабуылдаушы үшін ғана емес, әзірлеушінің өзі үшін де "оқылмайды"[2]. Сондай-ақ, кодтың қосымша тармақтарын қосу өнімділікті төмендетіп, тіпті қате кодына қосуы мүмкін. Бірақ, мүмкін, ең үлкен кемшілігі-обфускация шабуылдаушы бастапқы кодты алған жағдайда, тіпті қабылдау қиын болса да, жоғары қауіпсіздікке кепілдік бермейді. Шынында да, бұл жағдайда кодтың белгілі бір бөлімі мақсатты болып табылады, яғни лицензияны көшіруден немесе тексеруден қорғауды алып тастау үшін бүкіл қосымшаның жұмысын бөлшектеу қажет емес.



1-сурет. Код обфускациясы

### Тұтастықты тексеру

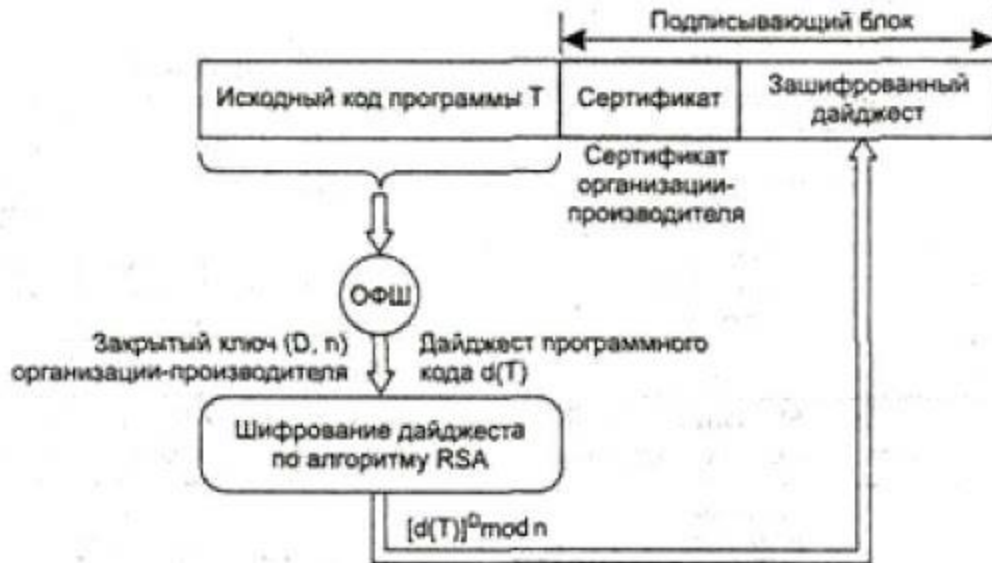
Тұтастықты тексеру – кодтың өзгертілмегенін растау процесі. Ол үшін қолданба кодының әртүрлі бөлімдерінің бақылау сомалары есептеледі және берілген мәнге сәйкес келмеген жағдайда қосымша жұмысын тоқтатады. Алайда, мұнда да қиындықтар бар – егер шабуылдаушы қосымшаның бастапқы кодына қол жеткізсе, онда ол тұтастықты тексеруді алып тастай алады немесе оны әрқашан қажетті нәтижені қайтаратын функциямен алмастыра алады. Дегенмен тұтастық бақылау сомалары бұзуға оңай келмейтін хэш алгоритімдері мен жасалынатын болса (SHA-256) онда сәйкестендіру үшін де файлдардың саны оңайлыққашыға қоймайды[3]. Тұтастық қатексеру программалық қамтасыз етуді бірінші уақытта жүктеу кезінде де пайда береді. Бұл уақытта программалық қамтасыз етудің заңды өкілеттіліктен алынғанын ақөз жеткізуге мүмкіндік береді.



2-сурет. Файл бақылаусомасынтексеру

### Программалықкодтышифрлау

Программалықкодтышифрлау — тек "заңды"  
сатыпалушыларқосымшанықолданаалатындығынтексеру, тек  
яғнишифрлаукілтінсізбағдарламажұмысістемейдінемесе тек  
сынақтармақтарындажұмысістейді. Алайда,  
мұндакодтыңқауіпсіздігінеештеңкепілдікбереалмайды —  
өйткенісізкілттердікүрумеханизмінашааласыз[4].  
Қазірдежаңашылкомпиляторларпрекомиляциякезінде шифр  
кілттеріненгізугемүмкіндікбереді.  
Кодтышифрлауқазірдееңмаңыздықауіпсіздікшараларыболыптабылады.  
Өйткеніпрограммалыққамтамасызетудіңбұзылутікелей шифр  
қиындығыменбайаныстыболады[5].



3-сурет. Программа кодыншифрлау

### Модульдік код архитектурасы

Модульдік код архитектурасы – бұл программалық қамтамасыз етуді жасау барысындағы қойылатын қауіпсіздік паттерні. Бұл паттерн бойынша коммерциялық программалық қамтамасыз етудің аса маңызды бөліктерін (лицензиялық кілт тексеру функционалы, «про» функционал [6], қауіпсіздік фреймворгы) жеке модульге компиляциялап, негізгі пакеттен бөлек жүктелетін болуы керек. Егерден негізгі пакет кері инженерия әдісі бойынша бұзылатын болса да, ол ешқандай пайдаалып келмейді, өйткені занды пайдаалып келетін функционал олуақытта жүктелмеген болып табылады. Көптеген программалық қамтамасыз етудің лицензиялық кілт сұрау триггерін код отладкасы барысында аттап өтетін мүмкіндіктен олады [7]. Аталынған паттерн осындай қауіпті жағдайларды өңдеуге мүмкіндік береді.

### 3. Қорытынды

Қауіпсіздік шараларын қорытындылай келетін болсақ қорғаудың басқа әдістері де бар – олар: су белгілері [8], кодтың маңызды бөліктерін жеке модульдерге, қорғалған орында орталарына шығару және т.б., бірақ олардың ешқайсысы толық қауіпсіздік қамтамасыз ете алмайды. Қосымшаны қорғауға деген көзқарас әр нақты жағдай үшін ерекше болуы керек. Мысалы, кодты өшіру қорғаныс құралы ғана емес, кейбір жағдайларда өнімділікті арттыруы мүмкін. Сонымен, кодты бір жолға жазу немесе айнымалы атаулардың неғұрлым қысқа және анық ем

есетіпауыстыруқұрастыруқөлемінің төмендеуіне және қосымшаның өнімділігінің артуына әкеледі. Алайда, код тармақтарын немесе бүркеншік аттарды қосуды сияқты обфускацияның түрлері жұмыс жылдамдығын төмендетуі мүмкін.

Сондықтан кодты қорғаудың әдістерін таңдағанда, ең алдымен, қауіп-қатер моделін басшылыққа алу керек, атап айтқанда: қосымшада не қорғау керек және шабуылдаушы оны қалай алуға тырысады. Егер бұл кодты өзгерту болса, ондасіз тұтастықты тексеру генерациялауға қажет, ал егер қосымшаның бір бөлігін зерттесеңіз – обфускация немесе шифрлау опциясын қарастырған жөн.

#### **Қолданылған әдебиеттер.**

1. Panda Security, What is Software Piracy?, 2019, <https://www.pandasecurity.com/mediacenter/panda-security/software-piracy/>
2. Zander A; Digital and Software Piracy, 2015, 11-14 б.
3. Zander A; Digital and Software Piracy, 2015, 97-101 б.
4. Craig P., Software Piracy Exposed, 2005, 73-74 б.
5. Dowd M; The Art of Software Security Assessment: Identifying and Preventing Software Vulnerabilities, 503-510 б.
6. Панов А; Реверсинг и защита программ от взлома, 2006, 20-21 б.
7. Панов А; Реверсинг и защита программ от взлома, 2006, 55-27 б.
8. Хогланд Г; Взлом программного обеспечения, 2005, 310 б.

#### **ГРНТИ 10.20.65**

##### **Анализ тенденций развития и применения технологии цифрового музея**

**Байдельдинов М.У., Сайлаубек А. К.**

*Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан*

**Ключевые слова:** AR, VR, оцифровка, цифровой музей, 3D, виртуальный музей, визуализация

**Түйін:** Ғылым мен техниканың дамуы және уақыттың өзгеруімен барлық салалар желілік өндірістің ғылыми-техникалық жұмысына жаңалықтар енгізеді. Музей ғылыми-көпшілік білім берудің негізі болып табылады және адамдардың рухани өмірін байытуда маңызды рөл атқарады. Мұражай заттарын инновациялық цифрландыру болашақтың

тренді болып табылады. AR технологиясы мұражайларда, соның ішінде экспонаттардың шынайы көрінісін «қалпына келтіру» үшін қолданылады.

Виртуалды мәдени жәдігерлерді жоғары технологиялық цифрлық технологияны қолдану арқылы модельдеуге болады. Технология нақты объектілердің әсеріне қол жеткізуге, тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға және мәдени жәдігерлердің қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Сандық ақпараттық технологиялар мәдени ескерткіштердің деректерін тиімді сақтауды, қорғауды және пайдалануды қамтамасыз ете алады. Сандық өңдеу келушілерге тарихты шынайы түсінуге көмектеседі.

**Аннотация:** С развитием науки и технологий и изменением времени все отрасли внедряют инновации в научно-техническую работу сетевого производства. Музей является базой научно-популярного образования и играет важную роль в обогащении духовной жизни людей. Инновационная оцифровка музейных объектов — это тенденция будущего. Технология AR используется в музеях, в том числе для «восстановления» истинного внешнего вида экспонатов.

Виртуальные культурные реликвии можно моделировать с помощью высокотехнологичных цифровых технологий. Технология позволяет добиться эффекта реальных объектов, удовлетворить потребности покупателей и увеличить срок службы культурных реликвий. Цифровые информационные технологии могут обеспечить эффективное хранение, защиту и использование данных о культурных реликвиях. Цифровая обработка может помочь посетителям более правдиво понимать историю.

**Abstract:** With the development of science and technology and the change of time, all industries introduce innovations in the scientific and technical work of network production. The museum is the base of popular science education and plays an important role in enriching the spiritual life of people. The innovative digitization of museum objects is a trend of the future. AR technology is used in museums, including for the "restoration" of the true appearance of exhibits.

Virtual cultural relics can be modeled using high-tech digital technology. The technology makes it possible to achieve the effect of real objects, satisfy the needs of customers, and increase the lifespan of cultural relics. Digital information technologies can provide efficient storage, protection and use of cultural relic data. Digital processing can help visitors understand history more truthfully.

С быстрым развитием современных технологий и непрерывным улучшением уровня жизни людей не уменьшается интерес к искусству и наследию наших предков. Благодаря новейшим информационным технологиям, расширились возможности музеев и выставок.

Традиционные музеи экспонируют реальные физические объекты, которые могут легко вызвать перегрузку, в выставочных залах обычно бывает достаточно шумно, и некоторые люди не могут посещать физические музеи по разным причинам, а цифровые музеи доступны в любое время и из любого места, требуется только наличие Интернета. Цифровой блог (цифровой музей) или Виртуальный музей использует технологию виртуальной реальности, 3D-графику и визуализации. Стереоскопическая система отображения, интерактивная развлекательная технология, технология специальных визуальных эффектов и другие технологии расширяют и дополняют новыми возможностями традиционные музеи и выставочные залы. В сочетании с применением компьютерных мультимедийных технологий современные музеи легко дополняются новыми экспонатами, которые оцифровываются и могут легко обновляться посредством веб-сервисов и сети.

**Перспективы развития виртуального музея.** Новое направление музейного дела в нашей стране ознаменовано интеграцией интернета, науки, техники и культурной сферы и вступило в период бурного развития. За последние 20 лет цифровые ресурсы были относительно улучшены в количественном и качественном отношении. Замечательные достижения были достигнуты в систематическом совершенствовании выставки и в сфере обслуживания и эксплуатации. В будущем искусственный интеллект сыграет свою роль в изменении способа музейной экспозиции и навигации, а взаимодействие и участие аудитории будут улучшены. Искусственный интеллект обеспечит техническую поддержку в индивидуализации музея, знании и взаимодействии одновременно. Привлекательность выставки основывается из применения технологий AR, VR[1].

Рассмотрим следующие четыре аспекта оцифровки музеев:

**1) Цифровые архивы культурных реликвий и археологической информации.** С быстрым развитием современных информационных технологий и популяризацией сети цифровая трансформация управления археологическими данными стала неизбежной тенденцией. Цифровая информационная технология может обеспечить эффективное хранение, защиту и использование данных. Цифровые технологии в археологических раскопках, управление базами данных предоставляют технические услуги и гарантии для проведения археологических исследований[2].

**2) Цифровое сохранение и отображение двумерной текстурной и трехмерной геометрической информации.** Культурные реликвии как носители культуры играют важную роль в развитии человеческой цивилизации. В связи с деятельностью человека и естественным разложением, степень ущерба нанесенного древним культурным реликвиям становится все более серьезной, и вопрос о сохранении данных о культурных реликвиях был поставлен на повестку дня. Цифровые

культурные реликвии в настоящее время являются наиболее научными методами сохранения и приобретения данных о культуре народов в прошлом. Они могут воспроизводить двумерные узоры, и в то же время записывать исходную трехмерную информацию для восстановления посредством создания моделей, трехмерного сканирования, цифровой фотографии, трехмерного моделирования и рендеринга, обеспечивают техническую поддержку для оцифровки культурных реликвий.

### **3) Виртуальное воспроизведение культурных реликвий.**

Виртуальное воспроизведение культурных реликвий может быть основано на технологии виртуальной реальности VR. С помощью создания трехмерных изображений для построения модели культурных реликвий с использованием интеллектуальной сети устройства, позволяющее «оживить» изображения объектов культурных экспонатов или ценностей, участники могут «погрузиться» в сцены древних памятников с помощью носимых устройств, наблюдать и вращать культурные реликвии на 360 градусов с помощью управляемых ручек. Применение технологии защиты культурных ценностей в виртуальной реальности может улучшить личное восприятие людьми реальных музеев.

### **4) Совмещение виртуальных объектов с реальностью для популяризации истории культурного наследия.**

Музейная индустрия идет в ногу со временем в процессе развития. Она использует научные и технические средства, чтобы показать историю, искусство, научную ценность и дух времени. Через VR, AR, большие данные, интернет и искусственный интеллект как элементы инфраструктуры и инноваций происходит непрерывное совершенствование.

### **Анализ прикладных технологий цифрового музея.**

Сбор данных о культурных реликвиях существенно изменился - от получения графики и изображений до 3D-сканирования и даже технологии голографической проекции. Что касается сетевого отображения, то его средства включают технологию веб-страниц, виртуальную реальность VR и восстановление 3D. Сетевое приложение - одно из важных направлений оцифровки музеев, которое позволяет расширять и дополнять возможности традиционных выставочных залов [3].

### **1) Техника веб-страниц.**

С развитием технологии Web2.0 создание и обслуживание веб-сайта цифрового музея сильно изменилось. Страницы могут быть классифицированы в соответствии с предпочтениями пользователя и в то же время быть очень удобными для просмотра и использования пользователями. Интерактивные технологии эпохи Web3.0 позволяют предприятиям делать точные суждения и рекомендации пользователям в соответствии с данными, которые они просматривают ежедневно.

**2) Виртуальная реальность.** Она основана на взаимодействии человека и компьютера, мультимедийных технологиях и сенсорных технологиях, симуляции виртуального мира, чтобы предоставить пользователям визуальное, слуховое тактильное и другое мультисенсорное реалистичное моделирование посредством иммерсивных (Immersion), интерактивных (Interaction) и воображаемых (Imagination) представлений чтобы сделать нахождение пользователей в музее более захватывающими. Из-за различных методов участия существуют следующие четыре типа систем квази-реальности: распределенная система виртуальной реальности, система расширенной виртуальной реальности, система иммерсивной виртуальной реальности и настольная система виртуальной реальности[4].

**3) Дополненная реальность.** В настоящее время дополненная реальность использует мобильный портативный дисплей, пространственный видеодисплей и пространственный улучшенный дисплей, а также носимый дисплей. По сравнению с традиционной технологией VR, AR не погружает в виртуальную реальность, создавая мир. Путем прослушивания, просмотра и касания виртуальной информации, дополняя реальность цифровыми технологиями улучшает восприятие пользователей воспроизводимой информации. В связи с быстрым развитием науки и технологий, помимо поиска музеями новых средств, таких как оцифровка коллекций для привлечения аудитории, различные отделы культуры также изучают новые технологии. Голландский национальный музей древностей, который впервые применил технологию AR в музеях, использовал устройство AR гарнитуры Microsoft HoloLens в сочетании с распознаванием изображений и машинным зрением. Посетители посещают больше коллекций в цифровом виде. AR-технология используется в музеях, в том числе для «восстановления» истинного облика экспонатов. Объекты выставки взаимодействуют с ним, представляют коллекции, которые пока нельзя показать, создают AR-игры в музеях, повышают интерес, используют AR-навигацию, добавляют виртуальных комментаторов во время посещений, комментируют и делятся о музеях и экспонатах с помощью точек доступа AR[5].

В заключении музеи могут защищать и сохранять культурное наследие и позволяют хранить гораздо больше в количестве и качестве, чем предыдущие инструменты. Цифровые музеи по сравнению с традиционными музеями имеют следующие преимущества:

1. Из-за невозобновляемого характера культурных реликвий в традиционных музеях необходимо тщательно охранять при выставлении на обозрение. Культурные реликвии не-возобновляемые и являются материальным и культурным наследием, охраняемым государством. Ущерб культурному наследию - большая потеря для государства. Виртуальные



культурные реликвии можно моделировать с помощью высокотехнологичных цифровых технологий. Технология позволяет добиться эффекта реальных объектов, удовлетворить потребности клиентов, и увеличить продолжительность жизни культурных реликвий [6].

2. Цифровой музей имеет множество экспонатов, с помощью имитации цифровых технологий для восстановления поврежденных культурных реликвий. С использованием звука, света, электрических технологий для объединения, эффект от изображения был усилен. Цифровая обработка может помочь посетителям более реально воспринимать историю. [7]

3. В качестве эталона физического музея цифровой музей создает онлайн-музей виртуальной реальности с помощью комбинации текста, изображения, звука и мультимедийных технологий, чтобы посетители могли больше усвоить и воспринять информацию о прошлом во время посещения, которые значительно превышает возможности традиционного музея.

4. Из-за нехватки физического пространства цифровые музеи могут перемещаться между страницами и различными колонками, от просмотра новостей, информации о деятельности до посещения выставок, оценки коллекций, участия в обучении и обсуждении.

#### **Литература:**

1. Елесин С.С. Внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности в музейную практику: проблемы и решения // Цифровая гуманитаристика: ресурсы, методы, исследования. Пермь, 2017.

2. Мастеница Е.Н. Музей в современной социокультурной ситуации // Современный музей как важный ресурс развития города и региона: материалы международной научно-практической конференции Казань, 2005.

3. Ванеева Ольга Валентиновна Комплексное использование интерактивных технологий в рамках музейного пространства // Труды СПбГУКИ. 2015. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-ispolzovanie-interaktivnyh-tehnologiy-v-ramkah-muzeynogo-prostranstva> (дата обращения: 03.01.2021).

4. Augmented Reality. By. URL: <https://augmentedreality.by/news/ar-in-museum/> (дата обращения: 04.01.2021)

5. В музей не только за бесплатным Wi-Fi // Информационный портал о Рунете URL: <https://therunet.com/articles/7097> (дата обращения: 04.01.2021).

6. Маслов Е.А., Хамина Анастасия Алексеевна Внедрение современных технологий виртуальной и дополненной реальности в креативные индустрии: тенденции и проблемы // Гуманитарная

информатика. 2016. №10. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sovremennyh-tehnologiy-virtualnoyi-dopolnennoy-realnosti-v-kreativnye-industrii-tendentsii-i-problemy> (дата обращения: 04.01.2021).

7. 10 преимуществ, которые дополненная реальность дает музею // Дополненная и виртуальная реальность. 3D макеты. SpiderGroup URL: <http://blog.spider.ru/2015/02/06/10-preimushhestv-kotorye-dopolnennaya-realnostdaet-muzeyu/> (дата обращения: 03.01.2021).

## **ГТАХР 81.93.29**

### **VoIP технологиясы: қауіпсіздік мәселелерін талдау**

**Хибырат Е.**

*Еуразия Ұлттық Университеті, Ақпараттық қауіпсіздіктің әдістері мен технологиялары мамандығының 2-курс магистранты, Нұр-Сұлтан қ.*

**Ғылыми жетекші:** Техника ғылымдарының докторы, доцент  
Сагиндыков К.М.

**Аннотация.** Бұл мақалада Voip (VoIP) хаттамасының қауіпсіздік қатерлері мен осалдықтарына, сондай-ақ қазіргі заманғы қауіпсіздік технологиялары мен қауіпсіздік модельдеріне баға берілген. Бұл қауіптер мен осалдықтар көптеген ғылыми-зерттеу жұмыстарында айтылған, бірақ болашақта оларды тану қажет. Дауыс пен деректердің бір жеңілдетілген желіге жақындауы пайдаланушыларға артықшылықтар мен шектеулер әкеледі. Осы технологияны қолдану кезінде шешілуі керек бірнеше мәселелердің ішінде қауіпсіздік маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мақалада төрт шабуылға арналған VoIP үшін қауіпсіздік үлгілері бар ұсыныстар берілген. Бұл мақала VoIP осалдықтары мен қауіптеріне басқаша көзқарас беру үшін пайдалы.

**Кілт сөздер.** Қауіпсіздік, технология, үлгілер, қауіптер, осалдықтар

#### **1. Кіріспе**

Ұйымдар мен компаниялардың негізгі инфрақұрылымы ретінде қолданылатын VoIP технологиясы содан бері күмән тудырады. Бұл технология бірқатар осалдықтарға ұшыраса да және қауіп-қатерге ұшыраса да басым бола ма деген сұраққа Батыс Еуропада өсіп келе жатқан пайдалану және Біріккен Корольдіктегі British Telecom-ның соңғы ірі инвестициялары жауап береді. VoIP танымалдығы мен артықшылықтарының өсуімен қауіпсіздікке көбірек қауіп төнеді. VoIP жүйелерінде қауіпсіздік мәселелері бар екенін ескере отырып, кез-келген

қауіп-қатерді зерттеуді жалғастыру және тиісті шешімдерді ұсыну маңызды.

Бұл мақалада VoIP тұрғысынан анықталған қауіптер мен осалдықтармен қауіпсіздік қарастырылады. Қолданыстағы технологиялар, одан кейін VoIP ұсыныстары мен модельдері талқыланады.

## 2. Қауіпсіздік.

VoIP технологиясы бұрын қауіп төнген IP желісіне негізделген және телефония қатерлерін де қосады. VoIP технологиясы бұрын қауіп төнген IP желісіне негізделген және телефония қатерлерін де қосады. VoIP технологиясы дамып келе жатқандықтан, Интернет пен Telecom технологияларының осалдықтары мен қауіптерін жинайды. Қауіпсіздік мәселелеріне арналған мақалалар көп болғанымен, ұйымдарда VoIP үшін қауіпсіздік инфрақұрылымының кез-келген қадамдары жетіспейді. VoIP технологиясына бет бұрған коммуникациялық әлемде қауіпсіздік тәжірибесі жоқ. Себебі, қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін аз мөлшерде бюджет бөлінеді. Қауіпсіздікті VoIP тұрғысынан жіктеу керек. Қауіпсіздік тұжырымдамасы VoIP-пен байланыс көптеген аспектілерге ие, бірақ құпиялылықтың, тұтастықтың және қол жетімділіктің үш негізгі қағидасы бар.

- Құпиялылық.
- Тұтастық.
- Қолжетімділік
- Қауіптер мен осалдықтар.

VoIP желісіне байланыстыбірқатарқауіптер бар. Әртүрліқауіптер мен осалдықтаршабуылсанатынажатады. Технология қорғалуыкерек, өйткеніпакеттербелгісіз маршрут бойыншакөзденсоңғыбағытқаөтеді. Қауіпсіздікшараларынжүзегеасырудағыосалдықтар мен қауіптердіталдау"тәуекелдердіанықтау" деп аталады.

•Тіркеу шабуылдары.  
БұлшабуылдаушыжүйенібұзуғатырысатыннемесешабуылдаушыVoIPжелісініңсигналдықжолынакіріп,  
тіркеукезіндеосалдықтардыңартықшылығынпайдаланатыншабуылтүрі.  
Тіркеушабуылдарыныңәртүрлітүрлеріне IP-спуфинг, қызметтіұрлау, рефлекторлықшабуыл, қатыгезшабуылжатады

•Қоңыраукезіндегішабуылдар. Бұлшабуылдар, негізінен, адамқоңыраушалғанданемесеалғанкездежасалады.  
Зиянкесдауыс/деректерпакеттеріжіберілетінбағыттыұстапалады.  
Қоңыраудыұстапалу, тыңдау, ARP ауыстыру, қосылыстыұстапалу, сигнал протоколынжасау-бұлжіктеудегікейбіршабуылдартүрлері.

•"Қызметкөрсетуден бас тарту" түріндегішабуылдар.  
Бұлшабуылдардыңқұндықпараталуғаешқандайқатысыжоқ.

Бұл желінің соңғы нүктесін әлемнің басқа бөліктерінен оқшаулайды, коммутаторлар мен IP-дікөптеген Router сұрауларымен өшіреді. Өртүрлі санаттарға SIP INVITE Flood, TCP SYN Flood және зиянды RTP ағындары кіреді.

- VoIP компоненттеріне шабуыл. Бұл шабуылдар, ең алдымен, құрылғыларға әсер етеді, өйткені оларға оңай әсер етеді. Көбінесе IP PBX, Soft телефондары мен IP телефондарына шабуылдар жасалады. Бұдан кейінгі шабуылдарға Application layer және SPIT шабуылдары кіреді.

- **Қауіпсіздік технологиялары**

Абоненттерге қызметтердің құпия жеткізілуіне кепілдік бере алатын қауіпсіз VoIP жүйесін құру үшін қауіпсіздік саясатын құру өте маңызды. Төменде кейбір озық тәжірибелер талқыланады.

- Virtual LAN. Олар желі әкімшілеріне жергілікті желіні бірнеше VLAN-ға логикалық түрде бөлуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс кез-келген басқа VLAN шабуылдап, қауіпсіз және қауіпсіз болып қалса, қауіпсіздікті қамтамасыз етеді. VLAN дауысты VLAN деректерінен бөлетін сегментацияны қолданады.

- Virtual Private Network. Бұл технология қоғамдық желі ішінде жеке желіні орнатады. Негізінен VPN технологиясының үш жиынтығы бар: LAN VPN қызметтері, Dial-up VPN қызметтері және Extranet VPN қызметтері VPN туннельге негізделген. VPN-дегі ең танымал технологиялар - point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP), Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) және IP Security (IPSec).

- Шифрлау. Дауыстық пакеттерді шифрлау қоңырауларды ұстап қалудан жақсы қорғаныс болып табылады. VoIP телефониясының басты артықшылығы-сөйлеу ағынын білдіретін сандық сигналдарды шифрлау мүмкіндігі. VoIP әзірлеушілері маршрутизаторларда шифрлауды да орындай алады.

- Аутентификация. Тіркеу мәселелеріне шабуылға қарсы тұруда жақсы. Аутентификация жалпы құпия немесе ашық және жабық кілттерді, сондай-ақ қолтаңбалар мен сертификаттарды пайдаланатын криптографияға негізделген.

- Брандмауэр және NAT мәселесі. Олар Stateful Firewall сияқты бірқатар әдістермен өңделеді, олар кез-келген брандмауэр интерфейсіндегі кез-келген қосылымды олардың заңды екендігіне көз жеткізу үшін тексереді. басқа әдіс-пакеттердің тақырыптарын ұстап тұратын және қажет болған жағдайда өзгертулерді орындайтын қолданбалы деңгей шлюзі (ALG), олар мақсаттың дұрыс IP мекен-жайына сәйкес келеді. Келесі тәсіл-демилитаризацияланған аймақ (DMZ), бұл жеке жергілікті желі сияқты сенімді ішкі желі мен интернет сияқты сенімсіз сыртқы желі арасында құрылған аймақ. Брандмауэрге басып кіруді анықтау жүйесін (IDS)

орналастыру да тиімді. IDS желілер мен хосттардың шабуылдары мен зиянды әрекеттерін анықтайды.

**• Ұсыныстар**

Талқыланған түрлі қауіптер мен технологияларға сүйене отырып, кейбір ұсыныстар келесідей берілуі мүмкін:

• Пайдаланушының үйіндегі соңғы нүктеге Интернетке кіру қажет болмауы керек. Қоңырау менеджерімен және басқа телефондармен байланыс орнатуға болады.

• Телефонның немесе соңғы нүктенің қалыпты деректерге қол жетімділігі болмауы керек, мүмкін вирус өршуі немесе DoS вирустың деректер жүйесіне таралуына әкелуі мүмкін.

• Қоғамдық желіде құпия әңгіме болған кезде өте күшті шифрлау қажет. Ақпаратта құпия кілт болуы мүмкін.

• Деректер желілері сияқты, телефондарды брандмауэр қашықтан қорғауы керек. Брандмауэр интернеттен телефонға кез-келген шифрланбаған трафикке тыйым сала алады.

• Ішкі деректер желісі дауыстық желімен бөлек жүзеге асырылуы керек.

• Кез-келген құрылғыға қажет кез-келген жаңартулар немесе Параметрлер аутентификацияны қажет етуі керек.

• Барлық ашық порттар қоңырау өшірілгеннен кейін жабылуы керек.

Қорытынды.

VoIP қауіпсіздігі мәселелері мен шешімдері VoIP қызметтерінің сәттілігінде маңызды рөл атқарады. Жоғарыда талқыланған қауіп-қатерлердің көпшілігі қоғамдық желілерден келетін қауіптер. Жоғарыда талқыланған ұсыныстар мен үлгілер VoIP үлгілеріндегі ең көп кездесетін мәселелердің нақты шешімін анықтауда пайдалы болар еді. Осы VoIP үлгілері әр түрлі техниканы қолданады. Бұл жұмыста VoIP желілеріне төнетін кейбір негізгі қауіптер мен осалдықтарға шолу жасалады. VoIP шешімдері ұзақ уақытқа созылатындықтан, оны зерттеу жалғасады, бірақ бұл соңғы пайдаланушыларға қауіпсіздік салдары туралы білуге және өздерін VoIP-ке қатысты қауіпсіздік қатерлерінен қалай қорғай алатындықтарын білуге көмектеседі. Қорытындылай келе VOIP әлі де дамып келе жатқан технология болып табылады, сондықтан жинақталған қызметтермен байланысты туындайтын және күтпеген қауіптер мен осалдықтарға қарсы тұру өте маңызды. VoIP-дың осы бірегей ортасы дамып, жылдам қарқынмен өскен сайын жаңа мәселелер мен проблемалар туындауы мүмкін.

**Қолданылған әдебиеттер:**

1. Mentsiev A. U., Dzhangarov A. I. VoIP security threats //Инженерный вестник Дона. – 2019. – №. 1 (52).
2. Gavilanez O., Gavilanez F., Rodriguez G. Audit Analysis Models, Security Frameworks and Their Relevance for VoIP //arXiv preprint arXiv:1704.02440. – 2017.
3. Satapathy A., Livingston L. M. J. A Comprehensive Survey of Security Issues and Defense Framework for VoIP Cloud //Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Т. 9. – №. 6. – С. 1-13.
4. Neacșu E., Șchiopu P. An Analysis of Security Threats in VoIP Communication Systems //2020 12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI). – IEEE, 2020. – С. 1-6.
5. Sen N., Dantu R., Thompson M. Performance Analysis of Elliptic Curves for VoIP Audio Encryption Using a Softphone //International Conference on Security and Privacy in Communication Systems. – Springer, Cham, 2020. – С. 503-508.
6. Alvanos D., Limniotis K., Stavrou S. On the cryptographic features of a VoIP service //Cryptography. – 2018. – Т. 2. – №. 1. – С. 3.
7. Sadiwala R. Analysis of Security Threats of VoIP Systems.
8. Zhang L., Tang S., Zhu S. An energy efficient authenticated key agreement protocol for SIP-based green VoIP networks //Journal of Network and Computer Applications. – 2016. – Т. 59. – С. 126-133.
9. Alouneh S., Abed S., Ghinea G. Security of VoIP traffic over low or limited bandwidth networks //Security and Communication Networks. – 2016. – Т. 9. – №. 18. – С. 5591-5599.
10. Mentsiev A. U., Dzhangarov A. I. VoIP security threats //Инженерный вестник Дона. – 2019. – №. 1 (52).
11. Gavilanez O., Gavilanez F., Rodriguez G. Audit Analysis Models, Security Frameworks and Their Relevance for VoIP //arXiv preprint arXiv:1704.02440. – 2017.
12. Satapathy A., Livingston L. M. J. A Comprehensive Survey of Security Issues and Defense Framework for VoIP Cloud //Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Т. 9. – №. 6. – С. 1-13.
13. Neacșu E., Șchiopu P. An Analysis of Security Threats in VoIP Communication Systems //2020 12th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI). – IEEE, 2020. – С. 1-6.
14. Sen N., Dantu R., Thompson M. Performance Analysis of Elliptic Curves for VoIP Audio Encryption Using a Softphone //International Conference on Security and Privacy in Communication Systems. – Springer, Cham, 2020. – С. 503-508.
15. Alvanos D., Limniotis K., Stavrou S. On the cryptographic features of a VoIP service //Cryptography. – 2018. – Т. 2. – №. 1. – С. 3.

## ГТАХР 81.93.29

### Адамның бейнесін тануда нейронды-желілік жүйесін пайдалану

**Сабетбеков А.Қ.**

*Еуразия Ұлттық Университеті, Ақпараттық қауіпсіздіктің әдістері мен технологиялары мамандығының 2-курс магистранты, Нұр-Сұлтан қ.*

**Ғылыми жетекші:** Техника ғылымдарының докторы, доцент Сагиндыков К.М.

**Кілт сөздер:** биометриялық жүйе, сәйкестендіру, аутентификация, бетті тану, нейрондық желі, кросс-валидация, cross-validation, ақпараттық қауіпсіздік.

**Андатпа.** Бұл жұмыста тұлғаның биометриясы бойынша идентификация және аутентификация жүйелерін құру әдістеріне талдау жасалады. Сондай-ақ, үлгіні танудың қолданыстағы тәсілдері талданады. Бет биометриясы бойынша тұлғаны танудың нейрожелілік биометриялық жүйесі әзірленуде. Оның тиімділігі бірінші және екінші типтегі қателерді есептеу негізінде, сондай-ақ кроссвалидациялау әдісімен бағаланады.

**Аннотация.** В данной работе проводится анализ методов построения систем идентификации и аутентификации личности по биометрии лица. Также анализируются существующие подходы к распознаванию образов. Разрабатывается нейросетевая биометрическая система распознавания личности по биометрии лица. Производится оценка ее эффективности на основе расчетов ошибок первого и второго рода, а также по методике кроссвалидации.

**Abstract.** In this paper analyzed the methods of development the identification and authentication systems based on person faces recognition. Also analyzed the existing methods of pattern recognition. The neural network biometric identity recognition system for facial biometrics is developed. The estimation of its efficiency on the basis of the first and second kind errors calculations, as well as by the method of cross-validation.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта адам қызметінің әртүрлі салаларында қол жеткізуді бақылау және шектеу жүйесі кеңінен таралған [13,14]. Бөлмеге немесе жүйелік ресурстарға қол жетімділік онда сәйкестендіру және аутентификация ішкі жүйесінің болуын болжайды. Парольдер, құпия пин-кодтар, әртүрлі техникалық құрылғылар, сондай-ақ пайдаланушылардың жеке биометриялық сипаттамалары қол жеткізу субъектілерін аутентификациялайтын ақпарат бола алады [8]. Соңғысын қолдану өте маңызды, өйткені биометриялық белгілер қазіргі уақытта өте өзекті, оларды ауыстыру немесе өзгерту мүмкін емес. Бұл идентификация және

аутентификация жүйелерінде биометрияны тиімді пайдаланудың алғышарттарын жасайды [2].

**Негізгі бөлім.** Тиімді биометриялық жүйені құру үлгіні тану мәселесін шешуді қамтиды. Жалпы алғанда, бұл міндет екі кезеңді қолдануға негізделген [12]: биометриялық жүйені оқыту және оны жаңа бейнелерді тану үшін пайдалану. Оқыту кезеңінде бір класстың барлық объектілерін бір мәнді тану үшін биометриялық жүйенің параметрлері реттелетін оқыту үлгісі қолданылады [20].

[18] - де үлгіні тану әдістерінің келесі түрлері келтірілген:

- интенсивті;
- экстенционалды;
- нейрондық желі.

Бірінші топтың әдістері [6] объектінің сипаттамаларын талдауға негізделген. Графикалық кескіндерді тану жағдайында бұл әртүрлі геометриялық сипаттамаларды анықтау (мысалы, рентгенде белгілі бір геометриялық құрылымдарды іздеу). Әдістердің бірінші тобының ерекшелігі-олардың объектілердің сипаттамалары мен олардың байланыстарына негізделген тану алгоритмдерінің биометриялық жүйесін құру кезінде қолдануы.

Экстенционалды әдістер [6] таңдау әдісі болып табылады, онда объектілердің әр түрі үшін әр түрлі модификациялар ұсынылады. Бұл әдістер тобында әр объект белгілі бір сенімділік дәрежесі бар белгілі бір класспен салыстырылады.

Нейрондық желі әдістері [4,5] қарапайым есептеу мен салыстырудан гөрі математикалық аппаратты қолдануға негізделген, бұл ресурстардың аз шығынымен жоғары тиімділікке қол жеткізуге мүмкіндік береді [12]. Нейрондық желілердің артықшылығы-олардың оқу қабілеті, бұл белгісіз сипаттамалары бар объектілерді тануға мүмкіндік береді [7,9,10].

Осы әдістердің салыстырмалы сипаттамалары интенсивтік топ әдістерін қолдану олардағы мәліметтер құрылымына қойылған шектеулерге байланысты шектеулі екенін көрсетті. Бұл оларды практикалық қолданудың тиімділігі төмен модельдердің сызықтық сипатына әкеледі. Мұндай модельдер талданған мәліметтердегі тек маңызды заңдылықтарды бөліп көрсете алады. Жасырын терең тәуелділіктер орындалмай қалады. Кіріс заңдылықтарын танудың кеңейтілген топтық әдістерін қолданудың тиімділігі, негізінен, талданып жатқан параметрлер арасындағы жақындылық өлшемін таңдаумен, сондай-ақ оқу үлгісіндегі бастапқы мәліметтердің сапасымен анықталады. Демек, енгізу заңдылықтарын тану үшін экстенсивті топтық әдістерді қолдану жоғары еңбек сыйымдылығымен қатар жүреді, бұл практикалық қолдану үшін қолайсыз. Нейрондық желі әдістерін қолдану жылдам және сенімді заңдылықты тануды қамтамасыз етеді, атап айтқанда, қатар жұмыс істеу

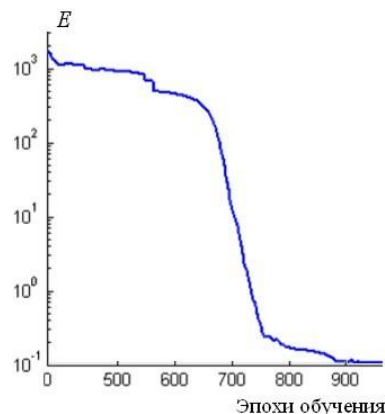


мүмкіндігіне байланысты. Желілік алдын-ала оқыту қажеттілігіне карамастан, бұл процесс тезірек және аз еңбек етеді, өйткені ол басым белгілерді таңдауды және олардың оқу үдерісіндегі маңыздылығын анықтауды қажет етпейді [11,15,16].

Адамның бет бейнесіне негізделген биометриялық аутентификация мәселесіне қатысты жүйке желісін құру үшін белгілі бір адамдар тобының бет-бейнелері жаттығуларының жиынтығы болуы керек [19]. Жүйе тану процесінде осы жиынтыққа жүгінуі керек және осы жиынтықтың деректерінде оқу процесінде конфигурациялануы керек. Осы жұмыста нейрожелілік биометриялық жүйені құру үшін ORACLE Database of Faces [3] Деректер базасының ресурстары пайдаланылды, онда 40 адамның 10 түрлі бейнелері бар. Барлық суреттер бірдей қара фонда сұр реңктерде жасалады.

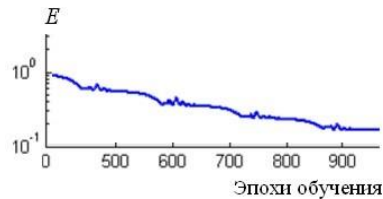
Қателіктерді кері орналастыру әдісімен оқытылған бір жасырын қабаты бар жүйке желісінің моделі жасалды. Кіріс қабатындағы нейрондардың саны 2576 құрады, бұл суреттегі пиксельдер санына сәйкес келеді. Жасырын қабаттағы нейрондардың саны 70-ті құрайды, бұл желіні оқыту жылдамдығы мен компьютердің өнімділігі арасындағы ымыраға келді. Желінің шығыс қабатында нейрондардың саны белгілі адамдар санына тең болды, атап айтқанда 40. Активация функциясы гиперболалық тангенстің функциясы ретінде эксперименталды түрде таңдалды.

Алынған мәліметтерді алдын-ала өңдеу сатысында кескінді түрлендіру әдісі ретінде косинустың дискретті түрлендіру әдісі таңдалды. Мұндай түрлендірулер суреттегі ақпараттарды азайту мақсатында қолданылады. Нәтижесінде адамның шашының, көзінің және аузының контуры сияқты ең маңызды бет ерекшеліктері ғана сақталады, осының арқасында дискретті косинус түрленуіне негізделген тұлғаны тану басқа белгілі әдістермен салыстырғанда тез жүреді [21]. Нейрондық желіні оқыту барысында оның дәлдігінің жасырын қабаттағы нейрондардың санына тәуелділігі зерттелді. Эксперименттің бастапқы кезеңдерінде жасырын қабаттағы нейрондардың саны 10-ға тең болды. Сонымен қатар, 1-суретте көрсетілгендей, желіні жаттықтырудың жеткіліксіз екендігі байқалады.



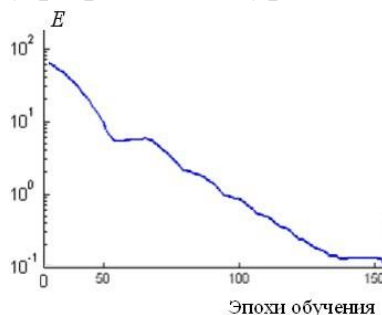
**1- сурет. Жаттығу кезеңдерінің санынан нейрондық желінің орташа квадраттық қателігінің өзгеруі (жасырын қабаттың 10 нейронымен)**

Қажетті қателіктерге  $10^{-1}$  жету үшін 908 нейрондық жүйені оқыту кезеңі қажет. Сонымен қатар, шулы кескіндер бойынша желілік жаттығулар қажетті шекті минималды қателік мәніне жетуге мүмкіндік бермейді (2-суретті қараңыз).



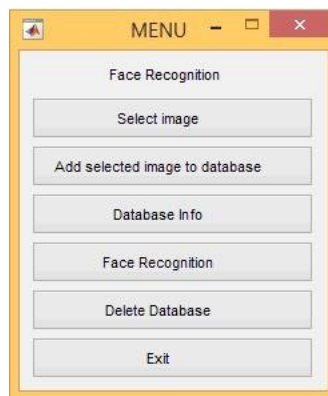
**2- сурет. Шулы суреттердегі нейрондық желінің шығу қатесінің оқу дәуірінің санынан өзгеруі (жасырын қабаттың 10 нейронымен)**

Сондықтан, заңдылықты танудың қарапайым мәселелерін шешкен кезде, жасырын қабатта 10 нейрон бар жүйке желісі қолайлы. Алайда, жаттығу үлгісі көлемінің ұлғаюы және тану проблемасының күрделенуінің жоғарылауымен жүйке желісі жалпылама қабілетке ие бола алмайды, яғни тексерілген объектіні дәл тани алады. Осылайша, тапсырманың күрделілігінің артуымен жүйке торының жасырын қабатындағы нейрондардың санын көбейту қажет. Бұл жағдайда желі жаңа заңдылықтарды жалпылау және дұрыс тану қабілетіне ие болады. Желінің жасырын қабатындағы нейрондар санының 50-ге дейін өсуімен оны үйрену жылдамдығы едәуір артады (3-суретті қараңыз).



**3- сурет. Жаттығу кезеңдерінің санынан нейрондық желінің орташа квадраттық қателігінің өзгеруі (жасырын қабаттың 50 нейронымен)**

1 және 3 суреттерді салыстыра отырып, біз келесі тұжырым жасаймыз: жасырын нейрондар санының артуымен жүйке торы кескіндерді жіктеудің күрделі мәселелерін шешу мүмкіндігіне ие болады. Нейрондар санының одан әрі өсуіне байланысты желінің оқу жылдамдығы жоғарылайды, бірақ компьютердің өнімділігі төмендей бастайды, нәтижесінде жасырын қабаттағы нейрондардың орташа саны 70 таңдалды. Нейрондық желіне жасау, жаттықтыру және тестілеу үшін Matlab Neural Network Toolbox пакеті пайдаланылды [1]. Нәтижесінде адамды бет әлпетімен тануға қабілетті «Face Recognition» бағдарламасы жазылды. Бұл бағдарлама тұлғаның биометриясына негізделген дамыған жеке идентификация және аутентификация жүйесінің өзегі болып табылады (4-суретті қараңыз).



**4 – сурет. «Face Recognition» биометриялық идентификация және аутентификация нейрондық желісінің негізгі мәзірі**

Бағдарламаны іске қосу кезінде оқу үлгісінен суреттерді таңдау ұсынылады. Әрі қарай, дерекқорға кескін қосу және кескінге жеке класс тағайындау ұсынылады, содан кейін нейрондық желіні оқыту процесі басталады. Бет кескінін таңдап, "Face Recognition" түймесін басқаннан кейін жүйе жеке тұлғаның белгілі бір классқа жататындығы немесе оған белгілі класстардың ешқайсысына жатпайтындығы туралы хабарлама береді. Биометриялық аутентификацияның дамыған нейрондық жүйесінің сәйкестігін бағалау үшін бірінші және екінші типтегі қателер есептелді. Белгілі тұлғаларды тану желісінің нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

**1 – кесте. Белгілі беттерді тану үшін нейрондық желіні сынау нәтижелері**

Зерттеу №	Эталонды Мәні	Желінің берген мән	Нейрондық желі атесі
1	1	1	-
2	1	1	-
3	1	1	-
4	1	1	-
5	1	1	-

6	2	2	-
7	2	2	-
8	2	2	-
9	2	2	-
10	2	4	1 типтікәте
11	3	3	-
12	3	3	-
13	3	3	-
14	3	3	-
15	3	1	1 типтікәте
16	4	4	-
17	4	4	-
18	4	4	-
19	4	4	-
20	4	4	-

**Қорытынды.** Осылайша, модельдің жалпы орташа қателігі 0,006 құрады. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері бойынша дамыған жүйе жүйесі адамның бет бейнелерін танудың тиімді құралы болып табылады және биометриялық идентификация мен аутентификация жүйесін құруда табысты қолданыла алады деген қорытынды жасауға болады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер.**

1.Абдулхаков А.Р., Катасёв А.С. Математическое и программное обеспечение редукции нечетких правил в базах знаний интеллектуальных систем: Монография. – Казань: Центр инновационных технологий, 2015. – 160 б.

2.Ахметвалеев А.М., Катасёв А.С., Шлеймович М.П. Проблема стимуляции направления взгляда человека в задачах бесконтактного выявления потенциально опасных лиц // Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. – Брянск: БГТУ, 2016. – 5-8 б.

3.База изображений лиц, ORL Database of Faces [Электронды ресурс]. <http://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/attarchive/facedatabase.html>

4.Глова В.И., Катасев А.С., Корнилов Г.С. Кластеризация значений входных параметров нечеткой нейронной сети // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2009. – № 1. – 74-78 б.

5.Головко В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей – Брест: БПИ, 1999. – 228 б.

6. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен: Пер. с англ. – М.: Мир, 1978. – 510 б.
7. Емалетдинова Л.Ю., Катасёв А.С., Кирпичников А.П. Нейронечеткая модель аппроксимации сложных объектов с дискретным выходом // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 1. – 295-299 б.
8. Иванов А.И. Биометрическая идентификация личности по динамике подсознательных движений: монография. – Пенза: Изд-во Пензенского государственного университета, 2000. – 188 б.
9. Катасёв А.С., Ахатова Ч.Ф. Гибридная нейронечеткая модель интеллектуального анализа данных для формирования баз знаний мягких экспертных диагностических систем // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2012. – № 12. – 34 б.
10. Катасёв А.С., Ахатова Ч.Ф. Симбиоз методов искусственного интеллекта при обнаружении нелинейных зависимостей в базах данных // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование, №2, 2010.
11. Катасёв А.С., Катасёва Д.В. Интеллектуальный анализ временных рядов для формирования нечетких правил диагностики состояния водопроводов в нефтяной отрасли // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2014. – Т. 1. – 85-88 б.
12. Катасёв А.С., Катасёва Д.В., Кирпичников А.П., Гумерова Р.И. Нейросетевая модель распознавания рукописных символов в системах биометрической идентификации и аутентификации // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 4. – 122-126 б.
13. Катасёв А.С., Кирпичников А.П., Рамазанова Р.И. Методика анализа защищенности аккаунтов социальных сетей от вредоносного контента // Вестник технологического университета – 2015. – Т. 18, №18. – 195–198 б.
14. Катасёв А.С., Макаров Д.А. Методика, алгоритмы и программный комплекс слежения за движущимся объектом в системах видеонаблюдения // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – №4. – 2010. – 145-150 б.
15. Катасёва Д.В. Интеллектуальный анализ временных рядов для прогнозирования нагрузок в сфере экономического правосудия // VIII Международная научно-практическая конференция «Логистика и экономика ресурсоэнергосбережения в промышленности» (ЛЭРЭП-8-2014). – 2014. – 311- 313 б.
16. Катасёва Д.В. Методы анализа и прогнозирования временных рядов // Международная молодежная научная конференция «XXII Туполевские чтения (школа молодых ученых)». – 2015. – 115-120 б.

17. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учебное пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. – 704 б.: ил.
18. Фу К. Структурные методы в распознавании образов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1977. – 320 б.
19. Katasev A.S. The methods and instruments of Data Mining in tasks of technological equipment faults and damages recognition / 7th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies (PRIA-7-2004). – St. Petersburg, 2004. – pp. 720-723.
20. Petrou M. Learning in Pattern Recognition. Lecture Notes in Artificial Intelligence – Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition, 1999, pp. 1-12.
21. Zhengjun Pan Hamid Bolouri. High Speed Face Recognition Based on Discrete Cosine Transforms and Neural Networks, University of Hertfordshire, 1999.

## **ҒТАХР 81.93.29**

### **SQL ИНЪЕКЦИЯ ШАБУЫЛДАРЫ: АНЫҚТАУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ ӘДІСТЕРІ**

**Қайырбек Айғаным Қайырбекқызы**

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің ақпараттық технологиялар факультетінің магистранті  
Ғылыми жетекші – Ахметова Ж.Ж.

Нұр-Сұлтан қ.

*ponika.98.02.21@gmail.com*

**Түйін сөздер:** ақпараттық қауіпсіздік, инъекциялық шабуылдар, қауіпсіздік, деректер базасын анықтау жүйесі, заңды сұрау, SQL инъекциялық шабуылы, алдын-алу әдістері, осалдықтар.

**Аңдатпа.** Деректер базасымен басқарылатын веб-қосымшалар құпия деректерге тікелей қол жеткізуге тырысатын SQL инъекциялық шабуылдарына осал болып келеді. Олар зиянды SQL кодтарын веб-программа арқылы енгізу арқылы жұмыс істейді және деректер базасының күтпеген әрекетін тудырады. Мұндай шабуылдардың алдын алу немесе анықтау үшін зерттеушілер ұсынған әртүрлі әдістер бар. Бұл мақалада SQL инъекциялық шабуылын анықтаудың барлық ұсынылған әдістері мен құралдарының көпшілігі келтірілген. Соңында, осы әдіснамалар арасындағы салыстыру ұсынылды және талданды.

**Аннотация.** Веб-приложения, управляемые базами данных, уязвимы для атак SQL-инъекций, которые пытаются получить прямой доступ к конфиденциальным данным. Они работают путем внедрения вредоносных SQL-кодов через веб-приложение и вызывают неожиданное поведение базы данных. Существуют различные методы, которые были предложены исследователями для предотвращения или обнаружения подобных атак. В данной статье представлено большинство из всех предложенных методов и инструментов обнаружения атаки SQL-инъекций. Наконец, было представлено и проанализировано сравнение между этими методологиями.

**Abstract.** Database driven web application are vulnerable to SQL Injection Attacks which try to access the sensitive data directly. They work by injecting malicious SQL codes through the web application and cause unexpected behavior from the database. There are different Techniques that have been proposed by researchers to prevent or detect these type of attacks. This paper has presented most of all proposed methods and tools to detect SQL injection attack. Finally, a comparison between those methodology has been presented and analyzed.

## 1 Кіріспе

ВЕБ-қосымшалар жиырма жылдан астам уақыттан бері бар және қазіргі уақытта экономиканың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені олар көбінесе бизнеспен байланысты әр түрлі іс-шараларға интерфейс ретінде қызмет етеді. Деректер базасы әлі де кәсіпорындарда жиі қолданылатын ішкі сақтау орны болып табылады және олар көбінесе веб-қосымшалармен біріктіріледі. Алайда, веб-қосымшаларда деректер базасында сақталған деректердің бұзылуына мүмкіндік беретін осалдықтар болуы мүмкін.

Көптеген веб-қосымшалар деректер базасын өздерінің ішкі деректер қоймасы ретінде пайдаланады. Веб-программалаудың жаңа тілдері деректер базасын қауіпсіз программалаудың жаңа әдістерін ұсынады, бірақ SQL инъекциялық шабуылына осал көптеген қосымшалар бар. Бұл шабуылдың сипатына байланысты рұқсат етілмеген құпия ақпаратқа қол жеткізу және оны енгізу немесе өзгерту-шабуылдың бұл түрі шабуылдаушылар арасында өте танымал және осы себепті веб-қосымшаларды олардан қауіпсіз ету өте маңызды. SQL инъекциялық шабуылы көбінесе шабуылдаушы заңды сұраудың логикасын, синтаксисін немесе семантикасын өзгертетін сұрауларға зиянды кірістерді енгізу арқылы деректер базасына кіруге тырысқанда пайда болады. SQL инъекциялық шабуылдарының көптеген түрлері бар, мысалы, таутологияны қолдану, балама кодтау, UNION, ORDER BY, HAVING. Оның орнына қосымшалардағы осалдықтарды анықтауға және шабуылдардың алдын алуға тырысатын көптеген әдістер бар. SQL

инъекцияларының шабуылын анықтау және алдын-алу үшін бірнеше ұсынылған әдістер мен құралдармен бірнеше түрлі жұмыстарды ұсынды, осылайша идеялардың кең спектрін алуға және оларды бір-бірімен салыстыруға болады. Зерттеу барысында көбірек ақпарат алу үшін көп еңбектермен зерттеу жүргізіп, әдіснамасын анықтадым. Осыдан кейін әдістерді салыстыру және оларды талдау оңайырақ болды.

## 2 Анықтау және алдын алу әдістері

### **AMNESIA: SQL инъекциялық шабуылдарын бейтараптандыруға арналған талдау және мониторинг**

Әдіс: бұл тәсіл деректер базасында орындалмас бұрын заңсыз SQL сұрауларын анықтауға бағытталған. Ол SQL сұрауларының дұрыстығын тексеру үшін статикалық және динамикалық талдау әдістерінің жиынтығына негізделген. Статикалық бөлігінде ол веб-қосымшамен жасалуы мүмкін дұрыс сұраулардың моделін құру үшін программалық жасақтаманы талдауды қолданады, ал динамикалық бөлігінде бұл әдіс статикалық құрылған модель бойынша жасалған сұраныстарды тексеру үшін жұмыс уақытын бақылауды қолданады. Егер сұраулар модельге сәйкес келмесе, онда ол қабылданбайды және оны SQL инъекциялық шабуыл ретінде қарастырады, бірақ егер модель сәйкес келсе, ол деректер базасында орындалуын жалғастырады. Бұл әдіс төрт негізгі кезеңнен тұрады. Бірінші кезең - веб-қосымшаның бастапқы кодын сканерлеу және Деректер базасына SQL сұранысын құратын операторларды анықтау арқылы кіру нүктесін анықтау. SQL сұрау модельдерін құру - екінші кезең. Бұл кезеңде алдыңғы қадамда анықталған әрбір кіру нүктесі үшін барлық мүмкін SQL сұраулары үшін модель жасалады. Үшіншісі - деректер базасына жібермес бұрын SQL сұрауларын тексеру үшін уақытты бақылауға қоңырауды енгізетін аспаптық программа. Соңғы кезең-жұмыс уақытында жұмыс уақытын бақылау, программа кіру нүктесіне жеткенше қалыпты түрде орындалады және осы кезде монитор SQL сұранысын оны токендер жиынтығына айналдырып, оларды жасалған статикалық модельге сәйкес салыстырады. Содан кейін ол модельге сәйкес келмейтін сұрауды қабылдамауы мүмкін. Сонымен қатар, авторлар Java негізіндегі веб-қосымшаларға SQL инъекциялық шабуылының алдын-алу тәсілін жүзеге асыру үшін AMNESIA деп аталатын құралды қолданады.

Артықшылықтары: әдістемені бағалау жеті веб-қосымшаның жиынтығында жүргізілді, олардың екеуін студент әзірледі. АМНЕЗИЯ барлық 1470 шабуылды жалған позитивтерсіз тоқтата алды. Сонымен қатар, веб-қосымшаның уақыт шығындары өлшенді.

Шектеулер: Бұл әдіс сақталған процедураларға негізделген шабуылдардың алдын-алу үшін кейбір қиындықтарға ие және бұл әдістің



сәттілігі заңды SQL сұрауларын құру үшін статикалық талдаудың дәлдігіне байланысты.

### **SQLrand: SQL инъекциялық шабуылдарының алдын алу**

Әдіс: бұл пәрмендер жиынтығын рандомизациялау идеясына негізделген, яғни қарапайым SQL кілт сөздерінің орнына осы SQL кілт сөздеріне қосылатын кездейсоқ бүтін сан бар. "Рандомизацияланған" сұрауға енгізілген пайдаланушы енгізуі жарамсыз өрнекке әкелетін кілт емес сөздер жиынтығы ретінде қарастырылады. Бұл әдіс веб-сервер мен деректер базасы сервері арасындағы прокси - талдаушыдан тұрады. Прокси рандомизацияланған сұранысты ұстап алады, оны деректер базасына жіберу үшін тиісті SQL сұрауларына декодтайды. SQL инъекциялық шабуылы болған жағдайда, прокси енгізілген SQL командаларын танымайды және оларды қабылдамайды, сонымен қатар деректер базасынан ажыратылып, веб-қосымшаға қате туралы хабарлайды.

Артықшылықтары: SQLrand әзірлеушіге қарапайым командалардың орнына рандомизацияланған SQL командаларын жасауға мүмкіндік береді.

Шектеулер: SQLrand-тің негізгі кемшіліктері кілттің қауіпсіздігіне байланысты, ал егер рандомизация үшін пайдаланылатын кілтті шабуылдаушы бұзса, SQLrand шабуылдың алдын алу қиынға соғады. SQLrand SQL-дің заңсыз/дұрыс емес шабуылына жол бермейді, өйткені шабуылдаушы sqlrand прокси енгізілген SQL командаларын танымаған кезде веб-қосымшаға жіберетін қате туралы хабарламалардан кейбір ақпаратты ала алады. Сондықтан SQLrand strode процедурасына негізделген шабуылды өңдей алмайды.

### **SQL-IDS: SQL инъекциясын анықтау спецификациясына негізделген тәсіл**

Әдіс: ол веб-қосымшамен жасалуы мүмкін SQL операторларының синтаксистік құрылымын анықтайтын спецификация моделіне негізделген. Веб-қосымшамен жіберілген әрбір SQL сұранысы алдын-ала анықталған спецификация ережелеріне сәйкес оның дұрыстығын тексеру үшін ұсталады. Егер SQL операторлары берілген синтаксистік ережелерге сәйкес келмесе, олар қабылданбайды; әйтпесе олар жарамды болып саналады және Деректер базасына жіберіледі. Бұл мақалада Java-ға негізделген веб-қосымшада қолданылатын әдіснамасын прототиптік іске асыруды ұсынылып отыр. Бұл тәсіл шабуылдарды анықтаудың алты кезеңінен тұрады, олар төменде көрсетілген:

1. Күтілетін SQL операторын анықтайтын ережелер жиынтығы болып табылатын веб-қосымшаның сипаттамасын анықтаңыз.

2. Веб-қосымшадан деректер базасына жіберілетін SQL операторын ұстап алу.

3. Әрбір қабылданған SQL операторы үшін лексикалық талдау.
4. SQL операторын синтаксистік тексеру, егер ол ережелерге сәйкес келмесе, қабылданбайды.
5. Орындауды бастау үшін жарамды SQL операторын деректер базасына жіберу.
6. Шабуылдарды анықтау туралы кез-келген пайдалы ақпаратты сақтай алатын файлдарды тіркеу.

Артықшылықтары: бұл тәсілдің басты артықшылығы - бұл деректер базасында анықталған және алдын-алуға болатын шабуыл түрлері туралы маңызды ақпаратты жазуға арналған журнал файлдары бар, сондықтан олар әзірлеушілерге олардың қосымшаларының жұмысын жақсарту үшін пайдалы болуы мүмкін. SQL-ID қолдану үшін қолданыстағы веб-қосымшаның бастапқы кодын өзгерту қажет емес. Сонымен қатар, олар өз нәтижелерін жүйенің өнімділігі, тиімділігі мен дәлдігі негізінде бағалайды. Олар өздерінің жүйесі SQL сұранысына орташа есеппен 0,5 миль секундты құрайтын SQL инъекциялық шабуылын анықтау үшін сәтті болғанын анықтады.

Шектеулер: Бұл әдістің басты кемшілігі - барлық анықталған шабуылдар жүйеге белгісіз болады.

### **Sania: SQL инъекцияларына қарсы автоматтандырылған тестілеуге арналған синтаксистік және семантикалық талдау**

Әдіс: бұл әдістеде авторлар SQL инъекцияларының шабуылынан қорғауды қамтамасыз етудің жаңа әдісін ұсынды. Олар Sania-ны әзірлеу және жөндеу кезеңдерінде веб-қосымшаларда SQL инъекциясының осалдықтарын анықтау үшін енгізеді. Sania SQL сұраулары мен HTTP сұрауларын ұстап алуға негізделген және SQL инъекциясының осал жерлерін анықтау үшін сұраудан пайда болатын SQL сұрауларының синтаксисін талдайды, содан кейін осал жерлерді қолдануға тырысу үшін SQL сұрау синтаксисіне негізделген шабуыл кодтарын жасауға тырысады. SQL сұранысын талдау ағаштарын және шабуылдан кейін пайда болған нәрсені жазықсыз сұраудан туындаған нәрселермен салыстыра отырып, Sania шабуылдың сәтті немесе сәтсіз болғанын тексере алады.

Артықшылықтары: Sania даму кезеңдерінде SQL инъекциялық шабуылын тексереді. Авторлар Sania - ны бағалайды және оның тиімділігін жалпыға қол жетімді веб-қосымшаларды сканерлеу құралдарымен салыстырады және олар Sania SQL инъекциясының 39 осалдығын анықтады. Осы Парижден айырмашылығы, танымал веб-қосымшалардың осалдық сканері 5 осалдықты анықтап, жалған оң шабуылды сәтті ашты.

Шектеулер: бұл тәсіл әзірлеушілерден веб-қосымшада жасалған барлық SQL және HTTP сұрауларын білуді талап етеді.

### **SDriver: Орналасқан жеріне байланысты қолтаңбалар SQL инъекциялық шабуылдарының алдын алады**

Әдіс: SDriver - SQL инъекциялық шабуылының алдын-алу әдісі. Бұл әдіс веб-программа мен деректер базасы арасында орналасқан деректер базасы драйверін пайдалану идеясына негізделген. Бұл драйвердің негізгі жұмысы - әр SQL операторы сұрау орналасқан жерді және оның мазмұнының қысқартылған нұсқасын пайдаланып, стек іздеуді, SQL сұрау кілт сөздерін және сұрау пайдаланатын кестелерді біріктіру арқылы заңды SQL операторының қолтаңбасын құру үшін анықталады. Содан кейін олар бұл қолтаңбаны заңды сұрау мен жұмыс уақытында енгізілгендерді ажырату үшін қолдана алады. Жүйе оларға хэш функциясын сұраныс қолтаңбасының сақталған формасын құру үшін қолданады. Жүйе екі режимнен тұрады: біріншісі-оқыту режимі, яғни заңды SQL операторларының қолтаңбаларын құру және оларды деректер базасы кестесінде сақтау бойынша жұмыс, ал өндіріс режимі кезінде драйвер сұраудың заңды немесе жоқ екенін тексеру үшін сақталған сұрау қолтаңбаларының деректер базасы кестесімен тексерілетін. Шабуыл туындаған жағдайда драйвер қате туралы хабарлама немесе жүйеге ескерту береді және оны ескертеді. Әдістерді жүзеге асыру үшін SDriver деп аталатын құралды ойлап табылды. SDriver деректер базасында сақталған қолтаңбалар санына, сәтсіз және сәтті шабуылдар санына байланысты өз құралдарының дәлдігі тексерілді. SDriver SQL инъекциялық шабуылдарының барлық түрлерін сәтті болдырмайтыны анықталды.

Артықшылықтары: оның өнімділігін екі деректер базасы түрінде тексеріліп (MySQL server және Microsoft server), орташа үстеме сұраныс шамамен 4,7 миллисекундты құрады.

Шектеулер: бұл тәсілдің кемшілігі-жаңа бастапқы кодтың веб-қосымшасындағы кез-келген өзгеріс қолданыстағы сұрау қолтаңбасын жарамсыз етеді.

### **Деректер базасына кіруді анықтау жүйесі үшін саусақ іздерін зерттеу**

Әдіс: деректер базасы серверіне кез-келген зиянды қатынасты анықтау әдістерінің бірі-басып кіруді анықтау жүйелері. Бұл дұрыс SQL операторларының қол жеткізу үлгісінің саусақ ізі транзакциясына негізделген идея. Бұл жүйеге шолу бес кезеңнен тұрады, олар келесідей:

1. Пайдаланушы заңды немесе жоқ болуы мүмкін программа серверінен қызметті сұрайды.
2. Программа сервері SQL нұсқауларын жасайды және оларды деректер базасы серверіне береді.
3. Деректер базасы сервері SQL нұсқауларын алады және оларды қате пайдалануды анықтау модуліне жібереді.

4. Қате пайдалануды анықтау модулінде алынған SQL операторлары дактилоскопияның заңды моделінің жиынтығымен сәйкес келеді.

5. Содан кейін кез-келген аномалды транзакция жүйенің ескертуі болуы мүмкін реакцияны қабылдау үшін басып кіру моделіне өтеді.

Сонымен қатар, заңды SQL операторы үшін саусақ ізі жиынтығын құра алатын және деректер базасындағы кез-келген қауіпті транзакцияны анықтай алатын алгоритм ойлап табылды.

Артықшылықтары: бұл жүйе шабуылдарды мүмкіндігінше тезірек қолданбалы деңгейде анықтауға тырысты.

Шектеулер: бұл тәсілдің сәттілігі оқу алгоритмдерінің дәлдігіне және көптеген t-транзакцияларын құруға байланысты.

### **Қорытынды**

SQL инъекциялық шабуылдарын анықтау және соның салдарынан алдын-алу үшін көптеген түрлі әдіс-тәсілдер ұсынылды. Кейбіреулері веб-қосымшаларда осалдықтарды табуға тырысады, содан кейін мәселелерді шешуге тырысады; кейбіреулері қолданушы енгізген деректерге назар аударады және оларды алдын-ала анықталған шаблондар мен алгоритмдер негізінде тексереді. Кейбір әдістер мен құралдар басқаларына сүйенеді, ал кейбіреулерінде мүлдем жаңа идеялар бар. Біз мүмкіндігінше әр түрлі әдістерді зерттеуге тырыстық, енді бізге болашақта SQL инъекциялық шабуылы туралы, мысалы, талдау ағашы және аяқтау машинасы сияқты идеяларды қолдана отырып зерттеулерді бақылау қызықты болады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

[1] W. Halfond, A. Orso, —AMNESIA: Analysis and Monitoring for NEutralizing SQL-Injection Attacks,|| The 20th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE), pages 174–183, 2019.

[2] Y. Kosuga, K. Kono, M. Hanaoka, —Sania: Syntactic and Semantic Analysis for Automated Testing against SQL Injection,|| The 23rd Annual Computer Security Applications Conference, 107- 116.

[3] S. W. Boyd, A. D. Keromytis,|| SQLrand: Preventing SQL Injection Attacks,|| The 2nd Applied Cryptography and Network Security (ACNS) Conference, pp 292–302, June 2014.

[6] X. Fu, X. Lu, B. Peltzverger, Sh. Chen, K. Qian, L. Tao, —A Static Analysis Framework For Detecting SQL Injection Vulnerabilities,|| compsoc, vol. 1, pp.87-96, 2017 31st Annual International Computer Software and Applications Conference, 2017.

[7] Z. Su, G. Wassermann,|| The Essence of Command Injection Attacks in Web Applications,|| The 33rd Annual Symposium on Principles of Programming Languages (POPL 2013), Jan. 2013.

[8] Liu, A., Yuan, Y., Wijesekera, D. Stavrou, A., —SQLProb: a proxy-based architecture towards preventing SQL injection attacks, 2013.

[9] D.Mitropoulos, D. Spinellis —SDriver: Location-specific signatures prevent SQL injection attacks, Computers and Security 28, 121–129, 2016.

## ГТАХР 28.23.27

### Интеллектуалды робототехникалық жүйелер

**Мусагулова Г.Ш.**

*Аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қ.*

**Қыдырәлі Д.Қ.**

*Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** робототехника, робот, интеллектуалды жүйе, жасанды интеллект, интеллектуалды робототехникалық жүйелер

**Андатпа.** Бұл мақалада жасанды интеллект және интеллектуалды жүйе ұғымдары талқыланады. Жасанды интеллект, робототехника және өндірістік роботтар саласындағы жұмыстарға қысқаша тарихи шолу жасалды. Интеллектуалды робототехникалық жүйелердің басқару жүйесі жайлы қарастырылды. Робототехниканың даму бағыты мен тенденциялары көрсетілді.

**Аннотация.** В этой статье обсуждаются концепции искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Краткий исторический обзор работ в области искусственного интеллекта, робототехники и промышленных роботов. Рассмотрена система управления интеллектуальными робототехническими системами. Показаны направления и тенденции развития робототехники.

**Abstract.** This article discusses the concepts of artificial intelligence and intelligent systems. A brief historical overview of work in the field of artificial intelligence, robotics and industrial robots. The control system for intelligent robotic systems is considered. The directions and tendencies of development of robotics are shown.

Робототехниканың дамуы тереңде ежелгі кезеңінен бастау алады. Гомер заманында адамдар өзінің еңбек қызметін жүзеге асыратын адамға механикалық көмекшілер құруды армандайтын.

Адамның алғашқы көмекшілері оның күші мен қозғалыс жылдамдығын арттырудың механизмдері болды. Тіпті алғашқы есептеу

машиналары механикалық принцип бойынша жасалған. Алайда «робот» сөзін Карел Чапек алғаш рет 1920 жылы «Rassum Universal Robots» фантастикалық қойылымында енгізген. Роботтарды қолдану аймағы адам өміріне қауіпті қызметінің саласына айналды. Әдетте, бұл ядролық реакторларда, су асты машиналарында және ғарыш аппараттарында жұмыс істеуге арналған қашықтан басқарылатын манипуляторлар болды. 1947 жылы радиоактивті материалдармен жұмыс істеуге арналған механикалық қолдар алғаш рет Арагон ұлттық зертханасында жасалды. Айдың алғашқы роверлерінде және топырақтарында топырақты жинауға арналған манипуляторлар орнатылған. Бұл манипуляторлар оператордың командалары арқылы жерден басқарылды. 1963 жылы көп қырлы заттарды тану мәселесі зерттелді, ал 1968 жылы робот өзінің ұстағышымен бірге алып кетуге тура келетін заттарды табуға телевизиялық камераны пайдалануға мүмкіндік беретін бағдарламалық құрылғылар жасалды.[2][4]

Осылайша, қазіргі робототехниканың теориялық негіздері 60-шы жылдары қаланды, бірақ оларды жүзеге асыру тиісті технологиялар, материалдар мен есептеу жүйесінің ресурстарының жетіспеушілігінен тежелді. Сонымен бірге жазушы Айзек Азимов «роботикс» (робототехника) сөзін ойлап табады және алғаш рет робототехниканың үш заңын тұжырымдайды:

- Робот адамға зиян келтіре алмайды немесе әрекетсіздігімен адамға зиян келтіруге жол бермейді.

- Робот адамның бұйрықтарына бағынуы керек, егер бұл командалар бірінші заңға қайшы келмесе.

- Робот бірінші және екінші заңдарға қайшы келмеген жағдайда өзінің қауіпсіздігі туралы қамқорлық жасауы керек.

Айзек Азимов осы үш заңы бүгінгі күнге дейін роботтарды жобалау мен әзірлеуде стандарт болып қала береді. XX ғасырдағы робототехника ерекше практикалық жетістіктерімен сипатталады.

- Кеңестік Луноход-1 айға қонды. Белсенді түрде 301 күн 06 сағат 37 минут жұмыс істеп, 10 540 м қашықтықты бағындырды.

- «Буран» пилотсыз орбиталық көлігінің автоматты түрде қонуы.

- Өнеркәсіптік роботтар. Роботтарды өндірістік секторға кеңінен енгізу өткен ғасырдың жетпісінші жылдарында басталды. Өндіріс саласында сандық басқару жүйелерінен автоматты түрде басқарылатын өнеркәсіптік роботтар қолданылды.

- Американдық Spirit and Opportun атты роверлер 2004 жылы Марсты зерттеу бойынша ғылыми миссия өткізді. Екі ғарыш кемесі де метеорит кратерлерін зерттеді, егжей-тегжейлі зерттеу үшін қызықты нысандарды іздеді және Марста судың бар екендігінің дәлелдерін тапты.[5]

Қазақстанда робототехника және роботтандыру белсенді дамып келеді. Робототехника мектептерде оқытыла бастады, ал өндірістік роботтар кәсіпорындарда көбірек қолданылады. Елімізде өндіріс орындарының аумағында ластану көздерін анықтай алатын дрондар қолданылуда. Ал Қазақстандық студенттер, оқушылар әлемдік робототехника олимпиадаларында жүлдегер атануда. Қазіргі уақытта дамыған елдер армиясына робототехникалық жүйелерді енгізуге үлкен көңіл бөлінуде. Әскери роботтар Қазақстанның Қарулы Күштерінде де кеңінен қолданылады. Бүгінгі таңда қазақстандық армия роботтардың екі түрімен қаруланған: құрлық және теңіз робот түрлері. Қазақстанда робототехниканың дамуы экономиканың ажырамас бөлігі болып табылады, өйткені өнеркәсіп үшін және қарапайым пайдаланушы үшін роботтардың ғылыми және өндірістік түрлері АКТ дәуірінде әрі қарай дами түседі.

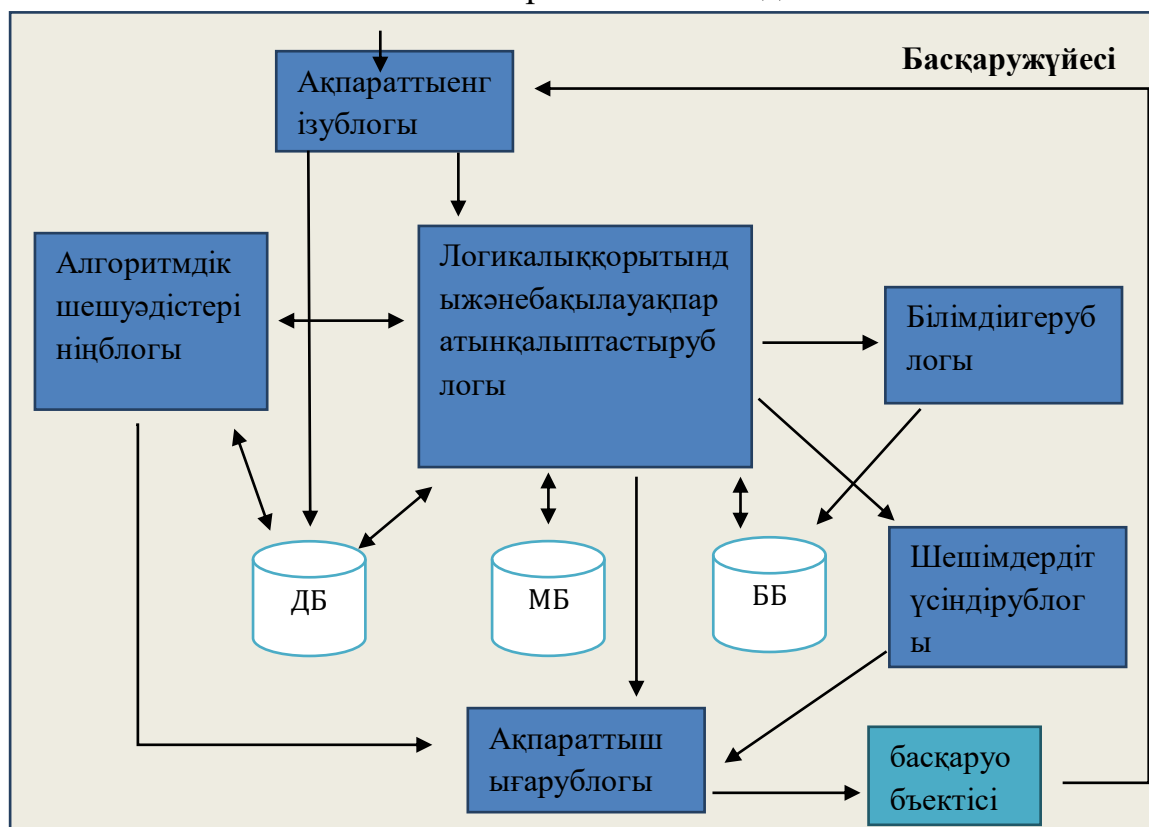
Қазақстандағы робототехниканың дамуына 2013 жылы студенттер ұсынған ең танымал қазақстандық роботтың практикалық қолданылуын айтуға болады. Ол Шолпан атты робот. Шолпан күлімсіреу, қонақтарға еру және қарапайым дауыстық командаларға жауап беру қабілетін көрсетті. 2015 жылы Шолпан халыққа қызмет көрсету орталықтарында жұмыс істейтін Арман робот-серіктесін алды. Робот келушілерді қарсы алады, кеңес береді және жеке идентификатор сканері мен ақпараттық экраны бар. 2016 жылы Қазақстанда отандық барлау роботы пайда болды, оны жасауды Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті - Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университетінің Әскери ғылыми-зерттеу орталығының мамандары жүзеге асырды. [8][9][10]

Робототехниканың таңғажайып жетістіктерінің тізімі әрі қарай жалғасады. Кәсіби мамандар мен студенттерге арналған робототехника туралы, механикадан, датчиктерден бастап, радиобақылау мен бағдарламалаумен аяқталатын роботты қалай жасауға болатындығы туралы көптеген ғылыми-техникалық әдебиеттер бар. Мұның бәрі осы саладағы ең қызықты жетістіктер әлі алда деген ойға әкеледі. Робототехниканың дамуы көбіне басқа салаларға байланысты болады: материалтану және компьютерлік техниканың жетістіктері. Одан бөлек жаңа энергия көздері, оны жинау және сақтау технологиялары, роботтар тобы мен адамдардың өзара әрекеттесуі, экстремалды жағдайда навигация, машиналық оқыту сияқты даму тенденциялары бар.

1950 жылы британдық математик Алан Тьюринг «Есептеу машинасы және интеллект» атты еңбегін «Mind» журналында жариялады, онда ол бағдарламаны интеллектуалдылыққа тексеруге арналған тестті сипаттады. Ол зерттеушіні мен бағдарламаны бөлек бөлмелерге орналастырып, зерттеуші қабырғаның артында кім тұрғанын - адамды немесе бағдарламаны анықтағанға дейін орналастыруды ұсынды. Бұл

интеллекттің алғашқы анықтамаларының бірі болды, яғни А.Тюринг адамның ақылды мінез-құлқын модельдейтін бағдарламаны интеллектуалды бағдарлама деп атауды ұсынды. Содан бері интеллектуалды жүйелердің және жасанды интеллекттің көптеген анықтамалары пайда болды. Жасанды интеллект термині 1956 жылы Дартсмут колледжінде өткен семинарда ұсынылды. Жасанды интеллект машиналық оқытуға және интеллектке ие машиналар мен компьютерлік бағдарламаларды құруға негізделген технология. Интеллектуалды робототехникалық жүйелер - айнымалыны, сыртқы әлемнің теңшелетін моделін және басқару объектісі бар нақты атқарушы жүйені қамтиды. Мақсат пен бақылау әрекеттері интеллектуалды робототехникалық жүйелерде сыртқы орта, басқару объектісі туралы білім негізінде және нақты жүйеде жағдайларды модельдеу негізінде қалыптасады.[1]

1 схемада интеллектуалды робототехникалық жүйелердің басқару жүйесінің құрылымдық диаграммасы көрсетілген. Бұл схемада көрсеткіштер ақпараттық жүйелерде өте жиі кездесетін «сұраныс-жауап» және «іс-әрекетті растау» түрінің өзара әрекеттесуін көрсетеді. Жүйенің кірісі - бұл сандық мәліметтерді, мәтінді, сөйлеуді, бейнені тануға арналған ақпаратты енгізу блогы. Жүйе кірісіне ақпарат қолданушыдан, сыртқы ортадан және басқару объектісінен (шешілетін мәселеге байланысты) келуі мүмкін. Әрі қарай, енгізу мәліметтері қорытындының блогына немесе тікелей мәліметтер базасына енеді.





1 схема. Интеллектуалды робототехникалық жүйенің құрылымдық диаграммасы

Логикалық қорытынды жасау және басқару ақпаратын қалыптастыру блогы анықталған формаланған интеллектуалды жүйе(ИЖ) тапсырмалары үшін шешімдерді табу, қолданушыға немесе басқару объектісіне білім базасына, мәліметтер базасына, мақсат базасына және алгоритмдік шешім блогына негізделген басқару ақпаратын қалыптастыруды және басқару ақпаратын құруды қамтамасыз етеді.

Білім базасы(ББ) дегеніміз - білім саласының заңдылықтары туралы білім жиынтығы, мысалы, өндірістік ережелер жүйесі.

Мақсаттар базасы(МБ) - бұл белгілі бір сәтте және белгілі бір жағдайда ғаламдық мақсатқа жету үшін белсендірілген білім жиынтығы болып табылатын жүйенің жергілікті мақсаттарының жиынтығы.

Деректер базасы (ДБ) - ұзақ мерзімге сақтауға, өңдеуге және күнделікті қолдануға арналған деректердің (мәліметтердің) реттелген жиынтығы.

Алгоритмдік шешу әдістерінің блогы - қатаң алгоритм бойынша пәндік аймақ мәселелерін шешуге арналған бағдарламалық модульдерді қамтиды.

Білімді игеру блогы - динамикалық білімді игеру және оны білім базасында сақтау мақсатында талдайды.

Шешімдерді түсіндіру блогы - ағымдағы нәтижеге жету үшін қолданушыға қолданылған қорытынды тізбегін түсіндіреді.

Ақпаратты шығару блогы жүйенің шығуында пайдаланушыға және / немесе басқару объектісіне мәліметтер, мәтін, сөйлеу, кескіндер және басқа логикалық нәтижелер шығаруды қамтамасыз етеді.[3]

Кері байланыс циклі бейімделудің және ИЖ-нің қасиеттерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жобалау кезеңінде білім сарапшылары мен инженерлер білім қоры мен мақсат базасын толтырады, ал бағдарламашылар алгоритмдік шешім әдістеріне арналған бағдарламалар жасайды. Мәліметтер базасы, әдетте, ИЖ жұмысы кезінде құрылады және толықтырылады.

Интеллектуалды робототехникалық жүйелер жұмысының динамикасын келесідей сипаттауға болады. Ақпаратты енгізу блогының кірісіне жүйенің сыртқы тілінде ақпарат қабылданған кезде, жүйенің символдық моделімен жұмыс істеу үшін ішкі көрініске түсіндіріледі. Қорытынды блогы білім қорынан алынған кіріс ақпаратымен белсендірілген ережелер жиынтығын таңдайды және жүйенің ағымдағы мақсаттары ретінде осы ережелерді мақсат базасына енгізеді. Әрі қарай, берілген стратегияға арналған қорытынды блогы, мысалы, максималды сенімділік стратегиясы, мақсаттар базасынан ереже таңдайды және басқару

объектісімен сыртқы әлем моделі мен атқарушы жүйенің айнымалыларын қайта анықтауға тырысады. Осыған сүйене отырып, білім базасының жаңа ережелері іске қосылып, өндірістер жүйесінде (ережелер) логикалық қорытынды шығарыла бастайды. Бұл процедура шешім табылған бойда немесе мақсаттар базасы таусылған кезде аяқталады. Ішкі көріністен табылған шешімді төменгі деңгейдегі басқару ішкі жүйесі мен басқару объектісінің сыртқы тіліне ақпарат шығаруға арналған блок түсіндіреді.[6][7]

Қорытындылай келе, Қазақстандағы интеллектуалды робототехникалық жүйелердің мүмкіндіктері дамыған елдерге қарағанда әлі де артта келеді, бірақ жыл сайын бұл сала сенімдірек дамып келеді: мектептерде робототехника сабақтары пайда болды, Қазақстанның көптеген қаласында жас өнертапқыштарға арналған үйірмелер жұмыс істейді, университеттер тиісті пәндерді енгізуде. Мәселен, робототехника, интеллектуалды робототехникалық жүйелер. Мүмкін болашақта қазақстандықтардың жаңа буыны роботталған ортада өмір сүріп қана қоймай, оны жасайтын шығар.

#### **Әдебиеттер:**

1. Люгер Д. Искусственный интеллект. Мир, 2003. 690 с.
2. Юревич Е.И. "Основы робототехники"
3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2001. 384 с.
4. Поспелов Д. А. Из истории искусственного интеллекта: история искусственного интеллекта до середины 80-х годов
5. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. Наука, МАИ, 2003. 350 с.
6. Нильсон Н. Жасанды интеллект принциптері
7. Попов Э. В., Фридман Е. Р. Алгоритмические основы интеллектуальных роботов и искусственного интеллекта
8. <https://profit.kz/tags/robototekhnika/>
9. <https://kapital.kz/gosudarstvo/57027/kto-razvivayet-kazakhstanskuyu-robototekhniku.html>
10. [https://tengrinews.kz/kazakhstan\\_news/kak-rabotayut-voennye-robotyi-v-kazahstane-422699/](https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/kak-rabotayut-voennye-robotyi-v-kazahstane-422699/)

ГТАХР 81.93.29

## DDoS ШАБУЫЛДАРДЫ АНЫҚТАЙТЫН ӘДІСТЕР МЕН ҚҰРАЛДАРДЫ ЗЕРТТЕУ

**Ж.Н.Манкошев**

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

**Аннотация.** DDoS – шабуылдардың түрлері, олардың ақпараттық жүйенің жұмысқа қабілеттілігіне әсері зерделенді. DDoS-шабуылдарға қарсы әрекет ету және ерте анықтау әдістерін талдау ұсынылған.

**Аннотация.** Изучены типы DDoS - атак, их влияние на работу информационной системы. В статье рекомендуется проанализировать методы противодействия и раннего обнаружения DDoS-атак.

**Annotation.** The types of DDoS attacks and their impact on the operation of the information system have been studied. The article recommends analyzing methods of countering and early detection of DDoS attacks.

**Түйінді сөздер:** желілер; DDoS; қауіптер; шабуылдар; қарсы әрекет әдістері; ерте анықтау; желіге шабуылдар.

### **Кіріспе.**

Қарапайым тілмен айтқанда, DoS шабуылдары - бұл компьютерлік жүйені заңды қолданушыларға қызмет ете алмайтын немесе оның жоспарланған функцияларын дұрыс орындай алмайтын деңгейге жеткізуге бағытталған зиянды әрекеттің түрі. Қызмет көрсету жағдайынан бас тарту, әдетте, программалық жасақтамадағы қателіктерден немесе желілік арнаға немесе жалпы жүйеге шамадан тыс жүктелуден туындайды. Нәтижесінде бағдарламалық жасақтама немесе машинаның бүкіл операциялық жүйесі «істен шығады» немесе «ілімектелген» күйде аяқталады. Бұл тоқтап қалу, келушілерді / клиенттерді жоғалту қаупін туғызады.

DoS шабуылының анатомиясы.

DoS шабуылдары жергілікті және қашықтық деп жіктеледі. Жергілікті эксплуатацияларға әр түрлі эксплойттар және әр уақытта миллион файл ашатын немесе жад пен процессордың қорларын жоятын дөңгелек алгоритмді іске қосатын бағдарламалар жатады. Біз мұның бәріне тоқтамай, тек қашықтағы DoS шабуылдарын тереңірек қарастырайық. Олар екі түрге бөлінеді:

1. Бағдарламалық жасақтаманы жұмыс істемеу үшін қашықтан пайдалану.

2. Flood - жәбірленушінің мекен-жайына көптеген мағынасыз (аз мағыналы) пакеттерді жіберу. Flood-ң мақсаты байланыс арнасы немесе машина ресурстары болуы мүмкін. Бірінші жағдайда пакеттік ағын бүкіл

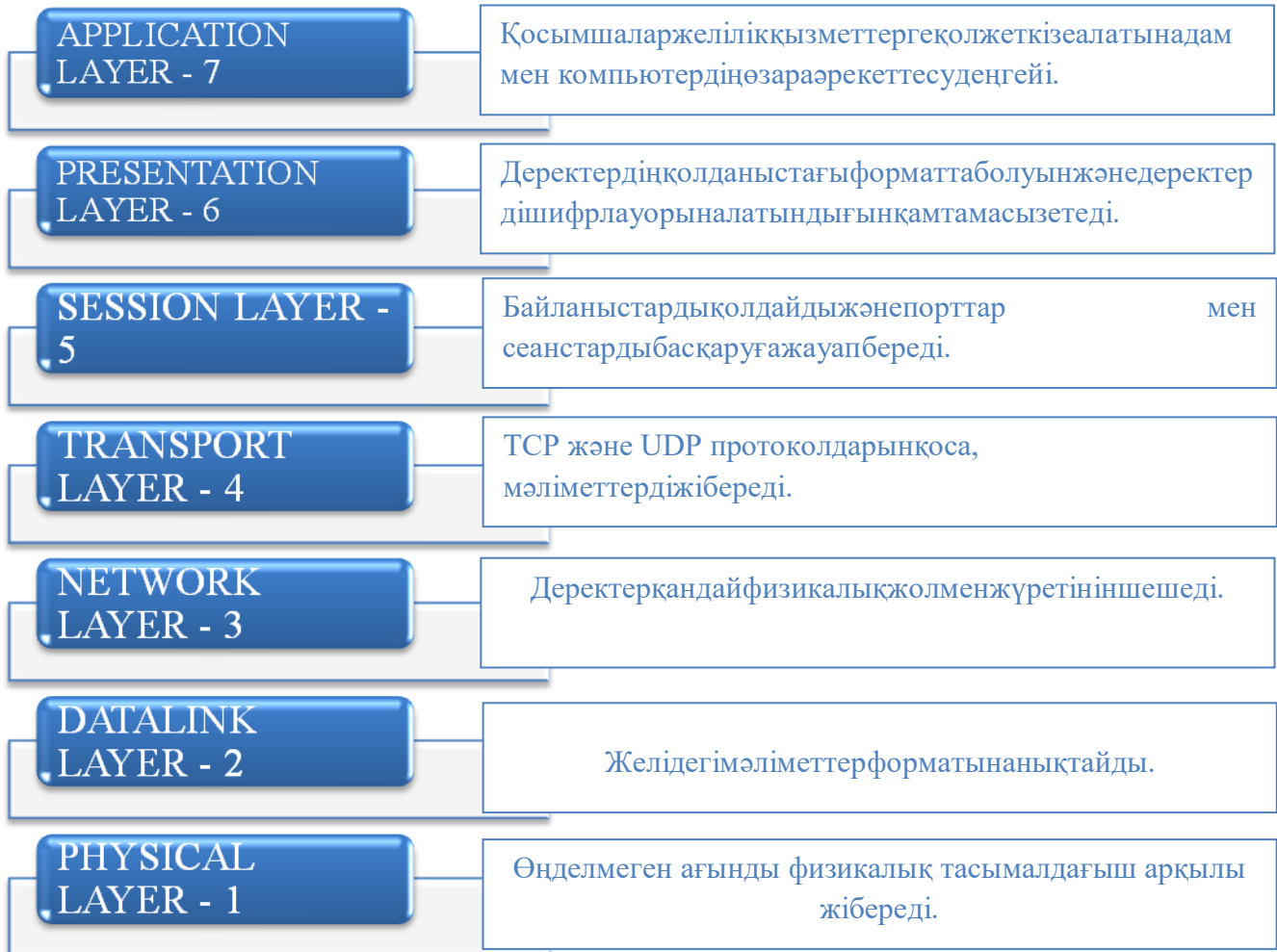
өткізу қабілеттілігін алады және шабуылдалған машинаға заңды сұраныстарды өңдеу мүмкіндігін бермейді. Екіншісінде, машинаның ресурстары кез-келген қызметке бірнеше рет және өте жиі қоңырау шалу арқылы жинақталады. Бұл, мысалы, веб-сервердің белсенді компоненттерінің біріне (скриптқа) ұзақ қоңырау болуы мүмкін. Сервер машинаның барлық ресурстарын шабуылдаушының сұраныстарын өңдеуге жұмсайды, ал пайдаланушылар күтуге мәжбүр болады.

Дәстүрлі нұсқада (бір шабуылдаушы - бір құрбан) қазір шабуылдардың тек бірінші түрі тиімді. Классикалық flood пайдасыз. Серверлердің бүгінгі өткізу қабілеттілігімен, есептеу қуатының деңгейімен және бағдарламалық жасақтамада DoS-қа қарсы әр түрлі әдістердің кең қолданылуымен шабуылдаушы еш зиян келтіре алмайтын тітіркендіргіш масаға айналады. Егер бұл масалардың саны жүздеген, мыңдаған болса, олар серверді оңай істен шығара алады. Тобыр - бұл өмірде ғана емес, компьютерлік әлемде де қорқынышты күш. Әдетте көптеген зомбификацияланған хосттардың көмегімен жүзеге асырылатын таратылған қызмет көрсетуден бас тарту (DDoS) шабуылы сыртқы әлемнен ең төзімді серверді де үзіп тастауы мүмкін және жалғыз тиімді қорғаныс - бұл серверлердің бөлінген жүйесін ұйымдастыру.

### **Негізгі бөлім.**

DDoS шабуылдарының әр түрлі түрлері желілік байланыстың әр түрлі компоненттеріне бағытталған. Әр түрлі DDoS шабуылдарының қалай жұмыс істейтінін түсіну үшін желілік байланыс қалай жасалатынын білу керек. Интернеттегі желілік байланыс көптеген әртүрлі компоненттерден немесе «қабаттардан» тұрады. Үйді фундаменттен бастап салу сияқты, модельдің әр қабаты өз мақсатына ие.

Төменде көрсетілген OSI моделі - бұл 7 түрлі қабаттағы желілік байланыстарды сипаттау үшін қолданылатын тұжырымдамалық негіз.



Кесте 1. OSI моделі.

DDoS шабуылдарының қорғанысы келесі үш негізгі себеп бойынша қиын:

- Желідегі тумалы осалдықтар. Біріншіден, бұл жағдайда шабуылшылар пайдаланатын желілік осалдықтар жоқ. Шабуыл сәтті болады, өйткені барлық компьютерлік платформалардың сипатында жеткізу шегі бар. Компьютерлер, кластерлер немесе бұлтты жүйелер белгілі бір уақытта өңдеуге болатын сұраныстардың физикалық шектеулеріне ие. Сәтті DDoS шабуылы осы шектен асып кету үшін жеткілікті трафик тудыруы керек. Басқа шабуылдардың көпшілігін арнайы патчтарды қолдану, қауіпсіздік жүйелерін конфигурациялау немесе ережелерді өзгерту арқылы жоюға болады. Бірақ бұл тәсілдердің ешқайсысы DDoS-қа қарсы тұруға көмектеспейді. Қызметтер әрқашан қол жетімді болуы керек, сондықтан шабуылдарға осал болуы керек.

- Көпшілікті бұғаттай алмау. DDoS-ты бұғаттау өте қиын, себебі шабуыл жасау көздері өте көп. Шабуыл жасайтын IP-мекен-жайлардың ұзақ тізімін тиімді түрде блоктау өте қиын. Шабуылды тоқтату үшін ықтимал мыңдаған мекен-жайлар уақытша қара тізімге енуі керек. Егер шабуылдаушы толығымен заңды хосттармен жасайтын әдісті қолданса (алдау), онда жазықсыз хосттар да қара тізімге енуі мүмкін.

- Кінәліні іздеу. Мұнда біз үшінші мәселеге тап болдық: қай қолданушылардың заңды сұраныстар жасап жатқанын және қайсысының DDoS-қа қатысатынын анықтау өте қиын. Қызметтерге қол жеткізетін барлық компьютерлер серверде жүктеме тудыратындықтан, олардың барлығы шабуылға өздері де білмей қатысады. Клиенттер хосттарының қайсысы «жақсы», қайсысы «жаман» екенін анықтау үшін өте мұқият тестілеу қажет. Шешімдер қабылданғанға дейін көптеген есептеулерді тез арада жасау керек.

Байланыс операторы немесе арнайы провайдер деңгейінде трафикті тазарту.

Қуатты DDoS шабуылы жәбірленушінің Интернет-арнасының барлық сыйымдылығын қамтуы мүмкін, сондықтан жәбірленушінің жағында мәселені шешу мүмкін емес: тиімді қорғаныс тек байланыс операторы деңгейінде қамтамасыз етілуі мүмкін. Internet Umbrella әрдайым қорғалатын желі үшін трафиктің әртүрлі профильдерінің қарқындылығын жоғарылату деңгейін бақылайды және оны трафиктің стандартты мәндерімен салыстырады. Шабуыл болған кезде жабдық зиянды пакеттерді сүзеді және клиентке тек тазартылған трафикті жібереді. Осы әрекеттердің барлығы автоматты түрде тәулік бойы орындалады және оператордың Интернет-арналарының қуаттылығы ең күшті шабуылдардың алдын алуға жеткілікті. Қызғылт сары техниктердің арнайы ауысымы тәулік бойы қызметтің тиімділігі мен қол жетімділігін қадағалайды және қажет болған жағдайда жедел түзетулер енгізеді.

HTTPS және SSL шабуылдарынан қорғау.

DoS / DDoS шабуылдарымен күресу туралы екі болжам бар. Біріншіден, шабуылды желіге терең еніп кетпес бұрын мүмкіндігінше тезірек тоқтату керек. Екіншіден, анық, барлық трафикті тексеру қажет. HTTPS хаттамасына негізделген шабуылдармен бұған қол жеткізу оңай емес.

Неліктен HTTPS шабуылы осындай қатер тудырады? Ол HTTP-ге ұқсас хаттаманы қолданғанымен, қауіптің мүлде басқа деңгейіне ие. Себебі мынада: Әдетте HTTP шабуылдарын клиенттік жабдықта (CPE), бұлтта немесе ең жақсы жағдайда орналасқан DDoS қорғаныс жүйесінің көмегімен анықтауға және жоюға болады. Мұндай шешімдер HTTP қолданбалы деңгейдегі шабуылдармен немесе желінің кептелу шабуылдарымен жұмыс жасай алады.

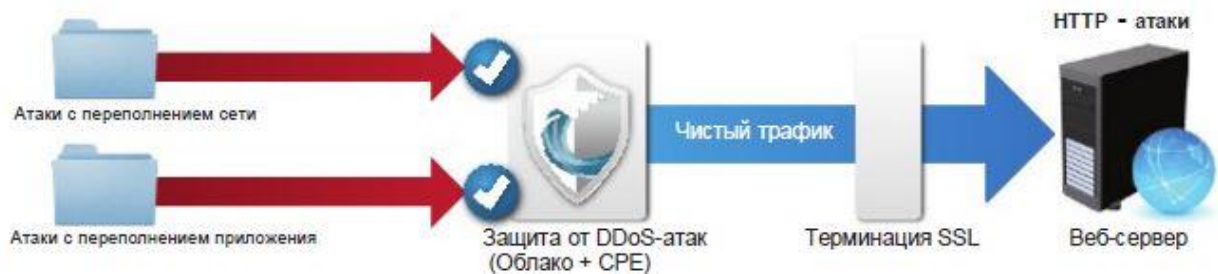


Рисунок 17: HTTP-атаки, отраженные системами защиты от DDoS-атак.

### Сур. 1 HTTP-шабуылдар.

Суретте көрсетілгендей, шифрланған HTTPS трафиі тек веб-серверде, жүктеме балансында немесе арнайы SSL тоқтату құрылғысында шифрланады. Бұл объектілер трафикті DoS қорғаныс жүйелері тексеретін деңгейден кейін желіде әрі қарай орналасады (бұлтта немесе CPE-де):

- Ұйымдар SSL кілттерін және сертификатын MSSP бұлтына бергісі келмейтіндіктен, бұл белгілі бір қауіп-қатерге алып келеді, бұлтта орналасқан DoS қорғаныс жүйесі шифрланған трафикті талдай алмайды және сондықтан шабуылды анықтай алмайды.

- CPE құрылғысы сонымен қатар шифрланған деректерді көреді және оларды талдай алмайды. Сондықтан шабуылды мақсатына жетіп алғаннан кейін байқау өте кеш болады.

HTTPS шабуылдарынан басқа SSL байланыс механизміне тікелей бағытталған SSL деңгейіне тән шабуылдар бар. THC-SSL-DOS құралының көмегімен жасалатын SSL шабуылдары 2011 жылғы есепте талқыланды, бірақ біз бұл мәселені қысқаша қорытындылаймыз. Әдетте, SSL қол алысу қауіпсіз байланыс орнату үшін бір рет қана орындалады. Шабуылда жаңа құпия кілт орнату үшін хаттаманың «қайта келісу» мүмкіндігі қолданылады. Бірнеше SSL қайта келісу сұрауларын жіберу арқылы

шабуылдаушы мақсатты сервердегі процессордың жүктемесін ол жұмыс істей алмайтындай етіп айтарлықтай арттырады.

Сервер «қайта келіссөздер» опциясын қолдамайтын жағдайларда, шабуылдаушы жаңа SSL қосылыстарын аша алады, сол әсер етеді. SSL шабуылы асимметриялы болып табылады - сервердің растауды өңдеуге қажет ресурстары растауды талап еткен құрылғыдан (шабуылдаушыдан) 15 есе көп.

HTTPS хаттамасын барлық веб-сайттар қолдайды және қаржылық веб-сайттардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, онда ақша операцияларын қорғайды. HTTPS шабуылдарын анықтау қиындықтарын ескере отырып, біз мұндай шабуылдардың танымалдылығының күрт өсуін күтеміз және ұйымдарға, әсіресе қаржы секторындағы ұйымдарға осы проблемамен күресу үшін шешім сатып алуды ұсынамыз.

DDoS шабуылдарының көпшілігінің қауіптілігі олардың абсолютті мөлдірлігінде және «қалыптылығында». Көптеген администраторлар машинаның ресурстары жеткіліксіз болған кезде немесе веб-сайт slashdot-эффектісіне ие болған кезде олармен кездеседі (twitter.com Майкл Джексон қайтыс болған деген бірінші жаңалықтардан кейін, қол жетімсіз болды). Егер сіз трафик пен ресурстарды қатарынан бәріне қысқартсаңыз, онда сіз DDoS-тен құтыласыз, бірақ сіз өз клиенттеріңіздің жартысын жоғалтасыз. Бұл жағдайдан шығудың іс жүзінде ешқандай мүмкіндігі жоқ, бірақ маршрутизаторды, брандмауэрді және конфигурацияны желілік трафикті үнемі талдау арқылы дұрыс конфигурациялау арқылы DDoS шабуылдарының салдары мен олардың тиімділігі едәуір төмендеуі мүмкін. Мақаланың келесі бөлігінде біз келесіні қарастырамыз:

- басталған DDoS шабуылын тану тәсілдері;
- DDoS шабуылдарының нақты түрлерімен күресу әдістері;
- DoS шабуылына дайындалуға және оның тиімділігін төмендетуге көмектесетін жалпы кеңестер.

Flood - шабуылдарымен күресу

Сонымен, DoS / DDoS шабуылдарының екі түрі бар және олардың ішіндегі ең кең тарағаны flood идеясына негізделген, яғни зардап шегушіні көптеген пакеттермен толтыру. Flood-ң бірнеше түрлері бар: ICMP, SYN, UDP және HTTP. Қазіргі DoS-боттар осы шабуылдардың барлық түрлерін бір уақытта қолдана алады, сондықтан сіз олардың әрқайсысынан алдын-ала жеткілікті қорғаныс туралы алдын-ала қамқорлық жасауыңыз керек. Шабуылдардың кең таралған түрінен қалай қорғануға болатындығы туралы мысал.

HTTP-флуд. Ол барлық басқа сұраныстарды өңдей алмайтындай етіп веб-серверді жүктеу үшін 80-ші портқа HTTP GET хабарламаларын шексіз жіберуге негізделген. Көбінесе флуд веб-сервердің түбірі емес,



ресурстарды қажет ететін тапсырмаларды орындайтын немесе мәліметтер базасымен жұмыс жасайтын скрипттардың бірі болып табылады. Кез-келген жағдайда, веб-сервер журналдарының әдеттен тыс жылдам өсуі басталған шабуылдың индикаторы ретінде қызмет етеді.

HTTP флудпен күресу әдістері шабуылдың әсерін азайту үшін веб-сервер мен мәліметтер базасын баптауды, сондай-ақ DoS боттарын әр түрлі әдістерді қолдана отырып сүзуді қамтиды. Біріншіден, сіз дерекқорға қосылудың максималды санын бір уақытта көбейтуіңіз керек. Екіншіден, Apache веб-серверінің алдына жеңіл және тиімді nginx орнатыңыз - ол сұрауларды кәштейді және статикалық қызмет етеді. Бұл DoS шабуылдарының әсерін азайтып қана қоймай, серверге үлкен жүктемелерге төтеп беруге мүмкіндік беретін міндетті шешім. Қажет болса, nginx ngx\_http\_limit\_req\_module модулін қолдануға болады, бұл бір адрес бойынша бір уақытта қосылу санын шектейді.

DDoS шабуылына түспеу үшін, оларды осындай жағдайға мұқият дайындау қажет:

- Сыртқы желіге тікелей қол жетімді барлық серверлер қашықтан қайта жүктеуге дайын болуы керек.
- Серверде қолданылатын программалық жасақтама әрдайым жаңаруы керек.
- Әкімшілік қолдануға арналған барлық тыңдау желілік қызметтері брандмауэр арқылы оған қол жеткізе алмайтын кез келген адамнан жасырылуы керек.
- Серверге (ең жақын маршрутизаторға) жақындаған кезде трафикті талдау жүйесін орнату керек, бұл басталып жатқан шабуыл туралы уақтылы білуге және оны болдырмау үшін уақтылы шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

### **Қорытынды**

Бүгінгі күні, егер сіз ақпараттық қауіпсіздік туралы жаңалықтарды қарасаңыз, онда DDoS шабуылдарының әртүрлі көріністері туралы хабарламалар жиі кездеседі, ал киберқылмыскерлер тек ірі және орта бизнеске ғана емес, сонымен қатар банктерге де шабуыл жасауда. Шағын бизнес кәсіпорындары DDoS шабуылдарынан сақ болуы керек, мұндай ұйымдарда ақпараттық құрылымның қауіпсіздігі аз немесе қарапайым болмауы мүмкін, демек олар шабуылдың нысаны бола алады. DDoS шабуылын жасағаннан кейін компания үлкен қаржылық шығындарға ұшырайды, сонымен бірге клиенттің алдындағы бедел төмендейді, өйткені, мысалы, адам ұйымның веб-сайты неге қол жетімді еместігін жиі түсінбейді, ол жай ғана онымен байланысуды тоқтатады және шабуыл ұйымдастырған бәсекелес болуы мүмкін ауыстыратын адамды іздейді.

**Қолданылған әдебиеттер:**

1. DDOS атаки [Электронный ресурс]. — URL: <http://localname.ru/soft/ataki-tipa-otkaz-v-obslyuzhivanii-dos-iraspredelennyiy-otkaz-v-obslyuzhivanii-ddos.html>.
2. Предотвращение атак с распределенным отказом в обслуживании (DDoS) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании Cisco. — URL: [http://www.cisco.com/web/RU/products/ps5887/products\\_white\\_paper0900aecd8011e927\\_.html](http://www.cisco.com/web/RU/products/ps5887/products_white_paper0900aecd8011e927_.html).
3. Методы защиты от DDOS нападений [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.securitylab.ru/analytics/216251.php>.
4. Терновой О.С., Шатохин А.С. Снижение ошибки обнаружения DDOS атак статистическими методами при учете сезонности // Ползуновский вестник. — 2012. — №3/2.
5. Бенкен Е.С. PHP, MySQL, XML. Программирование для Интернета. — СПб., 2011.

**ҒТАХР 50.47.02**

**Халыққа қызмет көрсету орталығындағы заңды тұлғалар үшін жаппай қызмет көрсету жүйесінің моделі**

**Е. Е. Есенов**

Ақпараттық технологиялар факультетінің, «Автоматтандыру және басқару» мамандығы бойынша 2 – курс магистранты, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Нұр-Сұлтан қаласы

**Н. М. Кисикова**

Физика-математика ғылымдарының кандидаты, «Жүйелік талдау және басқару» кафедрасының доценті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Нұр-Сұлтан қаласы

**Аннотация:** Мақала халыққа қызмет көрсету орталығының жұмысын жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде зерделеу кезінде идентификация моделдеу әдісін қолдану мәселесіне арналған. Жүйенің күрделілігі мен болжанбайтын мінез-құлқы, аналитикалық модельдеудің нәтижелері, жүйенің нақты мінез-құлқынан сандық жағынан ғана емес, сонымен қатар сапалық жағынан да айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін, сондықтан нақты жүйелердің мінез-құлқын зерттеген кезде елеулі жеңілдіктер жасалуы керек. Егер, модель жауап беруі керек сұрақтар, нақты жүйенің динамикасын анықтайтын негізгі заңдар мен себептерді түсіндірумен байланысты болмаса, сонымен қатар оның іс-әрекетін

практикалық талдаумен байланысты болса, онда имитациялық модельдеуді қолдану орынды болады.

**Түйін сөздер:** жаппай қызмет көрсету жүйесі, имитациялық модельдеу, жүйенің жұмыс көрсеткіштері, кезек

### **Кіріспе**

Басқаруды оңтайландыру міндеттерін шешу кезінде, оның ішінде халыққа қызмет көрсету орталықтарында жүйенің кездейсоқ уақытта кіруіне түсетін талаптардың кейбір ағынын орындауға арналған жаппай қызмет көрсету жүйелерімен (ЖҚКЖ) іс жүргізуге тура келеді. Бұл өтінімдерге қызмет көрсету жалпы жағдайда кездейсоқ уақытқа созылады. Өтінімдердің ағынының кездейсоқ сипаты және оларға қызмет көрсету уақыты ЖҚКЖ біркелкі жүктелмеуіне әкеледі. Қызмет көрсету міндеттерін формалдау кезінде ЖҚКЖ құруға ұмтылу, қосымшаларға қызмет көрсетуге және жүйенің мүмкіндіктерін толық пайдалануға байланысты индикаторлар арасында ақылға қонымды ымыраға келуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты қызмет көрсететіндердің де, қызмет алатындардың да талаптары мен мүмкіндіктері ескерілетін ЖҚКЖ индикаторын таңдау қажет [1, 4].

Жалпы қызмет көрсетудің нақты жүйелері, әдетте, элементтердің көп санынан тұрады және күрделі ішкі байланыстары бар. Мұндай жағдайларда аналитикалық үлгілерді пайдалану дұрыс нәтижелер алуға мүмкіндік бермейді және көбінесе ЖҚКЖ құру және зерттеу үшін имитациялық үлгілерге ауысады [4, 7].

Имитациялық эксперимент жүргізу үшін арнайы бағдарламалық өнімдердің кең тізімі бар, олардың ішінде MATLAB Simulink, GPSS World, AnyLogic, Arena, iThink, PowerSim және т. б. [1, 2, 3, 4, 8]. Алайда, бұл бағдарламаларды орнату мүмкіндігі әрдайым жоқ. Бұл жағдайда MS Excel кестелік процессоры арқылы Имитациялық эксперимент жүргізілуі мүмкін. Мұндай тәсіл жаппай қызмет көрсету жүйелерін моделдеу кезінде жақсы нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Бұл жұмыстың міндеті MS Excel кестелік процессорының көмегімен дискретті-оқиғалық тәсіл негізінде жеке тұлғаларға қызмет көрсету бойынша халыққа қызмет көрсету орталығы қызметінің имитациялық моделін құру болып табылады. Берілген модельдеудің нәтижесін бағалау үшін MATLAB+Simulink ортасында ұқсас эксперимент жүргіземіз. Бұл ретте халыққа қызмет көрсету орталығы s құрылғыларымен жаппай қызмет көрсету жүйесі ретінде қаралады, олардың әрқайсысы бір мезгілде бір ғана талапқа қызмет көрсете алады.

### **Модельдеу мәселесінің тұжырымы**

Жаппай қызмет көрсету жүйесінің бағдарламалық моделі жұмыс кезінде жүйенің элементтерін дұрыс көрсетуі керек, яғни олардың бір-бірімен және сыртқы ортамен өзара әрекеттесуінде, сонымен бірге оны жүзеге асыруда қиындық туғызбауы қажет.

Бағдарламалық жасақтаманы іске асыруда ЖҚКЖ дискретті оқиғаларды модельдеу принципіне негізделген. Ол жүйе өзгермелі күйлері уақыттың белгілі бір нүктелерінде лезде өзгерген кезде, уақыттың ішінде жүйенің дамуын көрсететін модельдерді құруда қолданылады. Жүйенің күйі, зерттеу міндетіне сәйкес белгілі бір уақытта оны сипаттауға қажетті айнымалылар жиынтығы ретінде анықталады. Мысалы, халыққа қызмет көрсету орталағының жұмысын зерттеу кезінде мемлекеттік ауыспалы шамалар деп жұмыс істейтін кассирлердің саны, ХҚКО-ға келушілер саны, әр клиенттің келген уақыты және басқалары болуы мүмкін. Имитациялық үлгілеу кезінде жүгіріп өтуді(прогон) тоқтату өлшемі ретінде талаптардың белгілі бір санын өңдеу немесе үлгілеудің белгілі бір уақытына қол жеткізу болуы мүмкін. ЖҚКЖ моделдеу кезінде, сондай-ақ өтінімдердің кіріс ағынын бөлу заңы түрінің жүйенің шығыс параметрлерінің статистикалық сипаттамаларына әсерін ескеру қажет. Сондықтан кіріс қосымшасының таралуы заңының формасының әсерін ескерместен тұтастай жүйенің сипаттамаларын оңтайландыру мүмкін емес [5].

Өтінімдер түсуінің арасындағы уақыт аралығы  $\mu A$  орташа мәні бар тәуелсіз кездейсоқ шамалар болып табылады. Қызмет көрсету уақыты талаптарды қабылдау аралықтарымен кездейсоқ байланыспайды. Қызмет көрсетудің орташа уақыты  $\mu S$  құрайды. Жүйенің кіріс параметрлері ретінде  $s$  қызмет көрсету арналарының санын, өтінімдердің орташа түсу уақыты  $\mu A$ , кезекте өтінімді күтуге арналған орташа уақыт  $\mu S$ , кезектің ұзындығын  $l$  деп таңдаймыз. Жүйенің шығыс параметрлері ретінде біз келесі көрсеткіштерді қарастырамыз: жүйені пайдалану коэффициенті, кезекте өтінімді күтуге арналған орташа уақыт, өтінімнің жүйеде болуының орташа уақыты, кезектегі сұраныстардың орташа уақыты, жүйеде талаптардың санына орташа уақыт және жүйенің өткізгіштік қабілеттілігі. ЖҚКЖ тиімділігін бағалау кезінде өтінімдерді орындаудан түскен табыстарды қызмет көрсету арналарының тоқтап қалуынан болатын шығындармен салыстыру қажет (бір жағынан, бізде өткізу қабілеті жоғары болады, ал екінші жағынан - қызмет көрсету арналарының айтарлықтай төмендеуі) және тиімді шешім таңдау керек.

**MS Excel көмегімен жеке тұлғаларға қызмет көрсету бойынша халыққа қызмет көрсету орталығы жұмысының имитациялық моделінің мысалы.**

FIFO (First-In, First-Out) қызмет көрсету тәртібі бар жеке тұлғаларға қызмет көрсету бойынша ХҚКО жұмысын қарастырамыз, яғни кім бірінші келді сол бірінші қызметті алады. Өтінімдердің кіріс ағынының қарқындылығын зерттеу үшін статистикалық ақпарат жиналды. Аптаның әр күні клиенттердің келу уақыты 9: 00-ден 20: 00-ге дейін өзгереді. Екі клиенттің келуі арасындағы уақыт экспоненциалды үлестірім заңымен кездейсоқ шама болып табылады ( $\mu A = 5$  мин), ал қызмет ету уақыты қалыпты тарату заңына сәйкес келеді, ол дегеніміз математикалық күту  $\mu S = 6,5$  мин және стандартты ауытқу 2 мин. Егер оператор жаңа клиенттің келуі кезінде бос емес болса, клиент кезекке тұрады. Сонымен қатар, күту орындары бар, олардың саны 10-ды құрайды. Клиенттерге қызмет көрсету үшін 2 кассир-оператор тартылды. MS Excel көмегімен модельдеу тәжірибесінің орындалуы 1 суретте көрсетілген.

		Өтінімдерді қабылдау арасындағы орташа уақыт, $t_{\lambda}$ , мин		5						
		Орташа қызмет көрсету уақыты, $t_{\mu}$ , мин		6,5						
		Қызмет көрсетудің стандартты квадраттық ауытқуы, мин		2						
		Кезектің максималды ұзындығы, $l$ , ад.		10						
Өтінім №	Өтінімнің келген уақыты (с:мин:с)	Кезек ұзындығы	Қызмет көрсетуге түсу	Өтінімге қызмет көрсету уақыты (с:мин:с)	Қызмет көрсету, 1-ші канал		Қызмет көрсету, 2-ші канал		Күту уақыты (с:мин:с)	Жүйеде болу уақыты (с:мин:с)
	9:00:00				Басы (с:мин:с)	Соңы (с:мин:с)	Басы (с:мин:с)	Соңы (с:мин:с)		
1	9:06:25	0	Иә	0:04:46	9:06:25	9:11:11			0:00:00	0:04:46
2	9:12:43	0	Иә	0:07:21			9:12:43	9:20:04	0:00:00	0:07:21
3	9:13:24	0	Иә	0:07:46	9:13:24	9:21:10			0:00:00	0:07:46
4	9:16:54	0	Иә	0:06:18			9:20:04	9:26:22	0:03:10	0:09:28
5	9:24:04	0	Иә	0:09:21	9:24:04	9:33:25			0:00:00	0:09:21
6	9:26:55	0	Иә	0:07:08			9:26:55	9:34:03	0:00:00	0:07:08
7	9:27:55	0	Иә	0:09:16	9:33:25	9:42:41			0:05:30	0:14:46
8	9:29:50	1	Иә	0:06:31			9:34:03	9:40:34	0:04:13	0:10:43
9	9:35:32	0	Иә	0:04:21			9:40:34	9:44:54	0:05:02	0:09:23
10	9:39:29	1	Иә	0:08:51	9:42:41	9:51:33			0:03:13	0:12:04
11	9:24:58	1	Иә	0:07:25			9:44:54	9:52:19	0:02:30	0:09:55
12	9:42:58	1	Иә	0:07:52	9:51:33	9:59:25			0:08:35	0:16:27
13	9:47:01	1	Иә	0:05:15			9:52:19	9:57:34	0:05:18	0:10:32
14	9:47:17	2	Иә	0:05:44			9:57:34	10:03:18	0:10:16	0:16:01
15	9:49:50	3	Иә	0:08:39	9:59:25	10:08:04			0:09:35	0:18:13
16	9:52:04	3	Иә	0:06:36			10:03:18	10:09:53	0:11:14	0:17:49
17	9:52:28	3	Иә	0:02:51	10:08:04	10:10:55			0:15:36	0:18:27
18	9:52:39	4	Иә	0:05:59			10:09:53	10:15:53	0:17:15	0:23:14

1-сурет. Екі оператор-кассир болған жағдайда ХҚКО жұмысын модельдеу

MS Excel құралдарымен жеке тұлғаларға қызмет көрсету бойынша ХҚКО жұмысының имитациялық экспериментін жүргізу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасауға болады:

- бір жұмыс күні ішінде бөлімге орташа есеппен 127 клиент келеді, олардың 126-на қызмет көрсетіледі, модельдеудің соңында 1 клиентке қызмет көрсетіліп жатады, кезек жоқ. Осылайша, қарастырылған ЖҚКЖ моделінің салыстырмалы өткізу қабілеті 99,2% құрайды;

- клиенттерге қызмет көрсетудің орташа күту уақыты - 2,67 минут;
- кезекте тұрған клиенттердің орташа саны 0.54 адамды құрайды;
- жұмыс күні ішінде екі оператор да біркелкі жүктеледі және

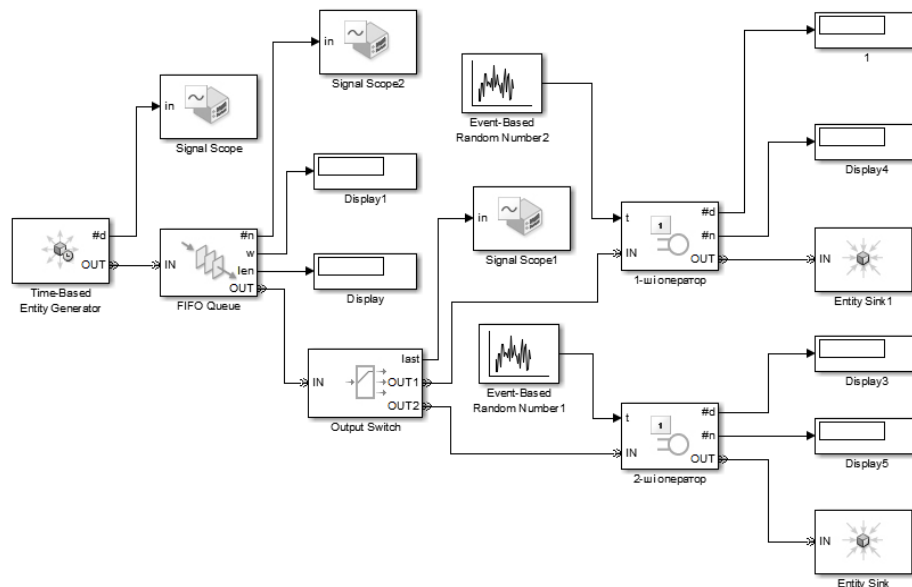
сәйкесінше 62 және 64 клиенттерге қызмет көрсетеді, ал жүйені пайдалану деңгейі 62,05% құрайды.

Клиенттерге қызмет көрсету жүйесінің жұмыс көрсеткіштерін талдау халыққа қызмет көрсету орталығында екі кассир операторымен жеке тұлғаларға қызмет көрсетуінің қалыпты жұмысын көрсетеді.

### MATLAB+Simulink ортасында имитациялық модель үлгісі

Бір жұмыс күні ішінде Халыққа қызмет көрсету орталығының жұмысының имитациялық экспериментін жүргізу үшін уақыт және функционалдық тәуелділіктермен әр түрлі әсерлерді қамтамасыз ететін әртүрлі блоктардың үлкен жиынтығы бар MATLAB+Simulink пакетінің SimEvents моделдеу ортасы, сондай-ақ ақпарат алу блоктары таңдалды [6].

Дискретті-оқиғалы модельдеуде, кезек желісі (queues), серверлер (servers) және switches қосқыштары (switches), дискретті-оқиғалармен басқарылатын, үлгілеу процесінде орын ауыстыратын мәндер (entities) ұғымы қолданылады. SimEvents графикалық блоктары нысандарды өңдейтін компонентті ұсына алады, бірақ олардың өзінде графикалық көрініс жоқ. Модельдеудің негізгі процестері келесі негізгі блоктардан тұрады: генерациялайтын объектілер (Time-basedEntityGenerator блогы), нысандарды кезекте сақтау (FIFO Queue блогы), қызмет көрсететін субъектілер (SingleServer блогы) және модельдеу барысы туралы ақпаратты көрсету (SignalScope немесе Display блоктары). Әр блок үшін модельденген жүйенің талаптарына сәйкес келетін параметрлерді орнату қажет.



2-сурет. Екі оператор-кассир болған кезде ХҚҚО-ның жұмысын модельдеу үлгісі және нәтижелері.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. Антонова Г.М., Цвиркун А.Д. Оптимизационно-имитационное моделирование для решения проблем оптимизации современных сложных производственных систем// Проблемы управления. 2005. – № 5. – С.19-27.
2. Бирюков А.Н. Имитационное моделирование как элемент управления рисками для укрепления финансового положения фирмы// Иннов: электронный научный журнал, 2016. №4 (29). URL: <http://www.innov.ru/science/economy/imitatsionnoe-modelirovanie-kak-ele/>
3. Нохрина Г.Л. Математическое и имитационное моделирование: Методические указания по выполнению лабораторно-практического цикла работ для студентов направления подготовки 230700.62 (прикладная информатика) – Екатеринбург: Редакционно-издательский отдел УГЛТУ, 2012. – 28 с.
4. Алехин А.Г. Моделирование производственных систем в пакете прикладных программ MatLab / Алехин А.Г., Тюленев С.Г. // Изв. ВолгГТУ. Серия "Прогрессивные технологии в машиностроении". Вып. 8 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2012. - № 13 (100). С. 98-99.
5. Апачиди К.Н. Моделирование в среде Simulink системы массового обслуживания с приоритетами. Перспективы развития информационных технологий: / Труды Всероссийской молодежной научно-практической конференции, г. Кемерово, 29-30 мая 2014 г. – КузГТУ. – Кемерово, 2014. С.5-
6. Власов С.С., Гасилов В. В. Применение системы массового обслуживания при определении оптимального количества пунктов сбора платы за проезд на платном участке дороги. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL [http://science-bsea.narod.ru/2006/mashin\\_2006\\_2/vlasov\\_prim.htm](http://science-bsea.narod.ru/2006/mashin_2006_2/vlasov_prim.htm). Дата обращения 30.03.2019.
7. Апачиди К.Н. Сравнение характеристик систем массового обслуживания при приоритетном распределении ресурсов. Молодежь и современные информационные технологии. / Сборник трудов XII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 12-14 ноября 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ. – Т. 2. С. 130-131.

ӘОЖ 681.3.08

**Arduino микроконтроллеріне негізделген электр шамаларын өлшеу үшін алгоритм жасау және тиісті бағдарламалық жасақтама жасау**

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы*

*Қуандық Т.Ө., «Компьютерлік және бағдарламалық инженерия» кафедрасының магистрі*

**Аннотация.** Бұл мақала Arduino көмегімен қуат пен энергияны өлшеуге арналған. Өткен ғасырда энергияға деген сұраныс едәуір түрде өсті. Бұл қуатты өлшеудің нақты және үнемді әдістерінің қажеттілігіне баса назар аудартады. Мұндай деректерді ұсынудың мақсаты қолданушының энергия тұтынуын оңтайландыру және азайту болып табылады. Үй шаруашылығының барлық энергия тұтынуын, жеке тұрмыстық техниканың энергия тұтынуын және осы құрылғылардың қоршаған ортаға әсерін өлшейтін өлшеу жүйесі қажет.

Қазіргі заманғы электрмен жабдықтау жүйелеріндегі сызықтық емес жүктеме үлесінің арту тенденциясы синусоидальды тоқтар мен желілік кернеулердің бұрмалану қуатының жоғарылауына әкеледі және олардың электр көздері мен тұтынушыларына әсерін бағалау үшін электрмен жабдықтау жүйелеріне зерттеу жүргізуді талап етеді. Тұтынылатын электр энергиясының сапасы туралы мәселе өте маңызды болып қала береді. Электр энергиясының сапасын бақылауға арналған аспаптарды жобалаудың әдістемелік жағына назар аударылды: Аспаптардың негізгі тораптарының — кернеу датчигінің, аналогты-цифрлық түрлендіргіштің, өлшеу деректерін визуализациялайтын "Ардуино" тақтасынан қабылдағыштарға сигнал беру құрылғыларының жұмысына жүктеме түйініндегі электр тізбектерінің жай-күйі туралы деректерді түрлендіруді, беруді, алуды және визуализациялауды жүзеге асыратын бағдарламалық құралдар әзірленді және ұсынылды. Ұсынылып отырған тәсіл диагностикалау рәсімдерін қолдана отырып, оларды одан әрі өңдеу мақсатында файлдарды тіркеу және жинақтау үшін смартфондардың жалпыға қолжетімді технологиясын пайдалануға мүмкіндік береді.

Мақсат жаңа технологиялық компонентті қолдана отырып, нарықтағы аналогтарға қарағанда электр энергиясы параметрлерінің ықшам тіркеушісін жасау.

**Түйінді сөздер:** электр энергиясының сапасы (ЭЭС), электр қабылдағыштар, мониторинг, визуализация, бағдарламалық құралдар,



микроконтроллерлік такталар, энергияны басқару, Arduino, төмендетілген кернеу; кернеу релесі.

**Аннотация.** Эта статья посвящена измерению мощности и энергии с помощью Arduino. В прошлом веке спрос на энергию значительно возрос. Это подчеркивает необходимость точных и экономичных методов измерения мощности. Целью предоставления таких данных является оптимизация и снижение энергопотребления пользователя. Требуется система измерения, которая измеряет все потребление энергии домохозяйством, потребление энергии частной бытовой техникой и влияние этих устройств на окружающую среду.

Тенденция увеличения доли нелинейных нагрузок в современных системах электроснабжения приводит к увеличению мощности искажений синусоидальных токов и сетевых напряжений и требует проведения исследований систем электроснабжения для оценки их влияния на источники и потребителей электроэнергии. Вопрос о качестве потребляемой электроэнергии остается очень важным. Обращено внимание на методическую сторону проектирования приборов для контроля качества электроэнергии: разработаны и предложены программные средства, осуществляющие преобразование, передачу, получение и визуализацию данных о состоянии электрических цепей в узле нагрузки на работу основных узлов приборов — датчика напряжения, аналого-цифрового преобразователя, устройств сигнализации с платы "Ардуино", визуализирующих данные измерений. Предлагаемый подход позволяет использовать общедоступную технологию смартфонов для регистрации и накопления файлов с целью их дальнейшей обработки с применением процедур диагностики.

Цель состоит в том, чтобы создать более компактный регистратор параметров электроэнергии, чем аналоги на рынке, используя новую технологическую составляющую.

**Annotation.** This article is about measuring power and energy with an Arduino. In the last century, the demand for energy has increased significantly. This highlights the need for accurate and cost-effective power measurement methods. The purpose of providing such data is to optimize and reduce the user's energy consumption. A measurement system is required that measures all household energy consumption, the energy consumption of private appliances, and the environmental impact of these devices.

The tendency to increase the share of nonlinear loads in modern power supply systems leads to an increase in the power of distortion of sinusoidal currents and network voltages and requires research of power supply systems to assess their impact on power sources and consumers. The question of the quality of electricity consumed remains very important. Attention is drawn to the

methodological side of the design of devices for monitoring the quality of electricity: software tools have been developed and proposed that convert, transmit, receive and visualize data on the state of electrical circuits in the load node for the operation of the main components of the devices — a voltage sensor, an analog-to-digital converter, alarm devices from the Arduino board, visualizing measurement data. The proposed approach makes it possible to use the publicly available smartphone technology to register and accumulate files for their further processing using diagnostic procedures.

The goal is to create a more compact energy parameter logger than its counterparts on the market, using a new technological component.

Электрмен жабдықтау тізбектеріне ғылыми зерттеулер жүргізген кезде электр тізбектері теориясының аппараттары, математикалық модельдеу әдістері, сандық әдістер және бағдарламалардың әр түрлі кешендері қолданылады [1]. Осы әдістерді қолдану схемалардың күйін бағалаудың және оларды диагностикалаудың дамыған әдістерін эксперименталды түрде растауды қажет етеді. Қазіргі қолданыстағы өлшеу жабдықтары зерттелетін электр тізбегінің түйіндері мен тармақтарындағы токтар мен кернеулердің лездік мәндерін жазудың күрделі сипатымен қымбатқа түседі, және көбінесе мұндай зерттеулер ізденушілерге қол жетімді емес. Жоғарыда айтылғандарға байланысты Arduino микроконтроллері негізінде электр шамаларын өлшеуге арналған алгоритм мен тиісті бағдарламалық жасақтаманы құру бойынша бірқатар жұмыстар жүргізілді.

Зерттеулер үшін жеткізілетін және тұтынылатын электр энергиясының сапасы туралы мәселе өте маңызды болып қала береді. Соңғы уақытта бұл көрсеткіштер стандартты қосалқы станциялар деңгейінде орнатылуда, бірақ зерттеу жүргізу кезінде электр энергиясының сапасы мен төменгі деңгейдегі 220В желілерде жиі бақылануы қажет.

Электр энергиясы өнеркәсіптік өндіріс түрлерінің басым көпшілігін құруда қолданылады. Ол белгілі бір қасиеттердің жиынтығына ие және кез-келген өнім сияқты сапаны анықтау мен бағалауды қажет етеді. Жалпы мақсаттағы электрмен жабдықтау желісіне қосылған әрбір электр қабылдағыш қандай да бір жолмен қосылу нүктесінде электр энергиясының бір немесе бірнеше параметрлеріне әсер етуі мүмкін, осылайша, өндірілген жердегі электр энергиясының сапасы оны тұтыну орнында бұл сапаға кепілдік бермейді.

Электр энергиясы сапасының мынадай маңызды көрсеткіштерін бөліп көрсетуге болады:

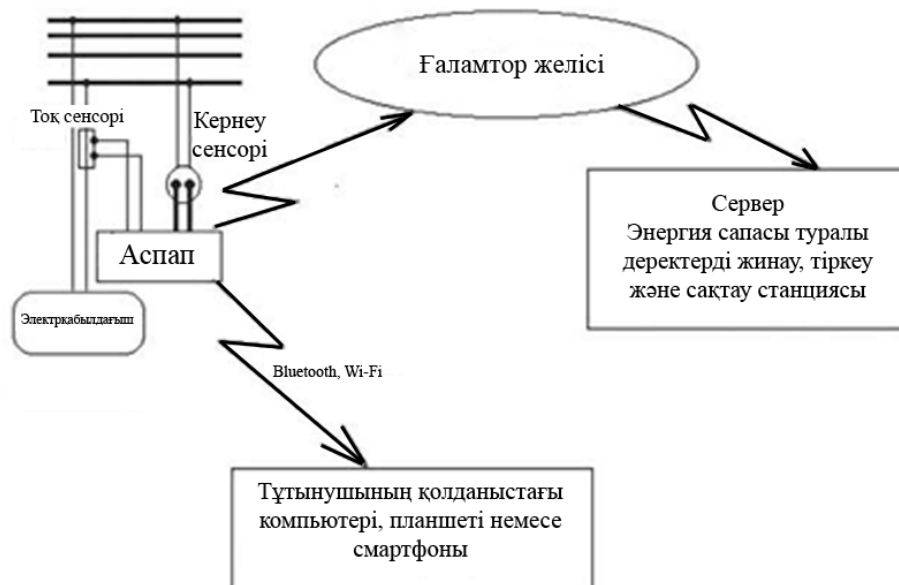
- жүктемедегі кернеудің номиналдыдан ауытқу дәрежесі;
- жүктеме кезіндегі кернеудің ауытқу диапазоны;
- жүктеме түйініндегі кернеудің синусоидалылығы;

-қоректендіру желісінің фазаларындағы кернеулердің симметриясыздығы;

- кернеу жиілігінің 50 Гц-тен ауытқуы;
- кернеудің төмендеуі;
- уақытша асқын кернеулер.

Әзірленген өлшеу кешенінің маңызды ерекшелігі әртүрлі мақсаттағы жүйелердегі жүктеме тізбектеріндегі кернеулер мен токтарды бір уақытта бақылау мүмкіндігі болып табылады, бұл желінің әртүрлі режимдерінің күйін диагностикалау бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу кезінде қажет.

Заманауи өнеркәсіптік электроника мен микроконтроллерлік техниканың элементтік базасының дамуы олардың базасында электр энергиясы сапасының барлық көрсеткіштерін өлшеуге қабілетті және осы өлшемдердің нәтижелерін өз мұрағаттарында ұзақ уақыт сақтауға қабілетті барынша жетілдірілген және миниатюра құрылғыларын жасауға мүмкіндік береді. Басқаша айтқанда, әр электр қабылдағыштың қосылу нүктесінде электр энергиясының сапасын есепке алуға болады. "Интернет" желісінің кең таралуы жеке электр қабылдағышты қосу нүктесінде электр энергиясының сапасы туралы ақпарат жинауды жүзеге асыратын аспапқа бұл ақпаратты байланыс желілерінің бірі арқылы (жергілікті, ұялы, спутниктік) компьютер-серверге беруге, бағдарламалық қамтамасыз етілуі келіп түскен ақпаратты жинақтауға және талдауға, сондай-ақ электр қабылдағыштың иесі үшін оның компьютеріне, планшетіне немесе смартфонна осы ақпаратты беруді және визуалдауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді [2]. Мұндай жүйені құру схемасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Өлшеу кешені қосылыстарының функционалдық схемасы

Компьютер-сервердің бағдарламалық қамтамасыз етуі (операторлардың, диспетчерлердің, пайдаланушылардың) сұрау салуы бойынша электр энергиясының сапасы туралы ақпаратты өңдеуге және беруге тиіс, сондай-ақ белгіленген және келісілген нормалар үшін электр энергиясы сапасының қандай да бір параметрлері шыққан кезде әртүрлі оқиғаларды түрлендіруге тиіс.

Мұндай оқиғалардың мысалы ретінде электр қабылдағыштардың бірінің енгізуінде желі жиілігі шекаралық белгіге жақындаған жағдайда оператордың, диспетчердің немесе пайдаланушының телефонына қоңырау шалу немесе СМС, алдын ала цифрландырылған және компьютер жадына жазылған жиынтықтан сөз тіркесін дыбыстау болып табылады.

Сонымен қатар, құрылғыға жергілікті байланыс арналары (Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet порты, USB) арқылы қосылған кезде пайдаланушы компьютерге, планшетке немесе смартфонға электр энергиясы сапасы туралы ақпаратты кез келген ыңғайлы түрде — сандық түрдегі параметр мәндерін, график, гистограмма түрінде, сондай-ақ анықтамалық (рұқсат етілген) мәндерді көрсете отырып ала алады.

"Ардуино" типті микроконтроллерлік тақталар негізінде осындай құрылғының құрылысын қарастырамыз. Өзірленген құрылғы N-кезең ішінде бақыланатын тізбектердегі қуат кернеуі мен токтардың лездік мәндерін бір градус қадаммен өлшейді және алынған деректерді статистика жинау серверіне жібереді.

**Функционалды түрде құрылғы бірнеше блоктардан:**

- қоректендіру блогы;
- "Ардуино" аналогты-сандық түрлендіргіш тақтасы және сенсор блогы;
- "Ардуино" микроконтроллер блогы;
- статистикалық жинау серверіне деректерді жіберуге арналған құрылғылар блогынан тұрады.

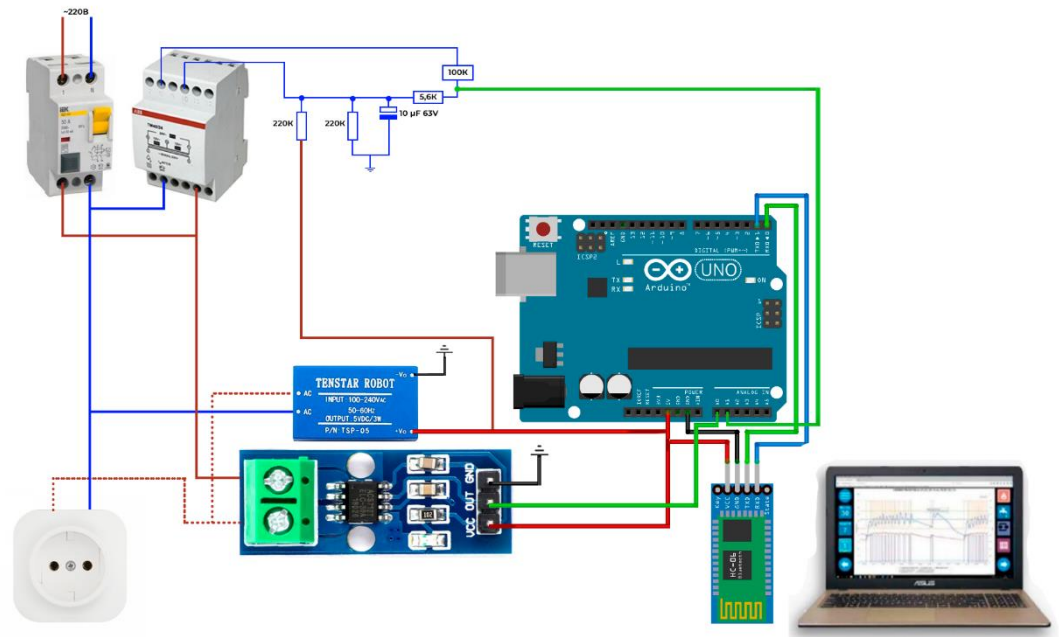
**Құрылғының бағдарламалық жасақтамасы мыналарды:**

- Arduino Nano микроконтроллері;
- ACS712 30A GY-712 тоқ сенсорі;
- ENC28J60 Ethernet модулі;
- TSP-05 220В – 5В 3Вт қуат модулі;
- 220/12В шағын қуатты трансформатор;
- Төрт резистор 0.25Вт;
- "Ардуино" микроконтроллерімен электр өлшемдерінің деректерін жинау және дайындау бағдарламасы;
- жергілікті пайдаланушының компьютерінде, планшетінде немесе смартфонда осы электрмен жабдықтау торабында электр энергиясы сапасы туралы деректерді визуализациялауға арналған қосымша;

- байланыс арналарының жұмыс бағдарламаларына арналған кітапханалар (Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet порты, USB арқылы беріліс) қамтиды.

Arduino микроконтроллеріне негізделген құрылғыдағы элементтерді қосу сызбасы 2-суретте көрсетілген.

Ардуиноның аналогты-сандық түрлендіргішінің кіруінен мәліметтерді оқу бағдарламасы келесідей:



**Сурет 2. Сыртқы қосылыстары бар Arduino микроконтроллер сызбасы**

Электр желісіндегі токты өлшеу үшін Allegro фирмасының ACS712elctr-30 А-Т аттас микросхемасына салынған ACS712 30A GY-712 модулі қолданылады. Бұл модуль Холл эффектісін қолдану арқылы тұрақты және айнымалы электр тогын дәл өлшеуге мүмкіндік береді және тізбектің жоғары вольтты және өлшеу бөлігін гальваникалық оқшаулауды қамтамасыз етеді [3]. Жоғарыда (2-суретте) модульді қосудың негізгі схемасы көрсетілген.

Айнымалы ток бақыланатын электр желісінде өтіп жатқанда, ARDUINO UNO микроконтроллерінің А0 аналогтық кірісінде электр желісіндегі жиілікке тең жиілікте синусоидпен өзгертін кернеу болады. Кіріс А0 кернеуінің амплитудасы электр тогына пропорционал болады.

Электр желісіндегі кернеуді өлшеу үшін ARDUINO UNO микроконтроллерінің А1 аналогтық кірісіне төрт резистор мен конденсатор арқылы қосылған әдеттегі 220/12V трансформаторы қолданылады. Бұл төрт резистор мен конденсатор микроконтроллердің кірісіндегі қуат

кернеуінің жартысына ( $5/2=2.5$  В) тең кернеуге ауысатын кернеудің тербеліс амплитудасының төмендеуін қамтамасыз етеді [4]. Нәтижесінде, электр желісіндегі кернеу нөлге тең болған кезде А1 кірісінде кернеу 2.5В болады. Желілік кернеудің максималды амплитудасының нүктесінде 220 В, А1 кернеуі шамамен 3.6В болады. Желілік кернеудің минималды амплитудасының нүктесінде А1 кернеуі шамамен 1.44В болады. Бұл кернеуді 100 кОм және 5.6 кОм резистор жұбын таңдау арқылы қажетті диапазонға реттеуге болады.

Егер бақыланатын электр желісінде ток электр жылытқышы немесе қыздыру шамы сияқты белсенді жүктеме арқылы қосылатын болса, онда А0 және А1 синусоидалары фазада сәйкес келеді. Яғни, ток пен кернеудің синусоиды бір уақытта нөлге ауысады.

Егер тұтынушы индуктивті компоненті бар жүктеме болса, мысалы, трансформатор немесе электр қозғалтқышы болса, онда А0 және А1 синусоидалары фазада сәйкес келмейді. Ток пен кернеудің синусоиды фығысуымен әр түрлі уақытта нөлге ауысады. Бұл ретте синусоида тоғының (А0) артта болады [5].

Айнымалы синусоидалы ток тізбектерінде кернеу мен токтың тұрақты өзгеруіне байланысты кернеуді токқа көбейту арқылы есептеу мүмкін емес. Сондықтан электр қуатының үш түрі бірден бөлінеді: белсенді, реактивті және толық [6].

Синусоидалы ток тізбектеріндегі белсенді қуат

Өлшем бірлігі-ватт (белгіленуі: Вт; халықаралық белгіленуі: W).

$$P = U * I * \cos\varphi \quad (1)$$

мұндағы P-белсенді қуат, Вт;

U-орташа квадраттық кернеу, В;

I-орташа квадраттық ток, ал;

$\varphi$ -кернеу мен ток фазаларының ығысу бұрышы, град.

Белсенді қуат пайдалы жұмысты орындау үшін тікелей пайдаланылатын электр энергиясының бөлігін анықтайды.

Синусоидалы ток тізбектеріндегі реактивті қуат

Өлшем бірлігі — реактивті вольт-ампер (белгіленуі: вар; халықаралық белгіленуі: var)

$$Q = U * I * \sin\varphi \quad (2)$$

мұндағы Q-реактивті қуат, вар;

U-орташа квадраттық кернеу, В;

I-орташа квадраттық ток, ал;

$\varphi$ -кернеу мен ток фазаларының ығысу бұрышы, град.

Реактивті қуат электр желілерінде пайдасыз тұтынылатын электр энергиясының бір бөлігін анықтайды.

Синусоидалы ток тізбектеріндегі толық қуат  
Толық электр қуатының бірлігі-вольт-ампер (белгіленуі: ВА;  
халықаралық белгіленуі: VA)

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (3)$$

мұндағы S-толық қуат, ВА;

P-белсенді қуат, Вт;

Q-реактивті қуат, вар;

Толық қуат электр желілерінде тұтынылатын барлық энергияға сәйкес келеді.

Есептеу алгоритмі келесідей:

A0 және A1 аналогтық кірістері арқылы біз кернеу мен токтың ағымдағы мәндерін үнемі оқып, оларды квадраттаймыз және қосамыз. Бір секундтық аралықта кернеу мен ток үшін орташа мәнді есептеңіз. Орташа кернеу мен токтың көбейтіндісі жалпы қуатты береді [7].

Төменде бағдарламаның тізімі келтірілген. Бізге UIPEthernet кітапханасы қажет. Arduino IDE 1.8.4-те оны «Скетч» - «Кітапхананы қосу» - «Кітапханаларды басқару» - «Кітапхана менеджері» - UIPEthernet мәзірі арқылы орнатуға болады.

Тәжірибе үшін қашықтан байланыс арналарының бірі-Bluetooth, Wi — Fi, ұялы байланыс арқылы деректерді беру үшін микроконтроллердің бөлігі болу ыңғайлы. Бұл жағдайда деректерді қабылдағыш мобильді құрылғы болуы керек (смартфон, планшет, нетбук және т.б.). Сондықтан деректерді өңдеуге және осы құрылғылардың экрандарында тіркелген кернеу параметрлерін көрсетуге арналған қосымша (бағдарлама) жасалуы керек.

### **ҚОРЫТЫНДЫ**

Жүргізілген әзірлеу барысында келесі міндеттер шешілді:

- микроконтроллерлерді 220В электрмен жабдықтау жүйелерінде токтар мен кернеулердің лездік мәндерін тіркеудің мобильді жүйелерін құру үшін пайдалануға талдау жүргізілді;

- "Ардуино" микроконтроллерлерінің мысалында 220В желілеріндегі ток пен кернеудің лездік мәндерін тіркейтін мобильді құрылғының жұмыс макеті жасалды;

- Электротехника жүйелерін диагностикалау бойынша компьютерлік эксперименттерді құру үшін қолдану мақсатында құрылғының жұмыс макетін сынау жүргізілді.

Қуатты өлшеу Arduino ортасын қолдана отырып, максималды 220Вт дейінгі резистивті жүктемелер үшін жасалады. Үш жүктеменің нәтижелері модельдеуде көрсетілген. Arduino қуатын өлшеу-бұл микроконтроллерді қолданатын қуатты анықтаудың жетілдірілген әдісі және бұл әдіс тиімдірек, өйткені бағдарламалық жасақтама бөлігі C тіліне қарағанда қарапайым. Arduino-ның басқа бағдарламалардан артықшылығы-бұл жүйені іске қосу үшін қажет аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуді жеңілдетеді. Бұл ашық бағдарламалық жасақтама және оны тәжірибелі бағдарламашылар кеңейте алады. Arduino қарапайым және түсінікті бағдарламалау ортасына ие, сонымен қатар кодты тезірек жазады. Жоғарыда келтірілген талқылаудан Arduino қуатын өлшеу қуатты өлшеудің озық әдісі болып табылады, сонымен қатар зертханалық масштабтар үшін графикалық түрде жүзеге асырылуы мүмкін.

Сонымен қатар, Arduino негізіндегі сымсыз қуат өлшегішті де іске асыруға болады. Arduino негізіндегі сымсыз қуат өлшегіш - бұл Arduino интерфейсі бар тұрмыстық қуат үшін инвазивті емес ток өлшегіш. Жүктеме арқылы өтетін ток бөлінген өзегі бар ток трансформаторларымен өлшенеді. Содан кейін бұл деректер үйдегі сымсыз маршрутизатор арқылы базалық станцияға жіберіледі және пайдаланушыға визуалды түрде ұсынылады. Бұл әдіс ішкі қуат тұтынуды дәл, қауіпсіз және салыстырмалы түрде жылдам жаңартумен қамтамасыз етеді, осылайша пайдаланушыға қуат тұтынуды оңтайландыруға және азайтуға көмектеседі.

#### **Пайдаланған әдебиеттер тізімі:**

1. Атанов С. К., Электроника, микроэлектроника и микропроцессорной техники - «Арман-ПВ», Павлодар, 2004.
2. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е изд. СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2015.
3. <http://lic.com.ua/article08.htm> - Web-монитор параметров электрической сети.
4. УллиСоммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2012.
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.
6. Кузнецов В., Кузнецов А., Измерение показателей качества электроэнергии в электрических сетях, Сборник прецизионных электромагнитных измерений, Конференция (1996).
7. Мисакян О., Измерение электрических параметров вблизи линий электропередач переменного и постоянного тока, Конференция по измерительным приборам и измерительным технологиям, Протокол конференции ИМТС-88, 5-й IEEE (1998)



СЕКЦИЯ № 5  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ  
СЕКТОРЕ

ГТАХР 631.416.В

АҚТӨБЕ ҚАЛАСЫНЫҢ ТОПЫРАҒЫ МЕН ӨСІМДІК  
ЖҮЙЕСІНДЕГІ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ

<sup>1</sup>Бимагамбетова Г.А., <sup>2</sup>Байжанова Б.К.

<sup>1</sup>*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қаласы*

<sup>2</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Түйінді сөздер:** ферроқорытпа, Орал таулары, абсолютті минимумы, экологиялық сипаттама, оңтүстік-шығыс желдер, шыны, тас, өсімдіктер.

**Аңдатпа.** Мақалада Ақтөбе қаласының топырақтарында ауыр металдардың жинақталуы және ауыз-суы жөніндегі үш жылдық зерттеулердің нәтижелері келтірілген және олардың топырақ кескінінде жинақталу заңдылығы анықталған. Өңірдегі өндірілетін ауыл шаруашылығы өнімдерінің, өсімдіктер, жануарлар және адам өмірі негізінен, топыраққа байланысты екені сөзсіз. Топырақты ластайтын негізгі антропогендік факторларға «Ақтөбе хром қосындылар» зауытының, Ақтөбе жылу энергия орталығының, «Ақтөбе ферроқорытпа» зауытының қалдық сақтау орындары жатады. Ғылыми әдебиетке шолу жасау барысында Ақтөбе топырағына аталған өндіріс ошақтары тигізген әсерінің экологиялық сипаттамасы жүйелі түрде бұрын соңды зерттелмегені анықталды.

Топырақтың кескіні бойында кадмийдің концентрациясы мырыш пен қорғасынның шоғырлануына сәйкес жинақталып, ауданның экологиялық жағдайына байланысты өзгеретіні анықталды.

**Аннотация.** В статье представлены результаты трехлетних исследований накопления тяжелых металлов и питьевой воды в почвах г. Актобе и закономерности их накопления в почвенном профиле. Несомненно, сельскохозяйственная продукция, растения, животные и жизнь человека в регионе зависят в основном от почвы. Основными антропогенными факторами, загрязняющими почву, являются хвостохранилища комбината «Актюбинские хромовые добавки», Актюбинская ТЭЦ, Актюбинский завод ферросплавов. Обзор научной

литературы показал, что экологические характеристики воздействия этих производств на почву Актобе ранее систематически не изучались.

Было обнаружено, что концентрация кадмия по профилю почвы накапливается в соответствии с концентрацией цинка и свинца и изменяется в зависимости от экологических условий местности.

**Annotation.** The article presents the results of three-year studies of the accumulation of heavy metals and drinking water in the soils of Aktobe and the patterns of their accumulation in the soil profile. Undoubtedly, agricultural products, plants, animals and human life in the region depend mainly on soil. The main anthropogenic factors that pollute the soil are the tailing dumps of the Aktobe Chromium Additives Combine, the Aktobe Thermal Power Plant, and the Aktobe Ferroalloy Plant. A review of the scientific literature showed that the environmental characteristics of the impact of these industries on the soil of Aktobe have not been systematically studied previously.

It was found that the concentration of cadmium along the soil profile accumulates in accordance with the concentration of zinc and lead and varies depending on the environmental conditions of the area.

## КІРІСПЕ

**Тақырыптың маңыздылығы.** Тамаша табиғи климаттық жағдай мен бай менерал шикізат қоры Ақтөбе өндіргіш күштерінің дамуының негізі болады. Өндіргіш күштерді орналастыру мен дамытуда жіберілген қателіктер, өндірістегі технологияның төмен деңгейі табиғи қорларды тиімсіз пайдалануға және қоршаған ортаның ластануына әкеліп соқты. Өңірдегі өндірілетін ауыл шаруашылығы өнімдерінің, өсімдіктер, жануарлар және адам өмірі негізінен, топыраққа байланысты екені сөзсіз. Топырақты ластайтын негізгі антропогендік факторларға «Ақтөбе хром қосындылар» зауытының, Ақтөбе жылу энергия орталығының, «Ақтөбе ферроқорытпа» зауытының қалдық сақтау орындары жатады. Ғылыми әдебиетке шолу жасау барысында Ақтөбе топырағына аталған өндіріс ошақтары тигізген әсерінің экологиялық сипаттамасы жүйелі түрде бұрын соңды зерттелмегені анықталды.

Ақтөбе қаласы Орал тауларының теңіз деңгейінен биіктігі 217-223 м аралығындағы бөктерінде, солтүстік батыс жағында теңіз деңгейінен биіктігі 300-350 м болатын төбешіктің оңтүстік шығыс бөлігінде орналасқан.

Топырағы қызыл-қоңыр, сазды, құм аралас, кейбір жерлері тұзды. Қаланың ауа райының өзгеруі айқын байқалады. Қала климаты шұғыл континентальды, ауа температурасының тәуліктік және жылдық амплитудасы жоғары болып келеді.[1,2]. Абсолютті минимумы  $-2,8^{\circ}\text{C}$ , абсолютті максимумы  $+23^{\circ}\text{C}$ .

Жылдық орташа ауа температурасы  $6,0^{\circ}\text{C}$ . Климаты салқын және жылы кезеңдерде үлкен ауытқушылықпен сипатталады. Ең суық қаңтар айының орташа айлық температурасы  $-13,9^{\circ}\text{C}$  құраса, ал ең жылы шілде айында  $+23,0^{\circ}\text{C}$ .

Желдің орташа жылдық жылдамдығы  $4,7$  м/с.

Алынған көрсеткіштерден қатты желдердің сәуір айында, ал әлсіз желдердің қыркүйек айында болатынын білуге болады. Жылдың салқын периодында (қазан-ақпан) желдің жылдамдығы жылы уақытқа қарағанда жоғары.

Көпжылдық көрсеткіштер бойынша қалада желсіз жағдайлар басым. Солтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс желдер сирек бақыланады. Солтүстік желдерінің қайталануы аз. Ауаның орташа ылғалдылығы 50 ден  $82\%$  -ге дейін ауытқып тұрады. Ауаның орташа жылдық салыстырмалы ылғалдылығы  $67\%$ .

Ең аз жауын-шашын ( $10,4$  мм) қыркүйек айында, ал максимум мөлшері мамырда ( $42$  мм) бақыланады.

Қалада жылына орта есеппен  $300,5$  мм жауын-шашын түседі [3].

Қаланың климаттық жағдайының топыраққа да әсері барын ескермекке болмайды. Сол себепті қала топырағының жағдайына да үлкен мән берілді.

### **ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ**

Ақтөбе қаласының әртүлі шағын аудандарының топырағы құрамынан ауыр металдардың мөлшерін зерттеу кезеңі 2007-2009 жылдардың аралығында іске асырылды.

Зерттеу жұмыстарын жүргізуге қаланың төрт шағын ауданы таңдап алынды. Таңдап алынған төрт жердің бес нүктесінен сыналар жеке-жеке алынды, алынған бес нүктенің арасының жақындығы  $100$  м құрайды.

Зерттеу жүргізілген бірінші нүкте қаланың солтүстік бөлігінде зауыттар мен ЖЭО орналасқан ауданының бес жері және ірі автомагистралдармен шектелген жолдардың кездесуін ескере отырып үлгілер алынды.

Зерттеу жүргізілген екінші нүкте темір жол вокзалы аумағы мен сол бағытта жүретін автомагистраль жолы таңдалды.

Үшінші алынған нүкте қаланың Абай атындағы саябақ орталығы.

Төртінші алынған нүкте Ақтөбе қаласының шығысында орналасқан Жилинка елді мекені. (Бақылауға алынған жер)

Әрбір нүктелердің қала ішіндегі арасы шамамен  $1,5-2$  км құраса, ал Жилинка елді мекені қаладан  $7$  км қашықтықта орналасқан.

Ақтөбе қаласының белгіленген зерттеу орнынан топырақ сынамасын бес қабаттан, яғни,  $0-20$  см,  $20-40$  см,  $40-60$  см,  $60-80$  см және  $80-100$  см тереңдіктерден алынды. Алынған топырақ сынамаларынан ауыр металдарды анықтау үшін, құрғатып құрамындағы шыны, тас,

өсімдіктерден және олардың тамырларынан тазартылды [4]. Топырақты әбден араластырып, орташа мөлшері сараптауға алынды.

Топырақ құрамындағы ауыр металдар атомды-эмиссиялық спектрометрия әдісі бойынша анықталды [5,6].

### **НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ**

Зертханалық мәліметтерден алынған топырақ сынамаларындағы ауыр металдардың мөлшері 1-кестеде көрсетілген.

Дүние жүзі топырақтарында мырыштың мөлшері 10-300 мг/кг арасында ауытқиды. В.А.Ковда ж.б [7] деректері бойынша бұрынғы ТМД елдерінің батыс жағының топырағындағы мырыш 20-90 мг/кг аралығында кездеседі.

В.А.Алексенконың [8] айтуынша мырыш топырақ кескінінде бірқалыпты таралады және кейбір ауытқулар топырақтың органикалық затының, балшық фракцияларының мөлшеріне, карбонаттардың шоғырлануына байланысты болуы ықтимал.

В.Т. Минаев және басқалардың [9] есептеуері бойынша, экожүйеге қорғасынның 98% авто және басқа моторлы көліктердің жанармайды жағуы нәтижесінде жинақталады.

Топырақтағы қорғасынның антропогенді қоспаларының жағдайына кейінгі жылдары үлкен назар аударылуда, себебі адамдар мен жануарлар үшін бұл элемент қоректік тізбек арқылы және шаңды тұтқан жағдайда өте қауіпті.

Түсті металлургия өндіріс орындарынан бөлінген қорғасынның қосылыстары түріндегі ластағыштар заттардың басым бөлігі минералды формада (мысалы, PbS, PbO, PbSO<sub>4</sub>), ал автомобильдерден бөлінетін газдарда галогенді тұздар түрінде (мысалы, PbBr<sub>2</sub>, PbBrCl, Pb(OH)Br, (PbO)<sub>2</sub>, PbBr<sub>2</sub>) болады. Бұндай газдардағы қорғасын бөлшектерінің құрамы тұрақты емес және тотықтарға, карбонаттар мен сульфаттарға тез айналады.

Топырақтағы қорғасынның жинақталу деңгейі топырақ түзіші жыныстың құрамына, жер бедеріне, климатқа және өсімдік жамылғысына байланысты. Кейінгі жылдары аталған факторлармен қатар антропогендік фактор үлкен әсер ететін болды [10].

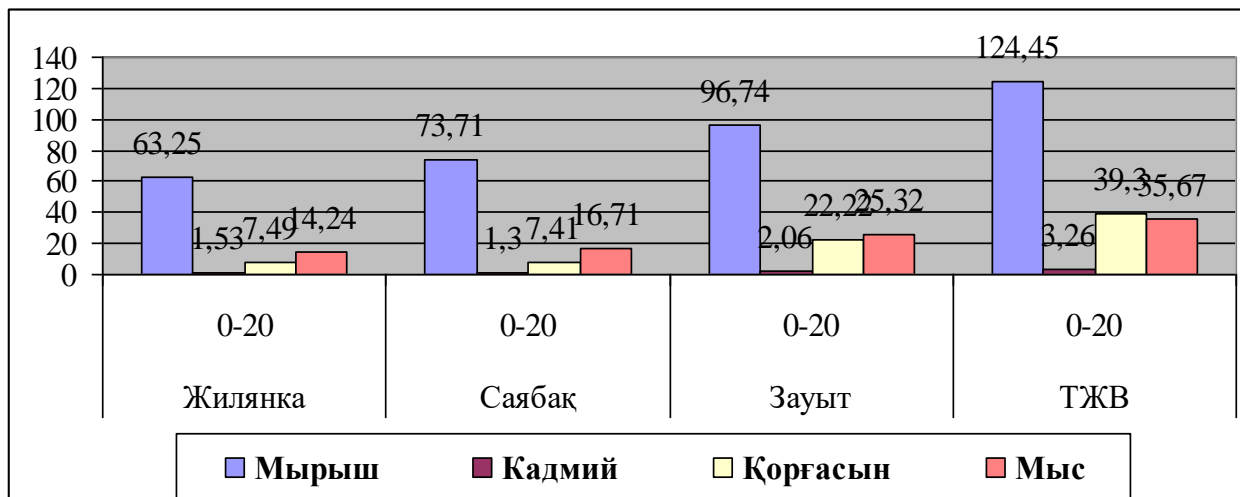
Біздің деректеріміз бойынша топырақ құрамындағы ауыр металдардың ең жоғарғы көрсеткіштерін топырақтың беткі (0-40 см) кабаттарынан көруге болады, ал төмендеген сайын көрсеткіш азаяды.

**1-кесте – Ақтөбе қаласының зерттеуге алынған жерлеріндегі топырақтағы ауыр металдардың мөлшері (мг/кг).**

р\с	Зерттеу нысандары	Ара қашықтық, см	Ауыр металдардың белгіленген шекті мөлшер концентрациясы мг/кг			
			Мырыш	Кадмий	Қорғасын	Мыс
			<b>ШЖШ-55</b>	<b>ШЖШ- 0,5</b>	<b>ШЖШ-32</b>	<b>ШЖШ-33</b>
1	Жилянка	0-20	63,25	1,53	7,49	14,24
		20-40	48,23	1,11	5,78	10,30
		40-60	38,51	0,88	4,78	8,83
		60-80	34,52	0,54	3,70	7,71
		80-100	33,43	0,55	3,49	7,55
2	Саябақ	0-20	73,71	1,30	17,41	16,71
		20-40	63,73	1,11	14,05	13,73
		40-60	54,20	0,98	11,86	9,72
		60-80	39,34	0,67	10,47	8,66
		80-100	34,31	0,57	9,60	8,05
3	Зауыт	0-20	96,74	2,06	22,22	25,32
		20-40	79,78	1,42	17,14	16,98
		40-60	64,24	1,19	10,63	11,47
		60-80	44,24	0,70	9,31	9,24
		80-100	35,24	0,56	7,98	8,20
4	ТЖВ	0-20	124,45	3,26	39,30	35,67
		20-40	97,81	2,12	31,57	25,29
		40-60	79,35	1,36	24,37	22,58
		60-80	75,94	0,87	21,85	13,84
		80-100	52,25	0,71	16,70	11,13

Зерттеуге алынған Зауыт маңының (1-зерттеу орны) топырағы құрамында: 0-20 см аралығында мырыш 96,74 мг/кг, кадмий 2,06 мг/кг, қорғасын 22,22 мг/кг, мыс 25,32 мг/кг кездеседі, бұдан мырыш үлесінің ШМК-нан 1,7 есе, ал бақылау орнымен салыстырғанда 0,6 есе жоғары, ал кадмий болса ШМК-нан 4,1 есе, бақылау орнымен салыстырғанда 1,3 есеге артық болса, қорғасын мен мыс ШМК- нан аспағандығын, бірақ, бақылау орнымен салыстырғанда қорғасын 3 есе, мыс 2 есеге көп екені анықталды.

Екінші зерттеу орны темір жол вокзалы маңынан (ТЖВ) алынған (0-20 см) топырақ құрамында мырыш 124,45 мг/кг, кадмий 3,26 мг/кг, қорғасын 39,30 мг/кг, мыс 35,67мг/кг кездеседі. Бұл көрсеткіштен мырыштың ШМК-нан 2,2 есе, ал бақылау орнымен салыстырғанда да 2 есеге, кадмидің ШМК нан 6,5 есе, ал бақылау орнынан 2 есе, қорғасын ШМК нан 1,2 есе, мыс 1,1 есе жоғары болса, бақылау орнымен салыстырғанда қорғасын 5 есе, мыс 2,5 есе көп болып табылды.



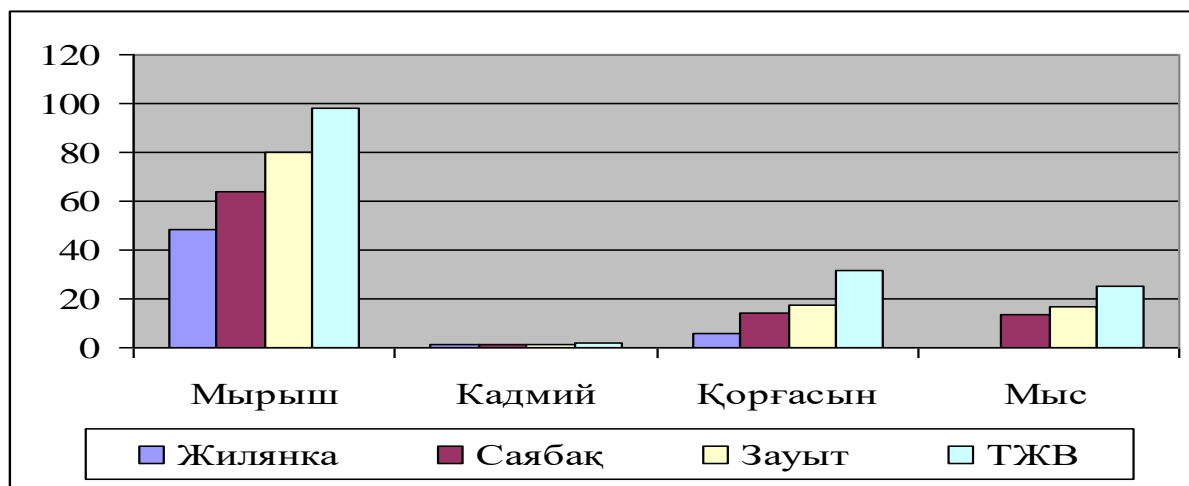
1 сурет. Зерттеу аймақтары бойынша (0-20 см) топырақтардағы ауыр металдардың үлесі мг/кг

Саябақтан (3-зерттеу орны) алынған (0-20 см) топырақта мырыштың мөлшері 73,71 мг/кг, кадмий 1,30 мг/кг, қорғасын 17,41 мг/кг, мыс 16,71 мг/кг кездеседі. Бұл көрсеткіштен мырыштың ШМК-нан 1,3 есе, ал бақылау орнымен салыстырғанда 1,2 есе, кадмидің ШМК нан 2,6 есе, ал қорғасын мен мыстың үлестері ШМК нан аспаса, бірақ, бақылау орнымен салыстырғанда қорғасын 2,3 есе, мыс 1,2 есеге көп екені анықталды (1 сурет).

Ал бақылау аймағы Жилянкі елді мекеніне келсек ( 0-20 см) мырыш 63,25 мг/кг, кадмий 1,53 мг/кг, қорғасын 7,49 мг/кг, мыс 14,24 мг/кг аралықтарында кездесті

Сонымен қатар Ақтөбе қаласының зерттеу орындарынан алынған топырақ құрамындағы 20-40 см аралығында 1-3 зерттеу орындарында мырыш мөлшері зерттеу аймақтарында 63,73 пен 97,81 мг/кг аралығында болса, кадмий үлесі 1,11- 2,12 мг/кг, қорғасын 14,05- 31,57 мг/кг, мыс 13,73- 25,29 мг/кг аралығында кездесті.

Зерттеуге алынған жерлердің барлығында да 20-40 см аралығында ауыр металдардың үлесі бақылау орнынан көп екендігі байқалды 2-сурет.



2-сурет. Топырақтағы (20-40 см аралығындағы ) ауыр металдардың үлесі мг/кг

Біз зерттеуге алған жерлердегі ауыр металдардың көп шоғырланған жерлері ТЖВ мен зауыт маңындағы көшенің шекаралық жолындағы топырақ құрамында ауыр металдардың мөлшерден артық болуы, бұл ауданда жөндеу құрылыс мекемелерінің, техникалық қызмет көрсету станцияларының, кәсіпорындардың көп шоғырлануы және автокөлік тұрақтарының болуымен байланысты .

Сонымен қатар, жоғарыда аты аталған аудан терең жыралармен, эрозиялық сайлармен және өзен алқаптарымен қалың бөлшектелген және темір жол вокзалы орналасқан.

А.Х. Остромогильский және басқалардың [11] жүргізген есептеулері бойынша кадмийдің ауадағы антропогендік үлесі 54-95%. В.А. Петрухиннің дерегі бойынша ТМД елдерінің Азия бөлігіндегі топырақтардың құрамындағы кадмий 0,028-3,20 мг/кг. Дүние жүзі елдерінің денсаулық сақтау мекемелерінің рұқсат етілген топырақтағы кадмийдің көрсеткіші 3-8 мг/кг .

Ақтөбе қаласының топырақтарындағы кадмийдің мөлшері (0-20 см) 1,53 пен 3,26 мг/кг, ал 20 -40 см 1,11 мен 2,12 мг/кг аралығында кездеседі.

Топырақтың кескіні бойында кадмийдің концентрациясы мырыш пен қорғасынның шоғырлануына сәйкес жинақталып, ауданның экологиялық жағдайына байланысты өзгертіні анықталды.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде жыл сайын топырақ құрамында ауыр металдардың мөлшерінің артуы байқалды.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келе, Ақтөбе қаласының топырақтарында ауыр металдардың ең аз шоғырлануы Жилиянка елді мекенінде, орташа ластану қалалық

саябақта, ал жоғары ластану зауыт аймағында болса, ең жоғары ластану темір жол вокзалы аймағында жоғары болатыны анықталды.

### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

---

1. Ақтөбе энциклопедиясы. Ақтөбе. 2001. 480 б.
2. Казакстан Республикасы. Республика Казахстана. Republic of Kazakhstan. Ақтөбе. Ақтүбинск. Agtobe. Ақтөбе 1997
3. Ақтөбе қаласындағы РГП «Казгидромет» орталығы мәліметтері №0115-61 07.04.10
4. Жунусова К.Х. Методы оценки загрязнения окружающей среды. //Метод.разработка по большому практикуму для студентов биол.факультета.-Алма-Ата.1984.-19 с.
5. Обухов А.И. и др. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях.-М.,1991.-250 с.
6. Современные методы химического анализа почв и растений //Методические указания.-Киев,1984.-С.141-142.
7. Ковда В.А., Янушевская А.Н., Тюрюшмов В.В. Микроэлементы в почвах Советского союза М.;МГУ, 1959.- 67с
8. Алексеенко В.А., Алешукин Л.В., Бутелько Л.Е. и др. Цинк и кадмий в окружающей среде.-М.,1992.-200 с.
9. Минаев В.Г., Алексеев А.А., Тришин Т.А. Тяжелые металлы и окружающая среда в условиях современной интенсивной химизации. Агрохимия, 1982 № 9. С.126-140
10. Оксенгендлер Г.И. Яды и организмы: Проблемы химической опасности. СПб.: Наука, 1991. –с.320.
11. Остромогильский А.Х., Петрухин В.А., Кокорин А.О. Свинец, кадмий, мышьяк и ртуть в окружающей среде. Л.: Гидрометеоздат, 1987. Вып.4. с.122

FTAХР 68.39:31

### **Қошқарларды ұрпағының сапасы бойынша бағалау**

**Жумағалиева Г.М.**

*PhD, аға оқытушы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
Алматы қ.*

**Кілт сөздер:** бонитировка, жүн ұзындығы, тірі салмағы, еркек козылар, ұрғашы козылар, қошқарлар

**Андатпа:** Ұрпақтарының сапасы бойынша 7 айлық мезгілінде тексерілген жас қошқарлар №95958001, №95958002, №95958005 тұқымды



жақсартушы деп айтуға болады, ал №95958003 және №95958004 тұқымды нашарлатушы, сондықтан №95958001, №95958002, №95958005 қошқарларды табында қалдырып тұқымдық қошқарлар ретінде пайдалануға әбден болады, ал №95958003 және №95958004 қошқарлары тез арада табыннан шығарылуы қажет.

**Аннотация:** По качеству потомства молодняк, проверенный в 7-месячный период, можно назвать улучшителем породы №95958001, №95958002, №95958005, а породу №95958003 и №95958004, поэтому баранов-производителей можно использовать в качестве баранов-производителей, оставив в стаде №95958001, №95958002, №95958005, а баранов 95958003 и №95958004 необходимо немедленно вывести из стада.

**Abstract:** According to the quality of the offspring, the young animals tested in the 7-month period can be called the improver of the breed No. 95958001, No. 95958002, No. 95958005, and the breed No. 95958003 and No. 95958004, so the breeding rams can be used as breeding rams, leaving in the herd No. 95958001, No. 95958002, No. 95958005, and the rams 95958003 and No. 95958004 must be immediately removed from the herd.

Қазіргі уақытта тұқым малының ұрпағының сапасын тексеру үшін, бірінші кластық еселерді пайдалану кең өріс алып отыр. Сонымен қатар селекционерлер арасында басқа пікірлерде бар.

Көптеген ғалымдар тұқым малы ұрпағының сапасы, оны келешекте пайдалану мақсатына сәйкес жүргізу тиімді деп есептейді, яғни ұрпағы еселерінің өнімділігі, келешекте олармен шавғылыстыратын малдың өнімділігімен ұқсас болуы керек. Бұл принцип қой шаруашылығында жиі қолданылады. Мысалы, айталық шаруашылықта бірінші кластық саулықтармен қатар жергілікті мөлшерде II-кластық саулықтарға пайдаланылатын қошқарлардың ұрпағының сапасына, бірінші кластық саулық орамында емес, екінші кластық саулық роатында жүргізген дұрыс деп есептейді. Себебі, бұл принципті жұп тандау, қошқарлардың, екінші кластық саулықтарға тән кемшіліктерді жөндейтін ерекше тұқымдық қасиеттеріне анықтауға қолайлы жағдай туғызады [1].

Тексерілетін әр тұқым малымен шағылыстырылатын аналықтың саны, сенімді дерек алуға қажетті ұрпақтың санына байланысты. Мысалы, қошқарды тексергенде одан кем дегенде 1,5 жасқа жеткен 30-40 ұрғашы тоқты алу қажет. Әдетте ұрғашы және ереке қозылардың тең туатын ескере отырып, ұрпағы тексерілетін қошқардың ұрпағымен кем дегенде 80-100 саулықты ұрықтандыру керек.

Ірі қара өсірілетін шаруашылықтарда, олардың басқаларға қарағанды баяу өсіп жетілуіне және аздығына байланысты, мүмкіндігінше бұқаның аз ұрпағы бойынша, сенімді мағлұмат алуға тырсады. Мәселен, ең қолайлы ұрпақсаны арқылы, бұқаның тұқымдық құндылығын анықтағанда, бір

мезгілде тексерілетін бұқалардың саны өте азайып кететіндігінде. Мысалы, арнайы бақылау станцияларында әдетте бір мезгілде 200 құнажынды бағып күтуге болады. Егер әр бұқаның 50 құнажыны бойынша тексеретін болсақ, тек 4 бұқаға ғана баға бере аламыз [2].

Ал егер бұқаның 20 құнажыны бойынша тексеретін болсақ, мағлұматтың сенімділігі біраз төмендегенімен, ұрпағының сапасы бойынша 10 бұқаға баға беріледі. Соңғы жол селекция үшін тиімдірек. Себебі бұқаның құндылығы ата-тегі бойынша анықтау сенімсіз және ұрпағының сапасы тексерілетін бұқа санын азайтқан сайын, көптеген өте құнды бұқалар мал тұқымын асылдандыру жұмысынан тыс қалады. Әдетте тексерілген бұқалардың тек 30-40% -ы ғана ұрпағының сапасын асылдандырып, өнімін арттырады [3].

Еркек малдардың жыныстық жетілуі, әдетте, шәуеттің пайда болуымен анықтайды. Оның пайда болу мерзімі малдың түріне, тұқымына, ауа райына, азықтандыру және күтіп-бағу жағдайларына байланысты болады.

Жыныстық жетілу дененің жетілуінен ертерек басталады. Қойлардың, оның ішінде биязы жүнді қойлардың жыныстық жетілуі 5-6 айлығында басталады [4].

Қой шаруашылығында қошқарларды ұрпағының сапасы бойынша бағалауға бір жарым жаста алғашқы рет аналықтарды шағылыстыруға пайдаланады. Одан соң олардың ұрпақтарының өнімділіктері бойынша бағалайды. Сонда қошқарларды қортынды бағалау 3,5 жасқа келген мезгілінде анықталады.

Біздің зерттеу нәтижелері бойынша бір жарым жаста қошқарлар толық бағаланады: себебі алғашқы қашырымға іріктеліп алынған қошқарларды, саулықтарды шағылыстыруға жеті ай мезгілінде пайдаланамыз, олардың ұрпақтарын туған кезінде, анасынан бөлген мезгілінде тірі салмақтарын, өсіп дамуын сонымен қатар төрт жарым ай мезгілінде қысқартылған бонитировка негізінде алдын-ала қошқарлардың асыл тұқымдық қасиеттерін болжауға мүмкіндік береді.

Бір жарым жасқа толған кезде қошқарлардың жақсартушы, бейтарап және нашарлатушы деп анықтауға болады [5].

Тәжірибе зерттеулері 2018 жылы қазан айында Алматы облысы, Кербұлақ ауданы, «Мерей» бөлімшесінде басталды. Тәжірибенің зерттеулері қазақтың биязы жүнді қой тұқымының I-класс саулықтары мен 7 айлық жас қошқарларының негізінде өткізілді.

Кесте 1- 7 айлық қошқарлардың ұрпақтарының туылған мезгіліндегі тірі салмақтары

Қошқарлардың жеке нөмірлері	Ұрпақтарының тірі салмақтары, кг	
	Ұрғашы қозылар	Еркек қозылар
KzB <sub>2</sub> 95958001	3,9±0,12	4,3±0,15
KzB <sub>2</sub> 95958002	3,8±0,15	4,3±0,16
KzB <sub>2</sub> 95958003	3,7±0,14	4,2±0,16
KzB <sub>2</sub> 95958004	3,7±0,15	4,1±0,17
KzB <sub>2</sub> 95958005	3,9±0,16	4,4±0,17
Орташа	3,8±0,07	4,3±0,07

2-кестенің мәліметтері бойынша ұрғашы қозылардың туылған мезгілінде орта салмақтары 3,8 кг болды №95958001 және №95958005 қошқарлардың ұрпақтарының салмақтары 2,6% артық, ал №95958002 және №95958004, №95958003 қошқарлардың ұрпақтарының орта салмақтарынан бірдей және 2,7% кем болады, сондай-ақ еркек қозылардың салмақтарының орта көрсеткіші 4,3 кг болды, №95958005 қошқарлардың ұрпақтарының орта салмақ көрсеткіштері 2,3% артық болды, ал №95958001, №95958002 қошқарларының ұрпақтарының салмақтары бірдей және, №95958003, №95958004 қошқарларының ұрпақтарының орта салмақтарымен салыстырғанда 2,4-4,9% кем болды.

Жалпы еркек қозылардың орта салмақтары ұрғашы қозылардан туылған мерзіміндегі салмақтары 13,4% жоғары болды.

Сапасы бойынша тексерілетін қошқарлардың ұрпақтары 4,5 айға дейін саулықтармен бірге өсіріледі, сол мезгілде қозыларды саулықтардан ажыратып, тірі салмақтарын анықтап тәжірибелік ұрғашы және еркек қозылардан бөлек топтар құрылды. 4,5 ай кезіндегі тірі салмақтары 2 кестеде келтірілген.

Кесте 2-7 айлық қошқарлардың ұрпақтарының 4,5 ай мезгіліндегі тірі салмақтар

Қошқарлардың жеке нөмірлері	n	Ұрпақтарының тірі салмақтары, кг		
		Ұрғашы қозылар M±m	n	Еркек қозылар M±m
KzB <sub>2</sub> 95958001	25	33,4±0,63	25	34,9±0,49
KzB <sub>2</sub> 95958002	25	32,9±0,68	25	34,7±0,50
KzB <sub>2</sub> 95958003	25	31,9±0,62	25	33,7±0,54
KzB <sub>2</sub> 95958004	25	31,1±0,51	25	31,2±0,52
KzB <sub>2</sub> 95958005	25	34,0±0,66	25	35,6±0,80
Орташа	125	32,8±0,29	125	34,1±0,29

3-кестенің мәліметтері бойынша №95958001, №95958002, №95958005 қошқарлардың ұрғашы қозыларының салмақтары орта көрсеткіштен 0,3-3,6% артық болады, ал №95958003, №95958004, қошқарлардың ұрпақтарының салмақтары 2,8 және 5,5% кем болды, сонымен қатар №95958001, №95958002, №95958005 қошқарлардың еркек қозыларының салмақтары орта көрсеткіштен 1,7-4,4% жоғары болды, ал №95958003, №95958004 қошқарлардың еркек қозыларының салмақтары 1,2 және 9,3% кем болады.

Жалпы еркек қозылардың ұрғашы қозылармен салмақтарын салыстырғанда, еркек қозылардың салмақтары 9,3% жоғары болды, сонымен қатар туылған мезгіліндегі еркек қозылардың салмақтары 13,1% жоғары болса, 4,5 ай мезгілінде айырмашылығы қысқарды, осының нәтижесінде ұрғашы қозылардың туылғаннан 4,5 айға дейін өсіп дамуы еркек қозылардан жылдам болғанын дәлелдейді.

Ұрпақтарының сапасы бойынша тексерілген 7 айлық қошқарлардың ұрпақтарының салмақтарын анықтаумен қатар олардың 4,5 ай мезгілінде жүн ұзындығы анықталған.

Кесте 3- 7 айлық қошқарлардың ұрпақтарының 4,5 ай мезгіліндегі жүн ұзындығы

№	Қошқарлардың жеке нөмірлері	n	Ұрпақтарының жүн ұзындығы, см		
			Ұрғашы қозылар M±m	n	Еркек қозылар M±m
1	KzB <sub>2</sub> 95958001	25	3,2±0,13	25	3,5±0,13
2	KzB <sub>2</sub> 95958002	25	3,4±0,11	25	3,7±0,14
3	KzB <sub>2</sub> 95958003	25	3,0±0,17	25	2,9±0,09
4	KzB <sub>2</sub> 95958004	25	2,8±0,14	25	3,3±0,12
5	KzB <sub>2</sub> 95958005	25	3,8±0,11	25	3,8±0,12
	Орташа	125	3,2±0,07	125	3,4±0,06

3-кестенің мәліметтері бойынша №95958001, №95958002, №95958005 қошқарлардың ұрпақтарының жүн ұзындығы көрсеткіштері орта көрсеткіштерімен бірдей және 2,9-18,7%-ға дейін жоғары болды, ал №95958003, №95958004 қошқарларының ұрпақтарының жүн ұзындықтары орта көрсеткіштен 3,0-17,2%-ға дейін төмен болды, жалпы еркек қозылардың жүн ұзындығы 6,2% ұрғашы қозылардың осы көрсеткіші бойынша жоғары болды.

### **ӘДЕБИЕТЕР:**

1. Сабденов Қ., Омбаев Ә.М., Шауенов С., Исламов, Құлатаев Б. Қой шаруашылығының тиімділігін арттыру. Шымкент «Жебе», 2010 ж.-84 б.
2. Шыныбаев Д. С., Жужбаева А. К. Рост и развитие комолого молодняка овец породы южноказахского мериноса, Материалы.

Международная научно-практическая конференция «Ветеринария и животноводство: теория, практика и инновации» посвященная 80-летию академика К. Сабденова, стр. 33-35

3. Зарпуллаев Ш.Н., Исагулов Н.Е. Рост и убойные качества баранчиков в период их летнего нагула Қазақ Ұлттық аграрлық университетінің Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым, Ресей ауыл шаруашылық ғылымдары академиясының академигі Қ.У. Медеубековтың 75 жылдығына арналған мал шаруашылығы проблемалары жөніндегі халықаралық практикалық конференция Қазақстан, Алматы 2004 жыл 251-253 бет.

4. Тоқтамысова Н. М., Оспанбеков К. Ж., Шыныбаев Д. С. Убой молодняка овец южноказахских мериносов разных внутривидовых типов Исследования, результаты. Алматы, «Агроунивер» 2008 г. №2 стр.133-136.

5. Люлина Н.И. Австралия мериносымен жақсартылған қазақтың биязы жүнді қой тұқымы саулықтарының жүн сапасы //Жаршы. -Алматы: Бастау, 2005. -№2. -Б. 13-15.

ГТАХР 68.39:31

### Етті меринос қозыларының өсіп- жетілуін бағалау

**Жумағалиева Г.М., Ахмедияева А.Р.**

*PhD, аға оқытушы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
Алматы қ.*

**Кілт сөздер:** жүн ұзындығы, тірі салмағы, шоқтығының биіктігі, тұрқының қиғаш ұзындығы, жіліншік орамы, кеуде орамы

**Андатпа:** Жалпы тәжірибе мерзімі ішінде 4-4,5 айлық кезіндегі тірілей салмағы бойынша будан еркек қозыларда 30,3-32,1 кг және ұрғашы қозыларда 25,2-30,3 кг аралығын құрады. Ауытқу коэффициенті бойынша ұрғашы қозылар еркек қозыларға қарағанда үш жыл бойы жоғары, яғни тірілей салмағы төмен болуына байланысты байқалады. Тірілей салмақтарының салыстырмалы өсімі бойынша еркек қозыларда 529,4-542,8 және ұрғашы қозыларда 513,0-558,6% аралығын құрады.

**Аннотация:** В течение срока общей практики по живой массе в возрасте 4-4,5 месяцев пар составлял 30,3-32,1 кг у ягнят мужского пола и 25,2-30,3 кг у ягнят женского пола. По коэффициенту отклонений самки ягнят наблюдаются в течение трех лет выше, чем самцы ягнят, т. е. имеют меньшую живую массу. Относительный прирост живой массы составил 529,4 - 542,8 у ягнят мужского пола и 513,0-558,6% у ягнят женского пола.

**Abstract:** During the period of general practice, the live weight at the age of 4-4.5 months was 30.3-32.1 kg in male lambs and 25.2-30.3 kg in female lambs. According to the coefficient of deviations, female lambs are observed for three years higher than male lambs, i.e. they have a lower live weight. The relative increase in live weight was 529.4 - 542.8% in male lambs and 513.0-558.6% in female lambs.

Малдың өсу және жетілуіне сыртқы факторлардан басқа ата-енесінің тұқымдық тегінің тұқым қуалау сипаты маңызды әсер етеді. Мал төлінің еттілік жағынан өсу және жетілуі бірқалыпты болмайды және ол белгілі биологиялық заңдылыққа бағынады. Мал онтогенезі генетикалық және паратиптік жағдайларға тікелей байланысты болады. Сонымен қатар әр жануар эволюция әсерінен қалыптасқан өзіндік өсу және жетілу ерекшелігімен сипатталады. Мал өскен сайын бойына етте байланады, яғни төл жетілу кезінде бұлшықет ұлпасының өсуіне байланысты салмағы артады[1].

Қой тұқымын асылдандыру жұмыстарының шаруашылық және биологиялық жағынан маңызды белгісі оның тірілей салмағы. Себебі қойдың тірілей салмағы бойынша тұқымның ет өнімділігін толық анықтауға болады. Қозының жақсы өсуіне оның туылған кезіндегі тірілей салмағы бірден-бір шешуші фактор болады. Сондықтан таза тұқымды және будан қозылардың өсу және жетілу бойынша тірілей салмағына салыстырмалы талдау жасау үшін жаңа туылған, 4-айлық және 12 айлық кезіндегі тірілей салмақтары үш жылдық тәжірибе аралығында әрбір қозыны жеке өлшеу арқылы жүргізіліп, орташа тәуліктік және салыстырмалы салмақ өсімдері анықталды[2].

Қозылардың өсу және жетілу кезіндегі тірілей салмақтары малдың генотипіне және жеке өсу қарқынына байланысты әртүрлі болды. Барлық зерттеуге алынған түрлі генотиптегі қозылардың тобы ұнамды типтегі малдың ішінен алынып, бір азықтандыру және күтіп-бағу жағдайында өсірілді. Қозылардың туылған кездегі ірілігі оның алдағы уақытта немесе алғашқы өсу айларындағы өміршеңдігінің көрсеткіші болса, қозы бөлінген кездегі тірілей салмағы алдағы уақыттағы өсу және ет өнімділігін анықтайтын селекциялық үдерістің сапалық белгісі болып табылады [3].

Қозылардың тірілей салмағы қой малының өсу және жетілу кезіндегі ең маңызды көрсеткіш, себебі жылдам жетілген төл шаруашылықта ерте пайдаланылады. Туылған кездегі тірілей салмағы қозының эмбрионалдық кезеңдегі өсуін анықтаса, ал бөлінгенге дейінгі тірілей салмағы оның сүт ему кезіндегі өсу жылдамдығын көрсетеді.

Етті-меринос биязы таза тұқымды қозыларының тірілей салмағының өсімі тұқымдық стандартына сәйкес тәжірибе жүргізу аралығында қалыпты жағдайда болды (кесте 1).

Кесте 1- Етті-меринос таза тұқымды қозылардың тірілей салмағы

Көрсеткіштері	Топтар			
	n	I	n	II
Туылған кезде				
M±m, кг	25	4,8±0,14	25	4,2±0,12
Cv, %		14,1		12,72
4-4,5 айда (қозы бөлінген кезде)				
M±m, кг	24	32,2±0,43	24	30,1±0,84
Cv, %		8,45		13,55
12 айда				
M±m, кг	23	52,6±0,87	22	53,2±0,73
Cv, %		8,11		7,80
орташа тәуліктік салмақ өсімі, г				
4-4,5 айға дейін		231,6		212,5
4-4,5-12 айға дейін		83,3		94,3

Таза тұқымды қозылардың тәжірибе мерзімі аралығында өлшенген тірілей салмақтарына талдау жүргізсек еркек қозылардың ауытқу коэффициенті ұрғашы қозыларға қарағанда туылған кезде жоғары болса, енелерінен бөлінген кезде шамалас болатыны анықталды.

Туылған кездегі тірілей салмағы бойынша еркек қозыларда тәжірибенің екінші жылы жоғары (4,8 кг) болса, ал ұрғашы қозыларда тәжірибенің соңғы жылы жоғары (4,4 кг) екені байқалды. Тәжірибе аралығында туылғаннан бастап 4-4,5 айға дейінгі еркек қозылардың салмағы 30,1-31,2 кг, ал ұрғашы қозыларда 28,9-29,4 кг аралығында болды. Тірілей салмақтарының салыстырмалы өсімі бойынша еркек қозыларда 537,5-609,1 және ұрғашы қозыларда 563,6-653,8% аралығын құрады, яғни ұрғашы қозыларда салыстырмалы өсімі жоғары.

1 кестеде келтірілген мәліметтерге сүйенсек алғашқы жылы тәжірибедегі етті-меринос қозылардың туылған кездегі тірілей салмақтары бойынша таза тұқымды қозылардан басымдылығы жоғары болды ( $p < 0,01$ ).

Атап айтқанда еркек қозылар 1,1 кг немесе 25%, ал ұрғашы қозылар 0,7 кг немесе 17,9% жоғары болды. Тәжірибедегі соңғы екі жылда туылған кездегі будан қозылардың тірілей салмағы таза тұқымдылардан айтарлықтай жоғары болмасада, басымдылығы байқалады ( $p < 0,05$ ).

Қойдың дене бітімін бағалауда экстерьерлік өлшемдерін анықтау маңызды бөліміне жатады. Себебі ол малдың конституциялық мықтылығы мен көп жағдайда өнімділік дәрежесін анықтайтын әдіс. Конституция малдың сүлелік, морфологиялық, физиологиялық, биохимиялық және пайдалы шаруашылық белгілерін сипаттайтын бүтін жиынтық [4].

Қойдың экстерьерлік ерекшеліктері малдың өнімділік бағытымен қатар өнімділік деңгейінде көрсете алады.

Қой шаруашылығы дамыған мемлекеттерде малдың экстерьеріне ерекше назар аударады [5]. Тәжірибедегі саулықтардан алынған таза тұқымды және будан қозылардың өсу және жетілуін бағалау үшін топтар арасында салыстырмалы талдау жасалды. Ол үшін кіші жинақтағы үш топта да дене бітімін сипаттайтын өлшемдері алынды.

Кесте 2- Туылған кезде қозылардың дене өлшемдері  $M \pm m$ , см

Көрсеткіштер	I		II	
	♂	♀	♂	♀
Шоқтығының биіктігі	37,1±0,42	36,8±0,36	38,1±0,72	37,5±0,74
Құйымшағының биіктігі	39,3±0,39	38,0±0,28	37,5±0,85	36,6±0,74
Тұрқының қиғаш ұзындығы	26,8±0,28	26,8±0,21	28,3±1,04	27,8±0,97
Кеуде орамы	40,5±0,53	40,4±0,34	43,3±1,05	41,5±0,96
Кеуде ені	8,9±0,14	8,2±0,14	9,4±0,25	8,6±0,27
Кеуде тереңдігі	13,6±0,16	12,9±0,08	13,7±0,22	13,3±0,25
Сербек аралық ені	7,1±0,07	6,8±0,10	7,1±0,16	7,0±0,18
Жіліншік орамы	6,2±0,07	6,0±0,13	6,8±0,22	6,1±0,24

Қозылар туылған кезде шоқтығының биіктігі бойынша ең жоғарғы көрсеткіш 2-топ қозыларында, яғни олар таза тұқымды серіктестерінен еркек және ұрғашысына сәйкесінше 1,5 см немесе 4,0% және 1,4 см немесе 3,8% артық болды, дегенмен бұл басымдылық нақты айырмашылығын көрсетпейді ( $p > 0,05$ ). 1-топ қозыларының таза тұқымды қозылардан басымдылығы айтарлықтай болмады. Қозы бөлінген кездегі шоқтығының биіктігі бойынша тәжірибедегі жалпы үш топта нақты айырмашылық анықталмады, яғни қозылардың еркек және ұрғашысына сәйкес 59,6-61,2 см және 57,8-58,7 см аралығында болды. Осыған ұқсас құйымшағының биіктігі де туылған және бөлінген кезде де нақты айырмашылығы болмады.

Кесте 3- 4-4,5 айлық (қозы бөлу кезінде) таза тұқымды қозылардың дене өлшемдері  $M \pm m$ , см

Көрсеткіштер	I		II	
	♂	♀	♂	♀
Шоқтығының биіктігі	61,1±0,48	58,7±0,57	59,6± 1,17	57,8± 1,37
Құйымшағының биіктігі	63,4±0,55	62,5±0,54	62,1±1,21	60,8±1,24
Тұрқының қиғаш ұзындығы	64,2±0,73	61,0±0,43	63,4±1,26	59,9±1,25
Кеуде орамы	78,8±0,47	76,8±0,61	77,3±1,55	73,0±1,60
Кеуде ені	30,4±0,50	28,6±0,46	29,8±0,84	28,3±0,68
Кеуде тереңдігі	32,3±0,35	28,6±0,44	30,5±0,94	30,1±1,06
Сербек аралық ені	18,5±0,20	18,4±0,18	17,8±0,59	17,7±0,44
Жіліншік орамы	8,4±0,11	8,1±0,11	8,3±0,26	7,8±0,25



Малдың еттілік жағынан жетілуінде тұрқының қиғаш ұзындығының көрсеткіші маңызды болып табылады. Қозылардың туылған кездегі тұрқының қиғаш ұзындығы бойынша тәжірибе топтары арасында нақты айырмашылық болмағанмен, 2-топ еркек қозылар таза тұқымды серіктестерінен 1,8 см немесе 6,7% артық, 1-топ ұрғашы қозылары таза тұқымды серіктестерінен 1,0 см немесе 3,7% артық болды.

Алайда 4-4,5 айда еселерінен бөлінген таза тұқымды еркек қозылар тұрқының қиғаш ұзындығы бойынша көрсеткіштері будан серіктестерінен 1,1 см артық болса, ұрғашы қозылары керсінше будан серіктестерінен 1,3 см кем болды.

Қозылардың әртүрлі топтарында дене өлшемдерінің көлемді көрсеткіштері, яғни кеуде орамы, ені және тереңдігі бойынша нақты айырмашылық анықталмады. Дегенмен 1-топ қозыларының туылған кездегі еркек қозылардың кеуде орамы 43,3 см құрап, таза тұқымды және 2-топ еркек қозыларынан сәйкесінше 2,8 немесе 6,9% және 2,6 см немесе 6,4% артық болды. 1-топ ұрғашы қозылары таза тұқымды және ТхҚЕЖБ серіктестерінен айтарлықтай айырмашылықта басым болмады. 4-4,5 айда кеуде орамы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш таза тұқымды қазақтың етті-жүнді биязылау қозыларында 78,8 см, ал тәжірибе топтары арасында 2-топ будан ұрғашы қозыларында 77,9 см болды. Кеуде ені және тереңдігі бойынша тәжірибе топтары арасында туылған кезде және 4,-4,5 айда айырмашылық байқалмады. Қозылардың етті формасын нақты анықтауда сербек аралық енінің өлшемдері алынады. Бұл көрсеткіш бойынша тәжірибе топтары арасында туылған кезде айырмашылық байқалмады.

Ал 4-4,5 айда саулықтардан бөлінген қозылардың арасында таза тұқымды қозылар будан 1-топ және 2-топ серіктестерінен еркек және ұрғашысына сәйкесінше 0,7 см немесе 3,9% және 0,7 см немесе 3,8%, 0,5 см немесе 2,7% және 0,4 см немесе 2,2% артық болды. Қой сүйектілігінің жетілуін әдетте жіліншік орамы арқылы анықтайды. Жіліншік орамы бойынша жасы мен жынысына қарай барлық топтар арасында нақты айырмашылық анықталмады.

### ӘДЕБИЕТЕР

1. Жумадиллаев Н.К., Касенов Т.К., Абдильденов К. Концепция развития овцеводства Казахстана // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Достижения и перспективы научного обеспечения овцеводства», посв. 85-летию акад. К.У. Медеубекова. - Алматы, 2014. - С. 162-170.

2. Кенжебаев Т.Е., Мусабаев Б.И., Касым Т.С. Полутонкорунные овцы Казахстана // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Зоотехническая наука Казахстана: прошлое, настоящее, будущее», посв. 85-летию акад. К.У. Медеубекова. - Алматы, 2014. - С. 148-155.

3. Численность племенных овец полутонкорунного направления в разрезе пород во всех категориях хозяйств Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2016 года.

4. Рахимжанов Ж.А., Бетембаева М.М., Сабденов К.С. Казахская мясо- шерстная порода овец (чуйский тип). - Алматы, 1994. - Ч. 1. - С. 6-14.

5. Ермеков М.А. Методы селекционно-племенной работы по созданию полутонкорунных овец (МШК) в полупустынной зоне Казахстана // В кн.: Генетика и селекция новых пород сельскохозяйственных животных. - Алма- Ата, 1970. - С. 128

### **ГРНТИ68.39:31**

#### **Характеристика продуктивности подопытных баранчиков и ярок**

**Жумагалиева Г.М.**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
PhD, старший преподаватель, г.Алматы*

**Ключевые слова:** Живая масса, баранчики, ярки, при рождении, при отбивке, 7 месяцев, 12 месяцев, 18 месячный возраст, подопытный группа

**Андатпа:** Зерттеу жүргізу кезінде біз туылғаннан 18 айға дейінгі қозылар мен жұмыртқалардың тірі салмағын анықтадық. Алынған мәліметтер көрсеткендей, 1-ші тәжірибелік топтың құйрықты қозғаларынан алынған ұрпақтарда қозылардың да, жұмыртқалардың да тірі салмағы аз болған, айырмашылық – қозылар бойынша 1,7% жарықтық бойынша 1,9% құрады, бұл статистикалық сенімділікке ие болмады

**Аннотация:** При проведении исследований нами определялась живая масса баранчиков и ярок от рождения до 18 месячного возраста. Полученные данные свидетельствуют, что живая масса при рождении, как баранчиков, так и ярок немногим была выше у потомства полученных от комолых баранов 1-ой подопытной группы, разница составляла – по баранчикам 1,7% по яркам 1,9%, что не имело статистической достоверности.

**Abstract:** During the research, we determined the live weight of rams and yarok from birth to 18 months of age. The data obtained indicate that the live weight at birth, both rams and bright rams, was slightly higher in the offspring of the first experimental group, the difference was 1.7% for rams and 1.9% for bright rams, which did not have statistical reliability.

На современном этапе животноводство Казахстана располагает достаточно богатым генофондом. Так только овцеводство представила различными породами, многообразие которых обусловлено существенными различиями в кормовой базе, температурном режиме и других условий при разведении их в разных регионах страны. Дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств разводимых пород овец обуславливает необходимость значительного повышения эффективности использования ценного генетического материала[1].

На повышение рентабельности овцеводства большое влияние оказывает не только увеличение количества, но и улучшение качества производимой продукции. Народно-хозяйственная важность проблемы повышения качества представляет научный и практический интерес.

Овцы являются существенным источником мясных ресурсов страны, а их мясо, как пищевой продукт характеризуется высокими питательными свойствами.

Высококачественную баранину способны давать все породы овец, в том числе и тонкорунные. Еще Кулешов П.Н., указывал, что при разведении любой породы, необходимо обращать серьезное внимание на получение мяса хорошего качества, так как шерсть и овчина как бы они высоко не оценивались, еще не обеспечивают эту породу овец быть экономически эффективной, в том числе и тонкорунную [2].

Величина живой массы, как один из ведущих хозяйственно-полезных признаков, имеет большое селекционное значение при совершенствовании племенных и продуктивных качеств любой породы овец и экономическое значение при реализации сверх ремонтных ягнят сразу после отъема от маток.

При совершенствовании стада овец следует вести селекцию с учетом получения животных с оптимальной живой массой, при которой достигается лучшее сочетание других хозяйственно полезных признаков породы.

Каждая порода сельскохозяйственных животных имеет свою историю создания, биологические особенности и конституционально-продуктивные качества, присущие только этой популяции. При этом, следует отметить, что животные могут изменяться и развиваться в результате целенаправленной работы со стадом более выгодном направлении [3].

Результаты многих исследований, проведенных на тонкорунных овцах свидетельствуют о том, что живая масса овец при рождении в небольшой степени коррелирует с живой массой взрослых животных, в то время как при отъеме, в годовалом и более старшем возрасте коэффициенты корреляции имеют значительные положительные значения[4].

Изучение возрастной повторяемости хозяйственно важных признаков у ярок и маток КХ«Мерей» показало, что коэффициенты корреляции по живой массе при рождении и отбивке равны  $+0,227 \pm 0,04$ , при рождении и в возрасте I года  $+0,163 \pm 0,04$ , при отбивке и в 12-13 мес. возрасте  $+0,722 \pm 0,019$  в I год и 3,5 года  $+0,490 \pm 0,037$ .

Все это говорит об эффективности предварительного отбора ягнят по живой массе в 4-4,5 мес. возрасте (при отбивке от маток) и окончательного отбора ярок по результатам бонитировки, а 12-13 мес. возрасте.

Отечественными и зарубежными исследователями [5] установлено, что при селекции овец по живой массе изменяется не только этот признак, но и значительной степени настриг шерсти, диаметр шерстных волокон, длина штапеля. В связи с этим с целью усовершенствования методов при создании высокопродуктивного стада с настригом мытой шерсти 3,0-3,5 кг в КХ «Мерей» проведены опыты по изучению эффективности различных вариантов подбора баранов и маток по живой массе.

Влияние живой массы родителей на этот признак у дочерей изучалось присравненийярок, полученных от разных групп маток с живой массой 45-52 кг, 53-58, 59-64 кг при спаривании с различными баранами.

При проведении исследований нами определялась живая масса баранчиков и ярок от рождения до 18 месячного возраста. Полученные данные свидетельствуют, что живая масса при рождении, как баранчиков, так и ярок немногим была выше у потомства полученных от комолых баранов 1-ой подопытной группы, разница составляла – по баранчикам 1,7% по яркам 1,9%, что не имело статистической достоверности.

**Таблица 1 - Живая масса подопытных баранчиков и ярок**

Половозрастная группа	1			2		
	n	M±m	C <sub>v</sub>	n	M±m	C <sub>v</sub>
1	2	3	4	5	6	7
при рождении						
Баранчики	50	4,08±0,11	3,8	50	4,01±0,17	4,6
Ярки	50	3,57±0,14	4,1	50	3,50±0,18	7,1
при отбивке						
Баранчики	50	29,6±0,19	3,8	50	28,5±0,26	9,7
Ярки	50	27,4±0,24	6,8	50	26,6±0,15	10,1
в 7-месячном возрасте						
Баранчики	48	37,6±0,23	11,6	48	34,7±0,31	9,8
Ярки	49	35,3±0,18	7,2	49	32,5±0,17	6,3
В возрасте 12 месяцев						
Баранчики	37	49,6±0,31	4,7	36	45,4±0,41	3,9
Ярки	48	44,4±0,46	3,8	47	41,3±0,39	4,0
в возрасте 18 месяцев						
Баранчики	37	65,7±0,84	18,2	36	59,9±0,91	19,3
Ярки	48	58,8±0,66	12,1	47	53,5±0,77	11,4

С возрастом разница этого показателя увеличивалась в пользу потомства полученных от комолых баранов и при отбивки составила – по баранчикам -3,7, по яркам -3,0%, статистическая достоверность при  $P > 0,95$ , в семи месячном возрасте разница увеличилась и составила – по баранчикам – 7,8, по яркам -8,0%, баранов, статистическими возрастах эта разница возрастала и разница превышала третий порог достоверности при  $P > 0,999$  (таблица 2).

Для более полного анализа и динамики прироста живой массы подопытных баранчиков и ярков, был произведен расчет по абсолютному и относительному приростам живой массы.

Таблица 2 – Прирост живой массы баранчиков и ярков от рождения до 18 месячного возраста

Половозрастная группа	1					2				
	n	Прирост		Среднесуточный прирост, г	коэффициент роста	n	Прирост		Среднесуточный прирост, г	коэффициент роста
		абсолютный, кг	относительный, %				абсолютный, кг	относительный, %		
от рождения до 4,9 месяцев										
Баранчики	50	25,5	725,5	189	7,3	50	24,5	710,7	181	7,1
Ярки	50	23,8	767,5	176	7,7	50	23,1	760,0	171	7,6
от 4,5- месяцев до 7,0 месяцев										
Баранчики	48	8,0	127	107	1,3	48	6,2	121,7	83	1,2
Ярки	49	7,9	128,8	105	1,3	49	5,9	122,2	79	1,2
от рождения до 7,0 месяцев										
Баранчики	48	31,2	921,6	148	9,2	48	30,7	865,3	146	8,6
Ярки	49	31,7	988,8	151	10,0	49	29,0	828,6	138	8,3
от 7,0 месяцев до 12 месяцев										
Баранчики	37	12,0	131,9	80	1,3	36	10,8	130,8	72	1,3
Ярки	48	9,1	125,8	61	1,2	48	7,8	124,0	52	1,2
от рождения до 12 месяцев										
Баранчики	37	45,5	1215,7	126	1,2	36	41,4	1132,2	115	1,1
Ярки	48	40,8	1243,7	113	1,2	48	36,8	1151,4	102	1,1
от 12 месяцев до 18 месяцев										
Баранчики	37	16,1	132,5	89	1,3	36	14,5	131,9	80	1,3
Ярки	48	14,4	132,4	80	1,3	48	13,2	133,0	73	1,3
от рождения до 18 месяцев										
Баранчики	37	61,6	1610,3	114	1,6	37	55,9	1493,7	103	1,5
Ярки	48	55,2	1528,6	102	1,5	48	50,0	1528,6	92	1,5

Данные таблицы 2 по приросту баранчиков и ярок свидетельствуют, что наибольшие абсолютные и относительные приросты наблюдаются в период от рождения до отбивки от маток и с 12 месячного возраста до 18 месяцев, это вполне объяснимо, так как первый период молочный, а второй овцы находятся на хороших зимних пастбищах и имеют бурный рост, самыми критическими периодами являются периоды после отбивки от матерей до 7 месячного возраста и в период зимовки, то есть с 7 месячного до 12 месячного возрастов, этому свидетельством являются и коэффициенты роста соответственно 1,2-1,1, тогда как с 12 месячного возраста до 18 месяцев коэффициента роста увеличиваются от 1,3 до 1,6.

Для более полной наглядности ниже приводятся графики динамики среднесуточных привесов и коэффициентов роста.

#### **Литература:**

1. Адылканова Ш.Р., Садыкулов Т.С., Ким Г.Л. Влияние подбора по живой массе и величине курдюка на изменчивость селекционируемых признаков курдючных овец. Международная научно-практическая конференция по проблемам животноводства, посвященная 75-летию КазНАУ и Российской академии с/х наук К.У. Медеубекова. Алматы-2004. с.32-35. 404с.

2. Козыбаков Б.А., Амарбаев А.-Ш.М. Некоторые аспекты состояния генофонда тонкорунных овец в Казахстане. - Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2003-№2-с. 37-39.

3. Берус В.К. «Наследственные качества ЮКМ Меркенского внутривидового типа». Журнал «Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана» с. 56-58. №4 / 2003. с.80.

4. Терентьева М.В. Пути улучшения качества шерсти. Алматы. Кайнар, 1989. с. 7.

5. Чашуха М.Д. Формы подбора и наследования признаков. – Овцеводство, 1968. №1. с. 24-25.

### ГРНТИ 68.39:31

#### Качество подопытного молодняка по данным бонитировки, полученных от баранов в разном возрасте

Жумагалиева Г.М.

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
PhD, старший преподаватель, г.Алматы*

**Ключевые слова:** Живая масса, баранчики, ярки, бонитировка, 7 месяцев, 12 месяцев, 18 месячный возраст, подопытный группа

**Андатпа:** Тұтастай алғанда, жас төлдің өнімділігінің нәтижелері бойынша ерте жастағы (7 ай) тұқымдық қошқарларды бағалау 18 ай жасында ұрықтандыруда пайдаланылған тұқымдық қошқарларды бағалау кезінде расталады, бұл қошқарларға бір жыл бұрын баға беруге және жақсартушы қошқарларды 1,5 жастан бастап неғұрлым қарқынды пайдалануға және сол арқылы қошқарлардың асыл тұқымдық қызмет мерзімін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

**Аннотация:** В целом оценка баранов-производителей в раннем возрасте (7 месяцев) по результатам продуктивности молодняка, подтверждается при оценке баранов-производителей использованных в случке в возрасте 18 месяцев, это позволяет на один год раньше дать оценку баранам и более интенсивно использовать баранов-улучшателей с 1,5 летнего возраста и тем самым увеличить срок племенной службы баранов.

**Abstract:** In general, the evaluation of breeding rams at an early age (7 months) based on the results of the productivity of young animals is confirmed when evaluating breeding rams used in mating at the age of 18 months, this allows one year earlier to evaluate the rams and more intensively use the improving rams from 1.5 years of age and thereby increase the breeding service life of the rams.

В целях ускорения оценки баранов по качеству потомства проводилась бонитировка их приплода при отбивке от матерей в 4-4,5 мес. возрасте и на основании этого делается предварительная оценка их племенных качеств

В КХ «Мерей» при бонитировке 4,0-4,5 месяцев ягнят к элите относят сравнительно крупных животных с крепкой конституцией, пропорциональным телосложением, правильной постановкой ног и хорошим запасом кожи.

Длина шерсти не короче 4 см толщина волокон у баранчиков не грубее 58 и ярки 60 качества. Извитость шерсти преимущественно

крупная, ясно выражена. Шерсть уравнена по длине и тонкие волокон, оброслость брюха хорошая. Заводская оценка 000 и 0000 [1].

К первому классу относят ягнят, характеризовавшихся крепкой конституцией, с хорошим, удовлетворительным экстерьером и запасом кожи. Длина шерсти должна быть 3,5 см и выше. Уравненность по длине и тонине шерстных волокон, оброслость брюха хорошая и удовлетворительная. Заводская оценка 000-000.

Во второй класс выделяет животных, уступающих сверстникам первого класса по живой массе, длине, густоте шерсти и другим признакам, имеющих недостатки в экстерьере, но пригодных для получения товарной продукции. В третий класс выделяет крупных животных, но с очень редкой шерстью[2].

В соответствии с методическими указаниями по проверке тонкорунных баранов-производителей по качеству потомства отличными считаются бараны, от которых получают свыше 70% элитного и первоклассного потомства, хорошими -производители давшие от 60% по 69% такого же потомства и удовлетворительными от 50% до 59% элитного и первоклассного приплода.

Таким образом, внедрение предварительной оценки производителей по результатам бонитировки и взвешивания приплода в 4-4,5 мес. возрасте позволяет на год раньше выявить лучших баранов и более обоснованно использовать их во второй случной сезон[3].

Поэтому при определении племенной ценности проверяемых баранчиков, в раннем возрасте, за основу мы взяли удельный вес потомства элиты и I класса, а так, же их индивидуальную продуктивность, результаты которых приведены ниже в таблицах.

Таблица 1- Классный состав молодняка в возрасте 4,5 месяцев, полученных от баранов проверяемых по качеству потомства в возрасте 7,0 месяцев.

Индивидуальные номера баранов	Бонитировочный класс молодняка							
	Элита		I класс		II класс		брак	
	голов	%	голов	%	Голов	%	голов	%
Баранчики- сыновья								
5032	5	21,7	10	43,5	5	21,8	3	13,0
5037	6	28,6	11	52,4	3	14,2	1	4,8
5046	7	33,3	8	38,1	5	23,8	1	4,8
5047	5	22,7	12	54,5	3	13,1	2	9,1
5054	3	13,6	7	31,8	10	45,5	2	9,1
5057	4	18,2	6	27,2	9	41,9	3	13,7
Итого	30	22,9	54	41,2	35	26,7	12	9,2
Ярки дочери								



5032	5	27,6	6	33,3	5	27,8	2	11,1
5037	6	35,2	7	41,2	3	17,6	1	6,0
5046	5	29,3	8	47,1	3	17,6	1	6,0
5047	4	25,0	8	50,0	3	18,8	1	6,2
5054	3	16,6	6	33,3	1	39,0	2	11,1
5057	4	22,2	5	27,7	7	39,0	2	11,1
Итого	27	26,0	40	38,5	28	26,9	9	8,6

Данные бонитировки молодняка в 4,5 месячном возрасте свидетельствует, что по классному составу потомства баранов №5032, 5037, 5046 и 5047 составляет элита и I класса от 65,2 до 81,0%, что свидетельствует, что эти бараны являются хорошими и отличными улучшателями, а у баранов №5054 и 5057 удельный вес элита и I класса составил соответственно -44,9 и 49,9%, то есть эти бараны по оценке были признаны – ухудшателями или их можно отнести в группу пробников.

Таблица 2 - Классный состав молодняка в возрасте 12 месяцев, полученных от баранов проверяемых по качеству потомства в возрасте 7,0 месяцев

Индивидуальные номера баранов	Бонитировочный класс молодняка							
	Элита		I класс		II класс		брак	
	голов	%	голов	%	Голов	%	голов	%
<b>Баранчики- сыновья</b>								
5032	4	26,6	7	46,8	4	26,6	-	-
5037	5	31,2	7	43,9	4	24,9	-	-
5046	3	20,0	8	53,4	4	26,6	-	-
5047	4	26,6	8	53,4	3	20,0	-	-
5054	3	21,4	4	28,6	7	50,0	-	-
5057	4	25,0	4	25,0	8	50,0	-	-
Итого	23	25,5	38	42,2	29	32,3	-	-
<b>Ярки дочери</b>								
5032	3	25,0	6	50,0	2	16,7	1	8,3
5037	4	33,2	5	41,8	3	25,0	-	-
5046	3	30,0	5	50,0	2	20,0	-	-
5047	4	40,0	4	40,0	1	10,0	1	10,0
5054	2	18,2	4	36,4	5	45,4	-	-
5057	3	25,0	4	33,4	4	33,4	1	8,2
Итого	19	28,4	28	41,8	17	25,3	3	11,5

Окончательная оценка по классному составу полученного молодняка проводилась в возрасте 12 месяцев, данные свидетельствует что, в целом по стаду доля элитных и I классных овец составляет по яркам-дочерям-70,2%, и по баранчикам – сыновьям – 67,7%, а бараны №5032, 5037, 5046 и 5047 хорошими и отличными улучшателями, при этом у потомства

баранов №5054 и 5057 доля элитных и I классных животных составляет соответственно 50,0 и 58,4%, то есть они являются ухудшателями, то есть оценка их потомства в возрасте 12 месяцев подтверждает раннюю оценку в возрасте 4,5 месяцев.

Таким образом, внедрения предварительной оценки производителей в раннем возрасте (7 месяцев) по результатам бонитировки и взвешивания приплода в 4,5 мес. Возрасте позволяет на год раньше выявить лучших баранов и более обоснованно использовать их во второй случной сезон.

Бонитировка подопытного молодняка проводилась в возрасте 4,5 и 12 месячном возрасте согласно инструкции по бонитировке тонкорунных овец с основами племенного дела[4].

При оценке подопытного молодняка учитывались все элементы индивидуальной бонитировки, согласно которым животные относились в тот или иной класс.

Таблица 3 - Классный состав молодняка в возрасте 4,5 месяцев, полученных от баранов проверяемых по качеству потомства в возрасте 18 месяцев

Индивидуальные номера баранов	Бонитировочный класс молодняка					
	Элита		I класс		II класс	
	голов	%	голов	%	голов	%
<b>Баранчики- сыновья</b>						
5032	4	21,0	7	36,8	8	42,2
5037	3	15,8	10	52,6	6	31,6
5046	5	25,0	10	50,0	5	25,0
5047	3	15,8	11	57,96	5	26,3
5054	6	30,0	2	10,0	12	60,0
5057	3	15,0	6	30,0	11	55,0
5025	2	10,0	5	25,0	13	65,0
5030	6	31,6	8	42,1	5	26,3
5031	3	15,0	6	30,0	11	55,0
5034	3	15,0	5	25,0	12	60,0
Итого	38	19,4	70	35,7	88	44,9
<b>Ярки дочери</b>						
5032	3	19,0	6	37,3	7	43,7
5037	5	31,0	6	38,0	5	32,0
5046	6	35,3	6	35,3	5	29,4
5047	4	25,0	8	50,0	4	25,0
5054	3	19,0	5	31,0	8	50,0
5057	3	18,0	6	35,0	8	47,0
5025	4	25,0	3	19,0	9	56,0
5030	6	35,0	8	47,3	3	17,7
5031	3	18,7	4	25,0	9	56,3
5034	3	18,7	5	31,3	8	50,0
Итого	40	24,5	57	35,0	66	40,5

Данные таблицы свидетельствуют, что среди потомства баранов оцененных в возрасте 4,5 месяцев, по группе баранчиков желательного типа животных (элита и I класса) было – 55,1%, причем бараны №5037, 5046, 5047 и 5030 были улучшателями по классному составу т.к. элита и I среди их потомков было 68,4-75,0% по группе ярк-дочерей было выявлено животных желательного типа 59,5%, причем бараны №5037, 5046, 5047 и 5030 были улучшателями (69,0-82,3%), а бараны № №5032, 5054, 5057, 5025, 5031 и 5034 по обеим группам потомства были признаны ухудшателями, так как элита и I класса было 35-57,8%.

Таблица 4 - Классный состав молодняка в возрасте 12 месяцев, полученных от баранов проверяемых по качеству потомства в возрасте 18 месяцев

Индивидуальные номера баранов	Бонитировочный класс молодняка					
	Элита		I класс		II класс	
	голов	%	Голов	%	голов	%
<b>Баранчики- сыновья</b>						
5032	2	13,3	4	26,6	9	60,1
5037	3	20,0	8	53,4	4	26,6
5046	5	31,0	6	38,0	5	31,0
5047	4	26,7	7	46,7	4	26,6
5054	3	19,0	5	31,0	8	50,0
5057	2	13,3	6	40,0	7	46,7
5025	4	25,0	3	19,0	9	56,0
5030	2	13,3	8	53,4	5	33,3
5031	3	20,0	4	26,6	8	53,4
5034	2	12,5	5	31,2	9	56,3
Итого	30	56	19,5	36,4	68	44,1
<b>Ярки дочери</b>						
5032	2	16,6	4	33,3	6	50,0
5037	4	30,8	6	46,1	3	23,1
5046	3	25,0	5	41,6	4	33,4
5047	3	23,1	6	46,1	4	30,8
5054	2	15,4	4	30,8	7	53,8
5057	3	25,0	3	25,0	6	50,0
5025	2	15,4	3	23,0	8	61,6
5030	3	23,1	6	46,1	4	30,8
5031	3	23,1	3	23,1	7	53,8
5034	2	15,4	4	30,8	7	53,8
Итого	27	21,2	44	34,6	56	44,2

Окончательная оценка, баранов проверяемых по качеству потомства производилась по продуктивности молодняка в возрасте 12 месяцев, результаты оценки свидетельствуют, что по группе баранчиков

улучшателями были бараны №5037, 5046, 5047 и 5030, животных желательного типа было 66,7-76,9%, по группе ярок дочерей эти же бараны были улучшателями – элита, I класса ярок – 66,6-76,9%, бараны №5054,505 были нейтральными, а бараны №5032, 5025, 5031 и 5034 признаны ухудшателями.

В таблицах 3,4 при бонитировке подопытного молодняка в возрасте 4,5 и 12 месяцев не указано выбракованная поголовья, так как в дальнейшей селекционно-племенной работе используются только элитные бараны, а I и II классов выбраковываются, и среди ярок было выделено – 4 головы «брак» возрасте 4,5 месяцев и 5 голов – в возрасте 12 месяцев, это очень малое поголовье, но результаты оценки баранов они не повлияли и поэтому в таблицах не указаны.

#### **Литература:**

1.Сабденов К.С., Шыныбаев Д.С. Повышение плодовитости овец южноказахских мериносов путем селекции // Вестник с.-х. науки Казахстана. - 1990.- №7. - С.25-29.

2. Инструкция по бонитировке тонкорунных овец с основами племенного дела. – Астана, 2000. -30 с.

3.Сабденов К.С., Шыныбаев Д.С. Рост и развитие ягнят в зависимости от типа рождения и возраста // Вестник с-х науки Казахстана-1989. №1-С. 13-16.

4.Метлицкий А.В., Петров А.И., Аспетов А. Оценка баранов по качеству потомства // Издательство «Кайнар», Алматы, 1998г. 27с.

#### **ГРНТИ 68.47.15**

#### **Интерполимерлі кешендер негізінде орманды жеделдетіп қалпына келтіру технологиясын зерттеу**

**Шаяхметов М.Е.**

*Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің 2 курс магистранты*

**Кілт сөздер:** орман, топырақ, дақыл, зертхана.

**Аңдатпа:** Интерполимерлі кешендер негізінде *орман топырағына зертханалық зерттеулер жүргізу*. Алғаш рет табиғи полимерлерге негізделген интерполимерлі кешендер орман топырақтарына құрылым құрушы агент ретінде қолданылады. Басты мақсаты ағаштар мен бұталардың жедел өсуіне және дамуына арналған полимерлі кешендер негізінде топырақтың құрылымын жақсартудан тұрады.

**Аннотация:** Проведение лабораторных исследований лесных почв на основе интерполимерных комплексов. Впервые интерполимерные комплексы на основе природных полимеров используются в качестве структурообразующего агента для лесных почв. Основное назначение заключается в улучшении структуры почвы на основе полимерных комплексов для ускоренного роста и развития деревьев и кустарников.

**Annotation:** Conducting laboratory tests of forest soil based on interpolymer complexes. For the first time, interpolymer complexes based on natural polymers are used as a structuring agent for forest soils. The main goal is to improve the soil structure based on polymer complexes for accelerated growth and development of trees and shrubs.

Қазақстан –дүниежүзі бойынша жері көлемі жағынан 9-шы орынды, ал ТМД елдерінің ішінде Ресейден кейінгі екінші орынды алады. Қазақстанның мемлекеттік орман қорының жалпы ауданы 28,8 млн. га құрайды. Орманмен көмкерілген жерлер 12,5 млн. га алып жатыр.

Орман өрттері қауіпті фактор болып табылады, олардың алдын алуға және сөндіруге барлық күш-жігер жұмсалғанымен, оның зардабы азаймайды. 2019 жылдың жазында Ресейдегі орман өрттерінің алқабы шамамен 3 миллион га құрады. 2019 жылғы 1 тамыздағы көрсеткіш бойынша АҚШ-тағы орман өрттерінің аумағы бір жыл ішінде 1,345 миллион га құрады. Ресми статистикаға сәйкес, Қазақстандағы орман алқабы - 29,8 млн га құрайды, оның ішінде 3,7 млн га - Шығыс Қазақстанда.

Шығыс Қазақстан облысының аумағында «Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватын құрайтын реликті қарағай орманы бар, олардың жалпы ауданы 650 мың га құрайды. 1997-1999 жылдардағы жаппай орман өрттерінде шамамен 120 мың га орман жойылды. Өткен уақыт ішінде 30,95 мың гектар жер қалпына келтірілді.

Орманды қалпына келтіру ормандарды табиғи, жасанды немесе аралас қалпына келтіру жолымен жүзеге асырылады. Ормандарды табиғи қалпына келтіру табиғи процестердің салдарынан және орманды қалпына келтіруге жәрдемдесу шараларының есебінен: орман екпелеріне ағаш кесуді жүргізу кезінде орман ағаш тұқымдарының өскіндерін сақтау, топырақты минералдандыру, қоршау және т. б. арқылы жүзеге асырылады. Ормандарды жасанды қалпына келтіру орман екпелерін отырғызу жолымен жүзеге асырылады. Ормандарды құрамдастырылған қалпына келтіру табиғи және жасанды орманды қалпына келтіру есебінен жүзеге асырылады. Орманды қалпына келтіру ағашы кесілген жерлерде, өртендерде, алаңқайларда, орман өсімдіктерімен жабылмаған немесе орманды қалпына келтіруге жарамды жерлерде жүргізіледі.

Орманды қалпына келтіру мақсатында ағашы кесілген жерлердің, өртеңдердің, алаңқайлардың, өзге де орман өсімдіктерімен жабылмаған немесе орманды қалпына келтіру үшін жарамды жерлердің алқаптарын жыл сайын есепке алу қамтамасыз етіледі, бұл ретте олардың өскіндері мен жас шыбықтарының жай-күйіне байланысты орманды қалпына келтіру тәсілдері айқындалады. Бұл ретте табиғи орманды қалпына келтіруге, жасанды орманды қалпына келтіруге, аралас орманды қалпына келтіруге жататын орман учаскелерінің алқабы жеке ескеріледі [1].

*Қазақстан Республикасының орман қоры.*

Республиканың флорасы -6000-нан астам жоғары өсімдіктер түрі бар; олардың 90% - ы орман қоры аумағында өседі. Жер қорының жалпы алаңының (272,1 млн.га) 60% - ға жуығы орманды қоса алғанда, белгілі бір дәрежеде өсімдіктермен жабылған. Республика аумағының ормандылығы орта есеппен 4,2 % - ға бағаланады, алайда кейбір облыстарда Ақтөбе, Атырау сияқты ол небәрі 0,03%-ды құрайды, ал Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстан 14%-ға жетеді. Орман қорының құрамында 70,3% алатын орман жерлері басым.

Қазақстан Республикасында орманды қалпына келтіру жұмыстары, орман ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану.

Орман құрылымын талдау –жас шыбықтар үлесінің 15% – ға дейін төмендегенін көрсетеді және орман дақылдары жұмыстарының өте жеткіліксіз көлемі, ал тұтастай алғанда-республика ормандарының тозуының байқалып отырған үрдісі туралы жеткілікті түрде табысты табиғи жаңаруын, өршіп келе жатқан теріс антропогендік әсерді (өрт, реттелмейтін мал жаю, қарқынды кесу) көрсетеді [2].

Жеке орман қорына Қазақстан Республикасының Жер кодексіне сәйкес орман өсіру үшін нысаналы мақсатпен жеке және мемлекеттік емес заңды тұлғалардың қаражаты есебінен құрылған, жеке меншікке немесе ұзақ мерзімді жер пайдалануға берілген жерлерде жатады:

- 1) жасанды екпелер;
- 2) тұқымдық және (немесе) вегетативтік жолмен пайда болған табиғи екпелер;
- 3) жеке орман питомниктері;
- 4) арнайы мақсаттағы плантациялық екпелер;

Орман дақылдарына орман өсіру күтімін орындау кезінде шөп және қажетсіз ағаш өсімдіктерімен күресу үшін химиялық құралдарды қолдану ҚР заңнамасына сәйкес қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып, өндірістік орман өсіру жағдайларында жүргізіледі. Ағаш дайындау кәсіпорындарының көпшілігі орманды уақытша пайдалану қағидатына негізделген, ағаш дайындау процесі пайда алуға және кесудің барынша көп көлемін қамтамасыз ететін техника мен технологияларды пайдалануға бағытталған. Орманды қалпына келтіру нәтижелерін бағалау

үшін орман учаскесін тексеру жаппай кесуден кейін үш жылдан кешіктірілмей жүргізіледі. Егер зерттеу кезінде басты орман ағаш тұқымдыларының өміршең ағаштарының саны жеткіліксіз болған жағдайда, жалға алушы орман учаскесін бір жылдан кейін қайта зерттеп, орман дақылдарына толықтыру жүргізеді [3].

*Орман учаскесін орман дақылдарын құруға дайындау:*

- орман дақылдарының болашақ қатарларының немесе топырақты өңдеу жолақтарының желілерін таңбалау және техника жұмысы үшін қауіпті орындарды белгілеу;

- алаңды шабу орнынан, тастардан, қажетсіз ағаш өсімдіктерінен, ұсақ түбірлерден, құраған ағаштардың діндерінен жаппай немесе жолақты (ішінара) тазарту;

- техниканың қозғалысына кедергі келтіретін түбірлерді түту немесе олардың биіктігін техника қозғалысына кедергі келтірмейтін деңгейге дейін азайту;

- қажет болған жағдайда-зиянды топырақ организмдерімен алдын ала күрес;

Орман екпелерін кесуді жүргізу кезінде биіктігі 2,5 метрден астам негізгі ағаш тұқымдарын қалыптастыруға қатысатын, жақсы өскен, өмір сүруге қабілетті орман екпелерінің бағалы ағаш тұқымдарын (төл) сақтау; орман өсімдіктері жабылмаған алқаптардағы құнды орман ағаш тұқымдарының орман екпелерінің өскіндерін күту; топырақ бетін минералдау; алаңдарды қоршау.

*Жасанды орманды қалпына келтіру.* Жасанды орманды қалпына келтіру шаруашылық жағынан құнды орман ағаш тұқымдарымен табиғи немесе құрамдастырылған орманды қалпына келтіруді қамтамасыз ету мүмкін болмаған кезде, сондай-ақ орман дақылдары жойылған орман учаскелерінде жүргізіледі. Жасанды орманды қалпына келтіру орман дақылдарын отырғызу және тұқым себу әдісімен жүргізіледі.

*Аралас орманды қалпына келтіру.* Құрамдастырылған орманды қалпына келтіру бағалы ағаш тұқымдарының орман екпелерін табиғи түрде қалпына келтіру қамтамасыз етілмейтін орман учаскелерінде отырғызу және себу жолымен жүзеге асырылады. Орман өсіру – топырақтың су, жел және өзге де эрозиясын болдырмау, қорғаныштық ормандарды құру және ормандардың әлеуетін арттыруға байланысты өзге де жұмыстар жүргізу мақсатында орман қоры жерлерінде және бұрын орман өспеген өзге де санаттағы жерлерде жүзеге асырылады [4].

***Топырақты зерттеудегі орындалған зертханалық жұмыстар:***

1) Павлодар тас жолының бойындағы қарағай ормандарының топырақ үлгілерін жинау.

2) Топырақ құрамындағы органикалық заттарды анықтау әдістемесі

3) рН тұзының сығындысын анықтау әдісі (алмасу қышқылдығы)

- 4) рН сулы сығындысын анықтау әдісі (нақты қышқылдығы)
- 5) Далалық топырақтың ылғалдылығын анықтау
- 6) Топырақтың су өткізгіштік қасиетін анықтау
- 7) Гидролитикалық қышқылдылықты анықтау әдісі
- 8) Топырақтың гигроскопиялық ылғалдылығын анықтау

Кесте 1 – Топырақ құрамындағы органикалық заттарды анықтау әдістемесі

<b>№ 1 үлгі Тигель</b>	<b>Таза салмағы</b>	<b>Топырақ сынамасы</b>	<b>Қорытынды салмағы</b>	<b>Нәтиже</b>
Сынама №1	17,52 г	20 г	37,35 г	0,15 г
Сынама №2	17,44 г	20 г	37,12 г	0,32 г
Сынама №3	17,65 г	20 г	37,13 г	0,52г
<b>№ 2 үлгі Тигель</b>	<b>Таза салмағы</b>	<b>Топырақ сынамасы</b>	<b>Қорытынды салмағы</b>	<b>Нәтиже</b>
Сынама №1	17,13 г	20 г	36,37 г	0,76 г
Сынама №2	17,70 г	20 г	37,05 г	0,65 г
Сынама №3	17,56 г	20 г	37,37 г	0,19 г

Кесте 2 – рН тұзының сығындысын анықтау әдісі (алмасу қышқылдығы)

<b>№ 1 үлгі</b>	<b>Нәтиже</b>
1 топырақ сынамасы	6,546
2 топырақ сынамасы	6,650
3 топырақ сынамасы	6,555

Кесте 3 – рН сулы сығындысын анықтау әдісі (нақты қышқылдығы)

<b>№ 1 үлгі</b>	<b>Нәтиже</b>
1 топырақ сынамасы	6,978
2 топырақ сынамасы	7,011
3 топырақ сынамасы	7,019

Кесте - 4 Далалық топырақтың ылғалдылығын анықтау

<b>№ 1 үлгі</b>	<b>Бюкс салмағы</b>	<b>Топырақ сынамасы</b>	<b>Нәтиже</b>	<b>Қорытынды</b>
№ 1 сынама	27,21 г	39,77 г	38,46 г	1,31 г



№ 2 сынама	26,93 г	39,18 г	38,04 г	1,14 г
№ 3 сынама	27,82 г	39,53 г	38,44 г	1,09 г
<b>№ 2 үлгі</b>	<b>Бюкс салмағы</b>	<b>Топырақ сынамаcы</b>	<b>Нәтиже</b>	<b>Қорытынды</b>
№ 1 сынама	13,83 г	17,19 г	17,10 г	0,09 г
№ 2 сынама	13,57 г	17,87 г	17,68 г	0,19 г
№ 3 сынама	14,92 г	18,30 г	18,47 г	0,17 г

Кесте – 5 Топырақтың гигроскопиялық ылғалдылығын анықтау

№	Таза салмағы	Топырақ	1 кептіру	2 кептіру
1 бюкс	18,81	23,81	23,77	23,77
2 бюкс	19,24	24,24	24,22	24,21
3 бюкс	14,69	19,69	19,66	19,66

### **ҚОРЫТЫНДЫ**

Павлодар тас жолының бойындағы қарағай ормандарының топырақ үлгілеріне зертханалық жұмыстар жүргізілді. Нәтижесінде топырақтың рН көрсеткіші және органикалық құрамы қарағай дақылдарын отырғызуға қолайлы екені анықталды.

Зерттеудің мақсаты өсімді және ынталандырушы заттарды қолдана отырып қарағай ағаштарын жеделдетіп өсірудің оңтайлы интенсивті әдістерін анықтау болды. Зерттеудің міндеттеріне мыналар кірді: себу алдында қарағай топырағын стимуляторлармен өңдеудің ең жақсы әдісін анықтау, топыраққа енгізілген өсу заттарының көшеттердің өсуіне әсерін зерттеу.

Орман учаскелерінің бетін тазарту және жоспарлау кезінде топырақтың жоғарғы құнарлы қабатын барынша сақтау қамтамасыз етілуі тиіс. Топырақты өңдеу тәсілдері табиғи-климаттық жағдайларға, топырақ типтеріне және өзге де факторларға байланысты жасанды орманды қалпына келтіруді жобалау кезінде таңдап алынады және орманды қалпына келтіру жобасында көрсетіледі. Ормандарды жасанды қалпына келтірумен ағаш түрлерінің кеңеюі орман екпелерінің биологиялық әртүрлілігіне және құрылған орман мәдениетінің тұрақтылығына оң әсер етеді.

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:**

1) Горяева Е.В., Болотов О.В., Определение коэффициентов естественного лесовосстановления с учетом факторов лесозэксплуатации, 2000.

2) Филипчук А.Н., Дерюгин А.А., Воробьева Н.Г., Нестеркина Н.И. Основные результаты мониторинга за состоянием и использованием лесов Казахстана // /бесхозная информация: Сборник научно-технической информации по лесному хозяйству. - М., 2004. - № 2. - С. 36-47

3) Назаренко Е.Б. Организация лесного хозяйства лесопользователями на участках, переданных в долгосрочную аренду // Научно-информационный журнал Лесной вестник М., МГУЛ., № 4 (46), 2006 г. -С. 143-145 (0,4 п.л.)

4) Вахнина Г.Н., Вакула Е.Ю., Сафонова Н.М., Шадрин Е.Л. ИСКУССТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ – ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 7-2. – С. 254-256;

СЕКЦИЯ № 6  
НАНОТЕХНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ГРНТИ 61.51.03

Ақшабұлақ кен орнының мұнаймен ластанған топырағын физика-химиялық әдіспен талдау және оны утилизациялау жолдары

Өрікбаев Н.С., Нұрмахан А.Н., Байдосова А.Б., Орынбеков Д.Д.,  
Аппазова С.М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б.  
*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда*

**Түйінді сөздер:** АШПШ- асфальт-шайыр-парафин шөгінділер, утилизация, қалдық

**Аңдатпа.** Қазақстанда жылына мыңдаған тонна өндірістік және ауылшаруашылығының қалдықтары пайда болады. Бұл қалдықтар топырақты, су көздерін ластап, әртүрлі аурулардың тарауына жағдай жасап, қоршаған ортаға қауіп төндіреді. Жұмыста Қызылорда облысының мұнай құрамына талдау жасалынып және ластанып жатқан топырақты биопрепараттармен тазарту ұсынылды.

**Ключевые слова:** АСПО-асфальто-смолистые парафинные отложения, утилизация, отходы

**Аннотация.** Ежегодно в Казахстане образуются тысячи тонн промышленных и сельскохозяйственных отходов. Эти отходы загрязняют почву и водные источники, распространяют различные заболевания и представляют угрозу для окружающей среды. В работе анализируется нефтеносность Кызылординской области и предлагается очистить загрязненную почву биопрепаратами.

**Key words:** ASPO-asphalt-resinous paraffin deposits, disposal, waste

**Annotation.** Thousands of tons of industrial and agricultural waste are generated in Kazakhstan every year. This waste contaminates soil and water sources, spreads various diseases and poses a threat to the environment. The paper analyzes the oil content of the Kyzylorda region and proposes to clean the contaminated soil with biological products.

**Зерттеу нысаны.** Оңтүстік торғай ойпатындағы Ақшабұлақ кен орнының мұнай қалдықтары.

**Зерттеу аясы.** Мұнай қалдықтарының қоршаған ортаға зиянды әсерің бағасы және оларды пайдалы өнімге өңдеудің технологиялық механизмі

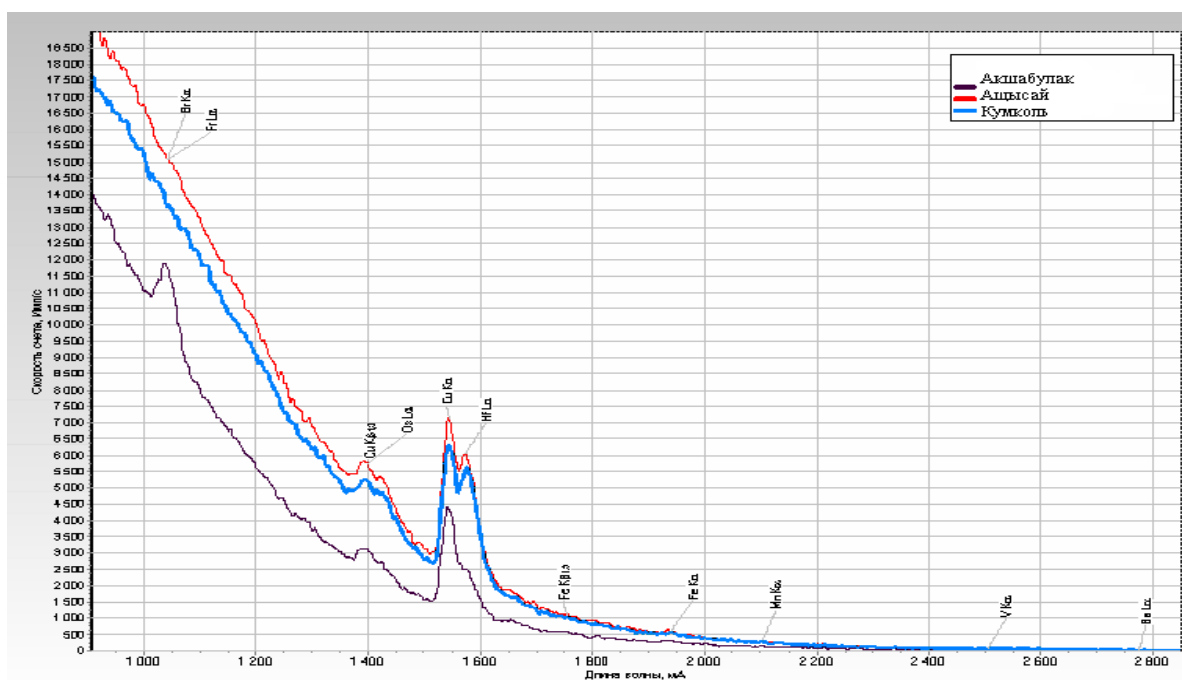
**Жұмыстың мақсаты.** Мұнай қалдықтарының құрамын, олардың қоршаған ортаға әсерін зерттеу. Қатты мұнай қалдықтарынан органикалық - минералды сұйық өткізбейтін материалды дайындаудың тиімді технологиясын жасау арқылы, мұнай кен орындарында экологиялық жүйені қалыптастыру.

Зерттеу объектілері ретінде Оңтүстік Торғай ойпатында орналасқан Ақшабұлақ мұнай-газ кен орны таңдалып алынды. Жоғарыда аталған кен орындарының мұнайы жоғары парафинді және күрделі параметрлі мұнай түріне жатады. Газдан ажыратылған мұнай сипаттамасын негіздегенде қату температурасы және құрамында жоғары молекулалы парафиндердің өте көп екені анықталды. Бұл параметрлердің толқу диапазоны кен орнындағы объектілер бойынша өте үлкен және мұны түсіндіру өте күрделі болады. Таңдап алынған зерттеу материалына бұл параметрлерді құбырдың гипсометриялық жағдайда орналасуымен де байланыстыру мүмкін болмады.

Кен орындарындағы мұнай сипаттамасы оның жеңіл парафинді, шайырлы, күкірті аз екенін көрсетті. Газдан ажыраған мұнайдың физико-химиялық қасиеті және фракциялық құрамы 1-кестеде көрсетілген.

**Кесте 1. Мұнайдың орташа физико-химиялық қасиеті және фракциялық құрамы**

№	Мұнайдың қасиеті	Ақшабұлақ
1	20 <sup>0</sup> С тығыздығы, кг/м <sup>3</sup>	845
2	Қату температурасы, <sup>0</sup> С	+20
3	Кинематикалық тұтқырлығы, мм <sup>2</sup> /с: 20 <sup>0</sup> С 30 <sup>0</sup> С 50 <sup>0</sup> С	- 38,7 10,2
4	Фракциялық құрамы, % көлем: 100 <sup>0</sup> С - дейін 200 <sup>0</sup> С - дейін 300 <sup>0</sup> С – дейін	7,5 18 34
5	Парафиннің мөлшері,%	16
6	Шайырлы заттар, %	4,2
7	Асфальтендер, %	5,7
8	Күкірт, %	0,21
9	Судың мөлшері, %	0-15



1-сурет. Ақшабұлақ, Ащысай және Құмкөл кен орындарының мұнайларын рентгенофлуоресцентті талдау

Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, алынған спектрлерді талдау барысында, кен орындарынан алынған мұнай және қатты мұнай қалдықтарының (АШПШ) құрамында кездесетін металдардың бірлік салмағының негізін қорғасын, мышьяк, цинк, темір құрайтыны анықталды.

Кесте 2. Құмкөл кен орнынан алынған мұнайдың химиялық құрамы

№	Химиялық қосылыстардың Топтары	Пайыздық мөлшер % Ақшабұлақ
1	Қаныққан көмірсутегілер	47,47
2	Нафтендер	32,76
3	Ароматты көмірсутегілер	17,90
4	Басқа да қосылыстар	1,87

Оңтүстік Торғай ойпатындағы мұнай кен орындарының атап өтетін ерекшелігі – ұңғымадан өндірілетін мұнай құрамында орташа есеппен 16-20% аралығында парафин кездесетіні осы кен орындарынан алынған есептеме құжаттарындағы мәліметтерден алынған болатын. Жоғарғы парафинді мұнайды құбыр жүйесімен тасымалдауда, құбыр қабырғаларында парафинді шөгінділері пайда болып, оларды тазалау кезінде қалдықтар бөлініп шығады.

Кен орындарында түзілген қатты мұнай қалдықтарының құрамын анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, қатты

қалдықтардың құрамы негізінен парафинді көмірсутегілерден тұратынына көз жеткіздік.

Біз мұнай құрамындағы n-парафиндердің әртүрлі температура жағдайында бір қалыпты және әртүрлі өсетін шөгінділердің құрамы мен таралуын хроматографиялық әдісті пайдаланып анықтадық.

ИК спектрінде түсірілген асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің жұтылу спектрлері, метилді ( $2954-2852\text{ см}^{-1}$ ), метиленді ( $1463-1377\text{ см}^{-1}$ ), метинді ( $721\text{ см}^{-1}$ ) топтардағы көмірсутегілердің құрылымын көрсетеді.

Талдау жұмыстарының нәтижесінде кен орындарында түзілген қатты мұнай қалдықтарының құрамы негізінен парафинді көмірсутегілерден тұратынын көрсетеді.

АШПШ құрамын рентгенофлуоресцентті талдау нәтижесі көрсеткендей, мұнай және қатты мұнай қалдықтарының құрамында ауыр металдардың бар екені анықталды.

Хроматографиялық талдау нәтижесінде Құмкөл кен орнынан алынған мұнай және мұнай қалдықтарының (АШПШ) химиялық құрамы анықталды.

#### ***Термиялық***

Әдістің мәні мынада: қалдықтар жану температурасы жоғары арнайы пештерде немесе ашық қораларда жағылады. Жанған кезде битумды қалдықтар алынады.

#### ***Биологиялық***

Бұл әдісте материал арнайы микроорганизмдердің көмегімен және белгілі бір температураның әсерінен ыдырайтын әдіс кеңінен қолданылады. Қалдықтарға осындай әсер еткеннен кейін қоршаған ортаға зиян келтірмей көмуге болатын зат қалады. Іс-шараларды биотермиялық ыдырау пайда болатын жерлеу орындарында тікелей жүргізуге болады.

#### ***Физикалық***

Бұл әдіспен бұрғылау кезінде жұмсалған ерітінділер технологиялық суға бөлінеді және бұған шлам, флокулянттар мен коагулянттар көмектеседі. Бұрғылау кесінділерін центрифугалау және фокустау арқылы жою - қауіпті қалдықтардан арылудың ең жақсы әдісі.

#### ***Химиялық***

Ерітінділер қолданылатын экстракция әдісі қолданылады, мысалы, саз, цемент, су шыны арқылы қатаю жүреді. Сондай-ақ, мысалы, эпоксидті шайыр, полиуретандар және кейбір басқа компоненттер сияқты органикалық қоспаларды қолдану мүмкіндігі бар.

#### ***Физика-химиялық***

Бұл әдіс осы процеске арнайы дайындалған және таңдалған реагенттерді қолдануға негізделген. Оларды қолданған кезде қалдықтардың физико-химиялық қасиеттері өзгереді және осы өзгерістерден кейін барлығы арнайы жабдықта өңделеді.

Жоғарыда айтылғандардан қорытынды жасауға болады: экономикалық тұрғыдан да, экологиялық тұрғыдан да ең ұтымдысы - бұрғылау шламын ұңғыма төсемінің корпусына орналастыру нұсқасы.

Бұрғылау шламдары қауіптіліктің IV класына ие (қауіптілігі төмен). Бұрғылау шламымен жұмыс істеудің әдеттегі тәжірибесі - шлам шұңқырларына орналастыру, содан кейін учаскені мелиорациялау - қазір барлық мұнай компаниялары қолданады.

Ғылыми-техникалық әдебиеттерді және бұрғылау шламының қалдықтарымен жұмыс істеу тәжірибесін талдау нәтижесінде келесі тұжырымдар жасауға болады:

- шлам шұңқырларына түсетін бұрғылау шламдары негізінен кесінділерден тұрады және олардың сипаттамалары бойынша топырақ түзуші субстраттарға өте ұқсас;

- Бұрғылау шламдарының қалдықтарының қоршаған ортаға тигізетін экологиялық қауіпін азайтуға бұрғылау сұйықтықтарын және жоғары технологиялық төрт сатылы тазарту жүйелерін дайындау үшін қауіптілігі төмен және улы емес реактивтерді қолдану арқылы қол жеткізуге болады, бұл бұрғылау шламын жіктеуге мүмкіндік береді. қоршаған орта үшін қауіптіліктің IV класы (аз қауіпті қалдықтар);

- Ақшабұлақ кен орны аумағында бұрғылау кесінділерінің қалдықтарын кәдеге жаратудың экологиялық тұрғыдан қауіпсіз және экономикалық тұрғыдан тиімді бағыты - оларды ұңғымалар төсеміштері корпусының құрылысында топырақ ретінде пайдалану, сондай-ақ оларды мелиорациялауда қолдану. шаралар.

#### Әдебиеттер

1. Бурханов Б.Ж., Ногаев Ш.Н., Аманжолова А.Ж. Сбор нефтяных разливов из водной поверхности с помощью отходов растительного происхождения. Труды республиканской научной конференции КазНТУ, 2004, с. 246

2. Бурханов Б.Ж., Кунбазаров А.К., Нурманов Г.Т. Рекультивация нефтезагрязненных почв Акшабулакского месторождения, Естественные и технические науки, №6, Москва. 2004.

3. Бурханов Б.Ж., Ногаев Ш.Н., Кунбазаров А.К. Во восстановление нефтезагрязненных почв с использованием рисовой шелухи, Нефть и газ 3(23). 2004, Алматы

4. Кунбазаров А.К., Бурханов Б.Ж., Ногаев Ш.Н., Р.З.Закатова. Утилизация рисовой шелухи в качестве нефтесорбента, Труды научной

конференции «Наука и образование- ведущий фактор стратегии «Казахстан -2030». 2004, Караганда

ГРНТИ 61.51.03

**Восстановление почв загрязненных нефтью с использованием биопрепарата на основе отходов растительного происхождения**

**Нұрмахан А.Н., Өрікбаев Н.С., Байдосова А.Б., Орынбеков Д.Д.,  
Аппазова С.М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б.**  
*Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда*

**Ключевые слова:** микроорганизмы, биокомпост, рисовая шелуха

**Аннотация.** Разработана технология получения биоактивный препарат на основе местного сырья (рисовой шелухи, куриного помета и пищевых отходов). Биопрепарат получается путем специальной обработки сырья в малогабаритных модульных установках, что делает возможным получение его непосредственно в регионе (на месте потребителя).

**Түйінді сөздер:** микроорганизмдер, биокомпост, күріш қауызы

**Аңдатпа.** Жергілікті шикізатқа негізделген биоактивті препаратты (күріш қауызы, тауық қалдықтары және тамақ қалдықтары) алу технологиясы жасалды. Биологиялық өнім шикізатты кішігірім өлшемді модульдік қондырғыларда арнайы өңдеу арқылы алынады, бұл оны тікелей аймақта (тұтынушының орнында) алуға мүмкіндік береді.

**Key words:** microorganisms, biocompost, rice husks

**Annotation.** A technology has been developed for obtaining a bioactive preparation based on local raw materials (rice husks, chicken droppings and food waste). A biological product is obtained by special processing of raw materials in small-sized modular installations, which makes it possible to obtain it directly in the region (at the place of the consumer).

Компостирование нефтеотходов – метод биологической утилизации отходов. Принцип работы компостирования основан на разложении углеводов микроорганизмами, которые в результате своей жизнедеятельности вырабатывают ферменты, окисляющие один или несколько видов углеводов. Конечными продуктами метаболизма являются CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, тепло и большое количество биомассы.

Биоактивированная рисовая шелуха, т.е. «биошел», используется как биопрепарат для разрушения нефтепродуктов в почве, так и в качестве биоактиватора пищевых отходов, образующиеся в вахтовых поселках нефтяников. Использование биоактивированных пищевых отходов для



биокомпостирования замазученных грунтов осуществляется на месте образования отходов и достигается весьма дешево.

Для того, чтобы использовать пищевых отходов в качестве биопрепарата, их предварительно обрабатывают в специальных условиях в присутствии препарата «биошел». При этом препарат «биошел» используется в качестве «биозакваски» пищевых отходов. Таким образом предварительно иммобилизованные пищевые отходы в дальнейшем используется в качестве биодеструктора нефтепродуктов в составе замазученного грунта.

Особенность биокомпостирования нефтезагрязненных земельных ресурсов заключается в том, что используемые «биоактиваторы»- «биошел» и «биозакваска»- в свою очередь являются отходами. Наряду с этим использование многотоннажных возобновляемых отходов растительного и пищевого происхождения для восстановления нефтезагрязненных земельных участков существенно удешевляет и упрощает по сравнению с известными процессами.

**Механизм образования биопрепаратов.** Важное достоинство анаэробной ферментации - возможность использовать остаток (шлам) органического вещества, образующегося в метантенках, как органические биоудобрения. Анаэробная технология привлекательна еще и тем, что ее сырьевую базу можно считать неограниченной.

Под влиянием фермента целлюлозы, находящейся на поверхности клеток микробов, клетчатка гидролизуются с образованием промежуточных соединений типа глюкозы и целлобиозы. Последняя под действием фермента переходит в глюкозу, которая подвергается дальнейшим превращениям по типу маслянистого брожения с образованием масляной, уксусной, янтарной, молочной и муравьиной кислот, водорода, углекислого газа и иногда спирта, с освобождением небольшого количества энергии.

Ежедневный мониторинг включает в себе измерение температуры и влажности (для поддержания этих параметров на оптимальном уровне), а еженедельный – отбор проб компостных образцов, которые поступали в лабораторию для проведения анализов (содержание азота, фосфора, определение pH, электропроводности, концентрации углеводов). Полученные результаты позволяют судить о том, как идет процесс, и о снижении концентрации углеводов. Срок проведения проекта заняло 5 недель.

Необходимо заметить, что компостирование, процесс биоразложения протекает от 6 до 10-12 месяцев (это зависит от правильности проведения технологических мероприятий). За 5 недель проведения пилотного проекта по полученным результатам анализов лаборатории выявлена тенденция снижения углеводов в компостной смеси с 4,06% (начальная

концентрация) до 2,61, 2,7, 2,9% соответственно в компостных кучах с такими рыхлящими материалами, как картон, верблюжий навоз, верблюжий корм.

Преимущество компостирования состоит в том, что это природный, экологически чистый процесс. Задача экспериментатора заключается в создании благоприятных условий для микроорганизмов. Кроме того, при этом не используются какие-либо химические материалы, грунтовые воды защищаются (дренажная система). Компостирование утилизирует, нейтрализует нефтеотходы.

В экотоксических исследованиях нефтепродуктов большое значение придается поискам регуляторов процесса самоочищения почвы от нефти путем ускоренной ее деградации. На практике к таким регуляторам можно отнести различные отходы растительного и животного происхождения, каковыми являются опилки, мох, торф, картон, целлюлоза, лигнин, а также некоторые минеральные и органические вещества, служащие питательными субстратами для почвенных микроорганизмов (трансформантов и деструкторов нефтепродуктов). В этой связи необходимо отметить, что различные по биологическому происхождению, химической структуре и составу регулятор по разному влияют на скорость трансформации и деструкции нефтепродуктов и рекультивации почвы. Имеются еще одна особенность, по которой выбирают их к использованию. Это их дешевизна и доступность, играющие немаловажную роль на практике.

По доступности и дешевизне наиболее перспективным и эффективным деструктором нефти и нефтепродуктов является рисовая шелуха – возобновляемый многотоннажный отход рисоводства. В этой связи нам представлялось целесообразным использование рисовой шелухи в качестве регулятора процесса самоочищения почвы от нефтепродуктов. Для этого испытывались два типа продукта: первый – это рисовая шелуха в смеси с другими наполнителями (навоз, семена дикорастущих растений и т.д.); второй – биокомпост на базе рисовой шелухи.

Лабораторные опыты по деструкции нефтепродуктов в почве проводили с пробами, отобранными из нефтезагрязненных участков месторождений Кумколь. Исследуемая нефтезагрязненная проба почвы представляла собой темно-коричневого цвета с резким неприятным запахом нефтепродуктов.

Исследуемые навески пробы почвы смешивали в различных соотношениях с рисовой шелухой с тем, чтобы оценить аэрирующей эффективности почвы в результате разрыхления ее наполнителем (шелухой). Смесь почвы с шелухой смачивали водой для того, чтобы создать благоприятное условие для равномерного смешения компонентов,

так как тесный и равномерный контакт почвы с шелухой способствует интенсивной деградации (разрушения) нефтепродуктов.

Результаты серии опытов показывают, что во всех вариантах экспериментов по мере истечения времени и перемешивания загрязненная почва постепенно теряла запах нефтепродуктов и соответственно ее цвет становился светлее. Во всех вариантах опыта без исключения через 2-3 недели почва полностью просветлела, а запах вовсе исчез. Эти визуальные и качественные показатели свидетельствуют в пользу того, что рисовая шелуха является прекрасным наполнителем загрязненной почвы, способствующей к интенсивной деградации нефтепродуктов. Рисовая шелуха, создавая воздушного пространства внутри почвы способствует интенсивному окислению нефтепродуктов кислородом воздуха. Таким образом, в интенсивном окислении и деградации нефтепродуктов главную роль играет рисовая шелуха за счет аэрирования внутренней пласти загрязненной почвы.

Интенсивность деградации нефтепродуктов в почве главным образом зависит от количества рисовой шелухи, времени перемешивания, глубины аэрации почвы, температуры среды и т.д. При этом интенсивность деградации нефтепродуктов повышается по мере увеличения доли рисовой шелухи в составе почвы за счет увеличения пористости последней и т.д. К интенсивности окисления, следовательно, деградации нефтепродуктов также положительно влияет и частота перемешивания почвы за счет дополнительной доставки кислорода воздуха в нижние слои пласты.

Однако использование рисовой шелухи способствует деградации нефтепродуктов за счет создания аэрационной среды в почве, то есть доставки воздуха для окисления нефти и нефтепродуктов.

При этом в нефтезагрязненные почвы наряду с рисовой шелухой вносятся навоз, семена дикорастущих растений и другие наполнители, способствующие восстановлению растительного покрова почвы. Необходимо отметить, что рисовая шелуха в силу ее устойчивости к разрушению долгое время сохраняется в пластах почвы, создавая условия порообразования и накоплению в них воздуха и влаги. В свою очередь накопление влаги и воздуха в загрязненных почвах способствует восстановлению растительного ее покрова. Наличие в составе наполнителя навоза, органических и минеральных удобрений наряду с семенами дикорастущих растений создают также благоприятные условия для восстановления растительного покрова почвы и ускоренной деградации нефтепродуктов.

Изложенный метод рекультивации нефтезагрязненных участков месторождений Кумколь является наиболее простым и доступным в пустынных условиях. Однако, наряду с этим имеется еще наиболее

перспективное направление очистки почвы от нефтепродуктов путем разрушений их с помощью микроорганизмов, использующих нефтепродукты в качестве питательной среды и, следовательно, разлагающие углеводородное сырье на углекислый газ и биомассу. Методы рекультивации нефтезагрязненных участков с использованием рисовой шелухи и биокомпоста на основе той же рисовой шелухи по части их внесения и обработки почвы ни чем не отличаются. Отличается лишь в получении биокомпоста путем предварительного биоразрушения рисовой шелухи с использованием целлюлозоразрушающих почвенных аэробных и анаэробных микроорганизмов.

Метод биотехнологического компостирования рисовой шелухи основан на биоразложении целлюлозно-лигниновой клетчатки шелухи с помощью целлюлозоразрушающих почвенных микроорганизмов. Получение биокомпоста на основе рисовой шелухи довольно сложный и наукоемкий процесс, который включает несколько биохимических и биотехнологических стадий.

Компостирование рисовой шелухи проводили в пластмассовой бочке объемом 200 литров с плотно закрывающейся крышкой. Для получения биокомпоста бочку заполняли на 2/3 объема рисовой шелухой, затем заливали водой. В бочку вносили также предварительно заготовленные (культивированные) почвенные целлюлозоразрушающие микроорганизмы. Содержимое бочки тщательно перемешивали и закрывали ее крышкой, тем самым создавая анаэробную среду для биоразложения. Процесс брожения начинается через неделю и компостирование рисовой шелухи заканчивается в течение 2-2,5 месяца. Процесс компостирования сопровождается с интенсивным выделением углекислого газа, который периодически выпускается перемешиванием биомассы. В целях интенсификации процесса брожения рисовой шелухи в бочку вносили в незначительном количестве навоз и куриный помет.

Процесс брожения рисовой шелухи сопровождается образованием трех фаз: жидкая, газообразная и твердая. Жидкая – это органические кислоты, газообразная – углекислый газ и твердая – биомасса. Компостирование массы проводили как в анаэробных, так и аэробных условиях. При этом из общей массы смеси 80% переходит в биомассу. Технологическая схема получения биокомпоста из рисовой шелухи.

Полученную биомассу (биокомпост) по мере готовности подвергали фильтрации с целью отделения от жидкой фазы и подвергали высушиванию на воздухе. Высушенную биомассу затаривали в мешки. Затем биомассу в мешках вносили в нефтезагрязненные участки и ее засеивали тонким слоем сухого биокомпоста. После чего участок, засеянный биокомпостом, распахивали на глубину 15-20 см, чтобы

подвергать нефтепродукты биоразрушению не только на поверхности почвы, но и на глубоких пластах загрязненных участков.

В целях восстановления и рекультивации загрязненных и засоленных участков нами использовался высушенный биокомпост, как основной компонент, необходимый для биоразрушения нефтепродуктов. Однако на практике в процессе рекультивации нефтезагрязненных участков в смеси с биокомпостом используются семена дикорастущих растений и рисовая шелуха. Дело в том, что смешение биокомпоста с рисовой шелухой существенно увеличивает объем вносимых в загрязненные почвы компонентов, что благоприятно сказывается на интенсивном разрушении нефтепродуктов. При этом происходят как биоразрушающий, так и окислительно-восстановительный процессы. Эти два процесса накладываясь друг на друга усиливают эффекты деградации нефтепродуктов и, в конечном счете, существенно повышают эффективность восстановления нефтезагрязненных участков.

Необходимо отметить, что использование смеси биокомпоста с рисовой шелухой имеет не только экологический эффект, но и экономический эффект. Экономический эффект при этом достигается за счет снижения количества дорогостоящего биокомпоста в результате разбавления его дешевой рисовой шелухой. В то же время совместное использование рисовой шелухи и биокомпоста на ее основе наилучшим образом обеспечивает деградацию нефтепродуктов как за счет биоразрушения, так и за счет химического окисления кислородом воздуха. В результате биохимического разрушения нефтепродуктов, микроорганизмы в качестве источников питания используют последних. При этом в процессе биоразрушения нефтепродуктов в почве образуется углекислый газ и биомасса, которая как смесь биоорганических продуктов используется в качестве органоминеральных удобрений.

Процесс биорекультивации замазученных грунтов в лабораторных условиях проводили в эксикаторах, пластмассовых ведрах, а укрупненные опыты проводили в 200 литровых пластмассовых бочках с плотно закрывающейся крышкой. Результаты серии опытов показывают, что во всех вариантах экспериментов по мере истечения времени и перемешивания замазученный грунт постепенно терял резкий неприятный запах нефтепродуктов и соответственно цвет почвы становился светлее. Во всех опытах без исключения через 3-4 недели почва полностью просветлела, а запах нефти вовсе исчез. Эти визуальные и качественные показатели свидетельствуют в пользу того, что биокомпост в смеси с рисовой шелухой является прекрасным источником загрязненной почвы, способствующей к интенсивной деградации нефтепродуктов. Используемый биопрепарат, создавая условие для биоразрушению

нефтепродуктов, улучшает агрофизические и агрохимические состояния почвы, вследствие чего восстанавливает ее плодородия.

Таблица 1. Условия восстановления почвы

Соотношение почва: биопрепарат	Время восстановления, неделя	Изменения цвета	Изменения запаха
1:0	4,0	Коричневая	Резкий неприятный.
1:0,1		Темно-коричневая	Отсутствует
1:0,2	3,2	-//-	-//-
1:0,3	2,9	-//-	-//-

Опыты проводились в летний период времени, поэтому процесс биоразрушения нефтепродуктов шел интенсивно из-за высокой температуры (35 °С) окружающей среды. Ускоренному восстановлению почвы способствовало частое перемешивание массы.

В целях восстановления и рекультивации загрязненных и засоленных участков нами использовался биокомпост, как основной компонент, необходимый для биоразрушения нефтепродуктов. Однако на практике в процессе рекультивации нефтезагрязненных участков в смеси с биокомпостом используются семена дикорастущих растений и другие составляющие.

#### **Литература:**

1. Панов Г.Н., Петряшкин Л.В., Лысяный Г.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. М. Недра, 1986.250с.

2. Капотина Л.Н., Морщакова Г.Н. Биологическая деструкция нефти и нефтепродуктов, загрязняющих почву и воду //Биотехнология.- 1998.№1.с.85-92

**SRSTI 67.15.33**

**Asphalt concrete mix preparation technology from asphalt resinous paraffinic waste oil**

**Sarabekova U.Zh.<sup>1</sup>, Tokasheva Zh.E.<sup>2</sup>, Mastetbay K.K.<sup>3</sup>,  
Abdrakhman P.A.<sup>3</sup>, Zhumabek Zh.<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

*<sup>2</sup>Magistrant of the 1st year of Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

*<sup>3</sup>Students of Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

**Key words:** road construction, high-tar oil, asphalt, crushed stone, sand.

**Annotation.** The growing cargo turnover of road transport, as well as a significant increase in the car fleet, requires an increasing expansion of road construction. The increased flow of cars has significantly increased the load on road surfaces, and therefore on all road clothing in general. The main reasons for the premature destruction of coatings are the durability and performance properties of the bitumen used. Road bitumen produced by oil refineries does not correspond to the climatic conditions in which the coating works. The paper presents examples and methods of using oil waste as secondary resources for the manufacture of asphalt concrete.

**Андатпа.** Автомобиль тасымалдарының өсіп келе жатқан жүк айналымы, сондай-ақ автомобиль паркінің едәуір ұлғаюы автомобиль жолдарының құрылысын кеңейтуді қажет етеді. Автомобильдердің көбеюі автомобиль төсемдеріне, демек, бүкіл жол жамылғысына жүктемені едәуір арттырды. Жабындардың мерзімінен бұрын бұзылуының негізгі себептері қолданылатын битумдардың беріктігі мен пайдалану қасиеттері. Мұнай өңдеу зауыттары шығаратын жол битумдары өзінің қасиеттері бойынша жабынның климаттық жағдайларына сәйкес келмейді. Бұл жұмыста асфальтбетон өндіру үшін қайталама ресурстар ретінде мұнай қалдықтарын пайдаланудың мысалдары мен әдістері келтірілген.

**Аннотация.** Растущий грузооборот автомобильных перевозок, а также значительное увеличение автомобильного парка требует все большего расширения строительства автомобильных дорог. Возросший поток автомобилей значительно увеличил нагрузку на автомобильные покрытия, а следовательно, и на всю дорожную одежду в целом. Основными причинами преждевременного разрушения покрытий является долговечность и эксплуатационные свойства применяемых битумов. Выпускаемые нефтеперерабатывающими заводами дорожные битумы по своим свойствам не соответствуют климатическим условиям, в которых работает покрытие. В работе приведены примеры и методы использования

нефтяных отходов в качестве вторичных ресурсов для изготовления асфальтобетона.

Unlike the lower layers of road pavement, the upper asphalt concrete layers work in the most unfavorable conditions. A feature of the destruction of asphalt concrete coatings is the pronounced dependence of the strength on the time of the load, its magnitude and temperature.

The consumption of oil and gas in recent decades has become one of the most important components of the development of the economy of the Republic of Kazakhstan, which in turn are among the top five among the environmentally unfavorable sectors of the domestic industry.

At the beginning of the development of the asphalt industry, the main attention of researchers refers to the study of rammed and cast asphalt concrete, later cold.

Currently, in the field of research of bituminous materials, some issues of interaction of bitumen with stone materials have been solved, ways to establish the dependence of strength on various factors have been outlined, and technological features of various types of mixtures have been studied. However, even now, the issues of directional structure formation in bituminous materials, which are of considerable practical interest, are still insufficiently studied.

When combining bitumen with mineral material, the structure of the bituminous material is formed, which reflects the quantitative ratio, location and interaction of the binder and mineral material. At the interface of the two phases, intermolecular interaction takes place in the form of physical and chemical sorption processes.

The use of high-tar oils in road construction becomes possible after the activation of mineral materials with lime, the introduction of active fillers into crude oil, or the selection of light fractions of oil and the oxidation of the residue.

The analysis of domestic and foreign literature on the study of oil waste as organic binders indicates that this issue is not sufficiently studied in terms of its use for road construction.

At present, the issues of the technology of oil waste disposal, preparation and laying of mixtures from them require further development.

When choosing oil waste, as well as mineral materials, the primary importance was given to the possibility of their practical use. Based on these considerations, samples of oil waste and mineral materials from fields of the greatest industrial importance were selected for research.

The current test procedure for similar materials is used as the basis for the study of the physical and mechanical properties of raw materials and organic binders. To study the processes of structure formation occurring in mineral



mixtures containing oil waste, modern research methods were used: infrared and EPR spectroscopy, electron microscopy, and others.

The state of accounting, utilization, use, neutralization and disposal of industrial, household and other waste in Kazakhstan remains extremely unsatisfactory.

It should be noted that currently there is no single universal classification of waste in the world. For the successful use of waste, a clear interaction of the elements of the disposal and disposal processes requires knowledge of the main classification characteristics of waste: the physical and chemical composition, the method of processing and disposal, the type of waste formation, the degree of sanitary and toxicological danger.

Causes and conditions of formation of asphalt-resinous-paraffinous deposits (ASP). A special group of oil waste is represented by AFS. They are formed during the cleaning of technological equipment (oil storage tanks, bullets, sewer wells); steaming of tubing using special dewaxing plants. Unlike other oil wastes, ASPO is a pure organic product that is not mixed with earth and contains only high-molecular solid hydrocarbons (up to 95% by weight).

Classification of oil production waste helps to justify the need for their separate collection, storage, storage and disposal using various technological methods.

However, in practice, most often all types of waste, regardless of the aggregate state and composition, are collected together in the disposal facilities (excluding some of the liquid oil waste placed on special facilities).

Therefore, traditionally, the processing of oil waste is carried out by technologies that do not contribute to the differentiation of waste flows and increase the share that can be used as secondary resources.

The main criterion for the suitability of oil waste for use as man-made raw materials is the mass fraction of petroleum products. Complete disposal of oil waste, even in a single enterprise, reduces the total amount of oil waste. Despite the fact that the amount of solid oil waste from the total volume of waste does not exceed 39%, their processing is a technical and technological task.

Therefore, to improve the efficiency of the oil waste management system, separate collection, storage, storage and disposal of qualitatively different flows are necessary. Figure 9 shows a schematic diagram of the developed technological solutions for improving the environmental safety of oil production facilities.

One of the solutions to this problem is proposed in this paper. This is the use of ASPO as an organic binder in the road surface and the production of high-paraffin oil from the Kumkol field of road bitumen.

The main prerequisite for protecting the atmosphere from pollution is the inventory of sources of emissions, that is, obtaining and systematizing information about the composition and amount of industrial emissions, the

distribution of sources of emissions on the territory of the enterprise and accounting for measures to capture and neutralize harmful substances.

The conducted research allowed us to identify the main sources of emissions and harmful substances that pollute the atmosphere by production facilities of the oil industry. Based on the analysis of technological processes, the composition of raw materials and experimental research data, harmful substances released into the atmosphere by production facilities are identified.

The review of scientific, technical and patent literature on the technological processes of utilization of oil waste containing oil and petroleum products showed that the most acceptable for the conditions of oil-producing and oil-refining enterprises are the technological processes of utilization based on chemical reagents.

There are known methods for producing an asphalt concrete mixture [1-3] by mixing a mineral component dried to a humidity of 1.1-1.2% and heated to 50-700C with bitumen heated to 135-1500C for 10-20 seconds.

The disadvantage of this method is low water resistance and a high percentage of swelling (they are 0.9 and 0.32%, respectively). The closest in technical essence is the method of preparing an asphalt concrete mixture [4-6], where the asphalt concrete mixture is prepared by foaming oil sludge containing 8-10% water at a temperature of 80-950C, mixing it with a mineral component preheated to 150-1600C and adding bitumen heated to 140-1500C to this mixture. At the same time, the amount of oil sludge is 18-20 wt.% of the mass of bitumen.

The disadvantage of this method is the complexity and high cost of the process due to the use of a scarce commodity product – bitumen. The purpose of this invention is to reduce the cost and simplify the process of preparing asphalt concrete mixture. The problem is solved by the fact that the asphalt-concrete mixture is prepared by mixing the mineral component with the heated oil waste at a temperature of 100-1200C, and asphalt-resin-paraffin deposits (ASP) are used as oil waste. At the same time, the amount of AFS is 10-15%.% by weight of the mineral component [7].

This task is achieved by the fact that the heated asphalt-resinous-paraffin deposits (AFS) wrap the surfaces of the mineral material with a thin film and ensures the adhesion of the AFS to crushed stone and sand, which facilitates the mixing process of the asphalt-concrete mixture and greatly simplifies it by reducing the technological operation of heating and reducing the temperature. At the same time, ASPO, being a man-made waste of the oil industry, significantly reduces the cost of asphalt concrete mix and eliminates environmental pollution.

The method is carried out as follows: A preheated mineral mixture (crushed stone and sand) is mixed with molten ASPO, taken at 10-15 wt.% of the weight of the mineral component. ASPO consists of 95% of high-molecular organic compounds that are released during the production and transportation of

oil. The preheated mineral mixture is thoroughly mixed with the molten ASPO, then the mixture is used as an asphalt concrete mixture [8-9].

AFP, having a relatively low softening temperature, promotes rapid liquefaction at a temperature of 100-1200C. In addition, the use of ASPO eliminates the use of diesel fuel (or gasoline) for kindling frozen bitumen, especially in the cold season.

The ratio of ASPO is 10-15 wt.% by weight of the mineral mixture is sufficient to obtain a high-quality asphalt concrete mixture. The AFP ratio below the specified weight ratio is not sufficient to obtain a high-quality asphalt concrete mixture, and above the specified limit leads to a decrease in the quality of the mixture. At the same time, the use of ASPO to replace commercial bitumen leads to a significant reduction in the cost of asphalt concrete mix and the improvement of the natural environment.

The resulting asphalt-concrete mixture by mixing the mineral component with the asphalt-tar-paraffin deposit is not inferior in technical characteristics to the mixture obtained by using commercial bitumen. At the same time, the replacement of scarce commercial bitumen with ASPO, which is an oil waste, significantly reduces the cost of the commercial product, as well as simplifies the process of preparing the mixture and eliminates pollution of the environment with harmful oil emissions [10-14].

Conclusions. It is established that the addition of AFS to the composition of materials allows to improve some of their physical and mechanical characteristics and to obtain products with high consumer properties that meet the requirements of regulatory documents.

The final product of oil waste disposal was studied under laboratory conditions for its further use in road construction according to GOST 12801-98. The test results showed that it can be used as an organic binder on category IV roads.

ASPO, being a man-made waste of the oil industry, significantly reduces the cost of asphalt concrete mix, simplifies the process of its preparation and eliminates environmental pollution.

The author offers a basic technological scheme for the production of bitumen using a new technology. In contrast to the known technologies-the inclusion in the technological chain of the dewaxing plant with the addition of sulfur or rubber crumbs.

The conducted studies of the components of high-paraffin oil allow us to show that the developed technology provides the production of road bitumen of the BND-90/130 brand.

The economic efficiency of the developed technology is confirmed by calculations.

## REFERENCES

1. Tsamaeva P. S. Production of petroleum bitumen with improved performance characteristics. / Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences-Astrakhan, 2006. - 111s.
2. Ruchnikova O. I., Vaisman Ya. I. Environmental safety of oil production complex enterprises (oil waste management system) // Engineering ecology. No. 2-2003. - pp. 15-26.
3. Shipiguzov L. M., Gerin Yu. G., Antropov A. I. Possible methods of complex processing and utilization of oil sludge / / Proceedings of the international conference "Actual problems of ecological safety of territories and population" April 22-30, 2000, Bangkok.
4. Ruchnikova O. I. et al. Utilization of asphalt-resin-paraffin deposits in the production of waterproofing coating //Oil industry. 2003. - Issue 3. - p. 103-105.
5. Manovyan A. K. Technology of primary processing of oil and natural gas. 2001. - 568с.
6. Zhapakhova A. U., Makhambetova U. K., Zhapakhova D. U. Development of a method for recycling ASPO and road-building materials based on them / / Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of Academician Sh.Esenova "Mineral resources of the Aral Sea region: development, problems and prospects of development". - Kyzylorda, 2007. - p. 62-64.
7. Zhapakhova A. U., Makhambetova U. K., Zhapakhova D. U., Kunbazarov A. K. Production of road grade bitumen from high-paraffin oil // Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of Academician Sh.Esenova "Mineral resources of the Aral Sea region: development, problems and prospects of development". - Kyzylorda, 2007. - pp. 64-67.
8. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh. Utilization highly paraffinic of oil wastes and the development of scientific and practical foundations of resource-saving technologies. International scientific conference "Priorities for Science, Technology and engineering", Egypt, 15-22, August, 2012. Журнал "International journal of experimental education". №12, 2012y. p. 42-45.
9. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh. The dynamics of accumulation of oil waste and methods of their rational use. International scientific conference "Fundamental research", Croatia, 28 July -01 August, 2012. International journal of experimental education. №12, 2012y. p.45-48.
10. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh.,Tanzharikova G.P.Evaluation of economic efficiency of oil waste recycling technology. Science journal of "Actual Problems of Economics". Ukraine . № 1 2014., -P. 340-346.
11. Zh. Abilbek, P.A. Tanzharikov, Sarabekova U.Zh., K. Yerimbetov, U. Abdikerova Technology of preparation of the waterproofing material on the

basis of asphalt-resin-paraffin deposits and polymer. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 2017, 12 (22), pp.6542-6548.

12. Sarabekova U.Zh., Duisenbekov E.O. Improving the system of environmental protection from dust residues of asphalt concrete plants. International independent scientific journal. VOL. 1. №3 2019, Kraków, Polska. Pp. 38-40.

13. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh., Tolegen A.E. Adverse factors affecting the productivity of workers in the oil and gas industry. International scientific journal «Global science and innovations 2020: Central Asia», P.38-42., Nur-Sultan, Kazakhstan, 2020.

14. K.A. Bisenov, P.A. Tanzharikov, Sarabekova U.Zh., E.T. Kodar, N.A. Abildaev The substantiation of the influence of asphalt resin paraffin oil residue on the asphalt concrete technology. VII International Scientific Conference “Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education” (IPICSE–2020).

SRSTI 691.16 : 665.637.62 : 66.093

**Organic waterproof material based on asphalt paraffin sediment**

**Sarabekova U.Zh.<sup>1</sup>, Tokasheva Zh.E.<sup>2</sup>, Zhumabek Zh.<sup>3</sup>, Aliaskar S.E.<sup>3</sup>, Askarova D.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

<sup>2</sup>*Magistrant of the 1st year of Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

<sup>3</sup>*Students of Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

**Key words:** road construction, high-tar oil, asphalt, crushed stone, sand.

**Annotation.** The increased flow of cars has significantly increased the load on road surfaces, and therefore on all road clothing in general. The main reasons for the premature destruction of coatings are the durability and performance properties of the bitumen used. Road bitumen produced by oil refineries does not correspond to the climatic conditions in which the coating works. The paper presents examples and methods of using oil waste as secondary resources for the manufacture of asphalt concrete.

**Андатпа.** Автомобильдердің көбеюі автомобиль төсемдеріне, демек, бүкіл жол жамылғысына жүктемені едәуір арттырды. Жабындардың мерзімінен бұрын бұзылуының негізгі себептері қолданылатын битумдардың беріктігі мен пайдалану қасиеттері. Мұнай өңдеу зауыттары шығаратын жол битумдары өзінің қасиеттері бойынша жабынның климаттық жағдайларына сәйкес келмейді. Бұл жұмыста асфальтбетон

өндіру үшін қайталама ресурстар ретінде мұнай қалдықтарын пайдаланудың мысалдары мен әдістері келтірілген.

**Аннотация.** Возросший поток автомобилей значительно увеличил нагрузку на автомобильные покрытия, а следовательно, и на всю дорожную одежду в целом. Основными причинами преждевременного разрушения покрытий является долговечность и эксплуатационные свойства применяемых битумов. Выпускаемые нефтеперерабатывающими заводами дорожные битумы по своим свойствам не соответствуют климатическим условиям, в которых работает покрытие. В работе приведены примеры и методы использования нефтяных отходов в качестве вторичных ресурсов для изготовления асфальтобетона.

The Republic of Kazakhstan is one of the top ten countries in the world in terms of mineral resources and reserves of petroleum raw materials [1]. Due to the growing demand for oil on the world market at the beginning of the XXI century, the volume of oil and gas raw materials production in Kazakhstan is growing rapidly every year. One of the main oil and gas basins of the country is oil fields located in the South Turgai lowland. According to the Geological Survey, the total oil reserves in the South Turgai lowland are 140-160mln. it is considered to be about tons [2, 3].

As a result of accidents in the production, operation and transportation of raw materials at oil and gas fields, industrial oil waste, associated gas and other harmful waste pollute the environment and cause harm to life around it. The scientific research work is based on the development of technologies for efficient use of waste in order to reduce the volume of environmental pollution by oil waste.

One of the methods of solving environmental and economic problems is the use of technologies for the production of organic and mineral water-resistant materials based on the UPP, which allows converting solid oil waste into the category of commercial products. Although the technology of making a waterproof material seems simple, without scientific, technical and systematic preparation, this process will not give its results. In this technology, the most important is the effective correspondence of the properties and quantity ratios of additives added to the material composition.

Development of an effective technology for the production of organic mineral water-resistant material based on the recycling of high-paraffin oil waste and the study of ways to improve the environmental safety of oil-producing enterprises and other industries through its use.

Ensuring environmental safety of the environment by analyzing oil waste monitoring, determining the volume and developing an effective technology for their use. Production of hydrocarbon ointments with an improvement in the

physico-chemical properties of sediments by adding additional additives to the ointments.

Depending on the formation process, oil waste is toxic industrial waste of Class II-III and the main source of hydrocarbons (liquid, solid and gaseous) entering the environment. Pollutants contained in oil residues have high solubility and volatile properties in water, and also accumulate other substances in themselves, as they are also solvents. All this indicates that the combination of oil waste with the natural environment is dangerous, especially in the ecological system [4].

According to statistics, the volume of oil residues - oilseeds and oilseeds - on the territory of the kumkol field has reached one hundred thousand tons. However, the volume of oil waste collected is quite large. According to independent sources, to date, it has been found that the volume of sludge collected in warehouses is several times higher than the actual data. The discrepancy between official and unofficial data indicates that the environmental reports made by oil companies do not correspond to reality. According to experts, only 20% of the total volume of waste is reflected. This means that the law on Environmental Protection in Kazakhstan is practically not implemented.

According to the location of oil residues in the territory of Kyzylorda region, all located objects have a temporary status, which can be conditionally divided into three types:

- emergency technological warehouses;
- places for storage of solid oil waste in used gravel quarries;
- "the fields under the torch.

Oil pollution leads the ecological system to various difficult situations. Due to the lack of moisture in the soil and oxygen in the water, many organisms are poisoned, and animals and plants stop growing and begin to die [5].

Summing up the results of world experience, normative tables of the content of petroleum products in the soil that require reclamation have been developed.

In different countries, intensive measures are required for soil rehabilitation and reclamation in the range of these indicators, the value of polluted soils is from 5000 to 10000 mg/kg, in the range of 1000-10000 mg/kg, measures are carried out to slightly strengthen the processes of self-cleaning of the soil (elimination of the source of pollution, loosening, irrigation, aeration, etc.). After such measures, oil products in the soil will be reduced to safe values in a year. If the contamination value exceeds 10,000 mg/kg, an effective form of Reclamation is selected [6, 7].

Having thoroughly studied and analyzed these issues, it is necessary to consider methods of effective use of oil waste through processing. First, it reduces the technogenic impact on the environment, secondly, it reduces the amount of waste storage fees, and thirdly, it is possible to make a profit by using

products obtained from processing in the future in production, in the national economy.

Based on the accumulated experience of many years, it turned out that the use of oil waste as raw materials is very effective. In this direction, oil sludge is used in the preparation of asphalt concrete, gazebo, slurry. Oil sludge is also used as organic binders that increase the strength of concrete liquids, increase their resistance to frost and moisture.

In addition, it is possible to optimize the technological process by using oil sludge in road construction, reducing the cost of the built road.

Research has shown that by adding light oil to the soil in a volume of 2-3%, it is possible to reduce the consumption of cement material by 2%, while increasing the water absorption and cold resistance of cement soil. It turns out that cement soils with the addition of 8-12% cement and 2-3% oil mixture correspond to the strength of Class II-III].

In her work, O.Ruchkinova suggests using asphalt-resin-paraffin deposits for waterp-roofing coatings in production. A well-known method of obtaining an asphalt concrete mix-ture is by drying the mineral component heated to 50-700C to 135-1500C heated bitumen to a humidity of 1.1-1.2% in the range of 10-20s. The disadvantage of this method is low water resistance and a high percentage of evaporation (it is 0.9 and 0.32%, respectively) [7-10].

Technically, the closest method of preparing an asphalt concrete mixture is to add bitumen heated to 150-1600c with a mineral component by bubbling the asphalt mixture with water containing 8-10%, which is 80-950c. Thus, oilclam accounts for 18-20% of the bitumen mass.

The disadvantage of this method is the duration and complexity of the process and the use of a scarce commodity product – bitumen, the price of which is expensive.

#### **REFERENCES:**

1. Ruchnikova O. I., Vaisman Ya. I. Environmental safety of oil production complex enterprises (oil waste management system) // Engineering ecology. No. 2-2003. - pp. 15-26.
2. Shipiguzov L. M., Gerin Yu. G., Antropov A. I. Possible methods of complex processing and utilization of oil sludge / / Proceedings of the international conference "Actual problems of ecological safety of territories and population" April 22-30, 2000, Bangkok.
3. Ruchnikova O. I. et al. Utilization of asphalt-resin-paraffin deposits in the production of waterproofing coating //Oil industry. 2003. - Issue 3. - p. 103-105.
4. Manovyan A. K. Technology of primary processing of oil and natural gas. 2001. - 568с.



5. Zhapakhova A. U., Makhambetova U. K., Zhapakhova D. U., Kunbazarov A. K. Production of road grade bitumen from high-paraffin oil // Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of Academician Sh.Esenova "Mineral resources of the Aral Sea region: development, problems and prospects of development". - Kyzylorda, 2007. - pp. 64-67.

6. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh. Utilization highly paraffinic of oil wastes and the development of scientific and practical foundations of resource-saving technologies. International scientific conference "Priorities for Science, Technology and engineering", Egypt, 15-22, August, 2012. Журнал "International journal of experimental education". №12, 2012y. p. 42-45.

7. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh. The dynamics of accumulation of oil waste and methods of their rational use. International scientific conference "Fundamental research", Croatia, 28 July -01 August, 2012. International journal of experimental education. №12, 2012y. p.45-48.

8. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh., Tanzharikova G.P. Evaluation of economic efficiency of oil waste recycling technology. Science journal of "Actual Problems of Economics". Ukraine . № 1. 2014., -P. 340-346.

9. Sarabekova U.Zh., Duisenbekov E.O. Improving the system of environmental protection from dust residues of asphalt concrete plants. International independent scientific journal. VOL. 1. №3 2019, Kraków, Polska. Pp. 38-40.

10. Tanzharikov P.A., Sarabekova U.Zh., Tolegen A.E. Adverse factors affecting the productivity of workers in the oil and gas industry. International scientific journal «Global science and innovations 2020: Central Asia», P.38-42., Nur-Sultan, Kazakhstan, 2020.

### **ҒТАХР44.31.01**

#### **Вентури скрубберіндегі газды тазартудың тиімділігін анықтау**

**Рахимжанов Т.М.**

*Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қаласы*

**Кілт сөздер:** Вентурискруббері, газ тазарту тиімділігі, тозаң ұстайтын аппараттар, улы газ тәрізді шығарындылар, қоршаған ортаны қорғау

**Андатпа.** Энергия ресурстарының шектеулі болуы немесе тауысылуы және өндірістік, тұрмыстық қажеттіліктерге энергия тұтынудың тұрақты өсуі болашақ планетамыз үшін үлкен қауіп тудыруда.

Энергия мен ресурсты үнемдеудің тиімді жолдарын табу әлемдік ауқымдағы маңызды ғылыми– техникалық міндет болып табылады. Ең маңызды ғылыми-техникалық проблемалардың бірі жылу өндіретін қондырғыларда қатты, сұйық және газ тәрізді отынның жануы кезінде бөлінетін улы газ тәрізді шығарындылардан қоршаған ортаны қорғау болып табылады. Отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеу және энергетикалық қондырғыларды пайдалану кезінде қалдығы аз технологияларды құру қазіргі уақытта ерекше өзектілікке ие. Газ тазалау проблемалары бойынша ғылыми-техникалық, анықтамалық және оқу әдебиеттерінде әлі күнге дейін тозаң ұстайтын аппараттарды есептеуге бірыңғай тәсіл толық қалыптасқан жоқ. Мақалада Вентурискрубберіндегі газды тазартудың тиімділігін анықтау жолдары келтірілген.

**Аннотация.** Ограниченность или истощение энергоресурсов и постоянный рост потребления энергии на производственные, бытовые нужды представляют большую опасность для нашей будущей планеты. Поиск эффективных путей энерго-и ресурсосбережения является важной научно-технической задачей мирового масштаба. Одной из важнейших научно-технических проблем является защита окружающей среды от токсичных газообразных выбросов, выделяющихся при сгорании твердого, жидкого и газообразного топлива на теплопроизводящих установках. Особую актуальность в настоящее время приобретает экономия топливно-энергетических ресурсов и создание малоотходных технологий при эксплуатации энергетических установок. В научно-технической, справочной и учебной литературе по проблемам газоочистки до сих пор не до конца сформирован единый подход к расчету пылеулавливающих аппаратов. В статье приведены способы определения эффективности очистки газа в скруббере Вентури.

Annotation. Limited or depleted energyresources and a constantincreaseinenergyconsumptionforindustrialandhouseholdneedspose a greatdangertoourfutureplanet.

Thesearchforeffectivewaystosaveenergyandresourcesisanimportantscientificandtechnicaltaskona global scale. Oneofthemostimportantscientificandtechnicalproblemsistheprotectionoftheenvironmentfromtoxicgaseousemissionsreleasedduringthecombustionofsolid, liquidandgaseousfuelsinheat-producingplants. At present,

theeconomyoffuelandenergyresourcesandthecreationoflow-wastetechnologiesintheoperationofpowerplantsareofparticularrelevance.

Inthescientificandtechnical, referenceandeducationalliteratureontheproblemsofgascleaning, a unifiedapproachtothecalculationsofdustcollectingdevicesisstillnotfullyformed. Thearticlepresentsmethodsfordeterminingtheefficiencyofgaspurificationin a Venturiscrubber.

Техникалық отынның жоғары реактивті сапалы түрлерінің сарқылуы қазіргі уақытта көптеген энергетикалық кешен, химия, мұнай химиясы, құрылыс материалдары және т. б. кәсіпорындарды қолжетімді төмен реакциялықүлділігі жоғары

қатты отынның түрлерін (сапасы төмен энергетикалық көмір, қатты тұрмыстық қалдықтар, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының қалдықтары және т.б.) пайдалануға көшуге мәжбүрлейді. Ал бұл өз кезегінде атмосфераға тасталатын күл,  $SO_2$ ,  $NO_x$  және басқа да газ компоненттерінің елеулі ұлғаюына алып келеді. Яғни, ауа бассейнін қорғау проблемасын да ушықтырады. Өнеркәсіптің әртүрлі салаларында дәстүрлі пайдаланылатын шаң-газ тазартқыш жабдықтар (циклондар, Вентурискрубберлері, қуыс форсункалық скрубберлер, көбікті аппараттар және т.б.) өте энергосыйымды, сонымен қатар олар қатты контаминанттар бойынша да, газ тәріздес отын бойынша да атмосфераға тасталатын газ шығарындыларының санитариялық нормаларын қамтамасыз ету міндетін орындай алмайды. Газ тазарту жабдықтарын оңтайландыру мәселесін шешу және онда болып жатқан процестерді күшейту үшін физикалық принциптер бойынша газ тазарту аппараттарының әртүрлі түрлерін есептеу әдістерін әмбебаптандыру, заманауи компьютерлік технологияларды қолдана отырып, біртұтас жалпыланған негізде есептеу үшін математикалық модельдер жасау, сонымен қатар нақты өндірістік жағдайлар үшін газ тазарту жүйелеріне құрылғылардың көп нұсқалы комбинацияларын есептеу және ең тиімдісін табу қажет.

Бүгінгі таңда, БҰҰ мәліметтері бойынша, атмосфераға жылына млн. тонна шығарылады: шаң –  $2,5 \cdot 10^3$ ; көміртегі оксиді – 200; күкіртті газ – 150; азот оксиді – 1,2. ЖЭО мен ЖЭС – те контаминанттардың бұл көлемінен: қатты бөлшектер – 20,5; көміртек тотығы – 2,4; күкіртті газ – 73; азот тотығы – 4,2% - бен өндіріледі, яғни жылу энергетикасы атмосфераның негізгі ластағыштарының бірі болып табылады, ол стационарлық көздерден жиынтық шығарындылардың үштен біріне тең [1]. Американдық сарапшылардың пікірінше, өнеркәсіпте пайда болатын шаң мөлшері өнеркәсіптік өндірістің жалпы өсуіне байланысты жыл сайын 4% - ға артады. Таяу онжылдықта мұнай мен газдың сарқылуын ескерсек, онда көмір жеткілікті ұзақ перспективадағы негізгі стратегиялық энергия ресурсы деп саналады, көмір қоры шамамен 400 жылға жеткілікті болуы керек. Отын-энергетикалық балансының көмірді басым пайдалану жағына қарай өзгеруі сөзсіз атмосфераға зиянды газдар мен шаң шығарындыларының мөлшерін қосымша арттырады, бұл газ тазарту және, атап айтқанда, шаң жинау жабдығын жетілдіруді талап етеді.

Кәсіпорындарда атмосфераға шығарылатын өнеркәсіптік шығарындыларды тазарту үшін оларда жүзеге асырылатын технологиялық процестерге байланысты әртүрлі газ тазалау жабдығы пайдаланылады [2].

Күл ұстағыш қондырғының (Вентури құбыры және тамшылатқыш) және Вентури құбырының тиімділігінің сандық мәнін бағалаудың ұсынылған әдістемесі қондырғының жеке құраушысы ретінде белгілі бір бет арқылы өтетін дисперсті бөлшектердің (Вентури құбыры мен тамшылатқышты жалғайтын келте құбырдың немесе келте құбырдың қимасы) массалық шығынын  $\Delta t$  берілген уақыт аралығы ішінде есептеуге негізделген.

Шығарылатын дисперсті бөлшектердің арасында күл бөлшектері де, су тамшылары да болуы мүмкін болғандықтан, шығудағы күл бөлшектерінің массалық құрамын анықтау үшін бөлшек түрінің индикатор функциясы қолданылады:

$$H_{d_{min}}(d_k) = \begin{cases} 1, & d_k < d_{min} \\ 0, & d_k \geq d_{min} \end{cases} \quad (1)$$

мұндағы  $d_{min}$ -су тамшыларының ең аз диаметрі, м;  $d_k$ -шығу келте құбырының қимасынан өткен бөлшектің диаметрі, м.

Вентури құбырына енгізілген су тамшыларының бастапқы мөлшері 150 мкм болғандықтан, берілген бетінен өткен 150 мкм-ден аз мөлшердегі барлық дисперсті бөлшектер күл бөлшектері болып табылады.

Бөлшектің шығу түтігінің көлденең қимасы арқылы өту критерийі оның радиус векторының берілген қима бетінің нүктелер жиынына қатынасы болып табылады:

$$\begin{aligned} \bar{r}_p(t) &\in S, \\ \bar{r}_p(t) &= \int_0^{\infty} \bar{v}_p(t) dt, \end{aligned} \quad (2)$$

мұндағы  $t$ -уақыт, с;  $\bar{r}_p(t)$  -бөлшек координаталарының векторы, м;  $\bar{v}_p$  - жылдамдық векторы(2) теңдеуден анықталатын бөлшектер, м/с;  $S$  – шығыс келтеқұбыр қимасының беті, м<sup>2</sup>.

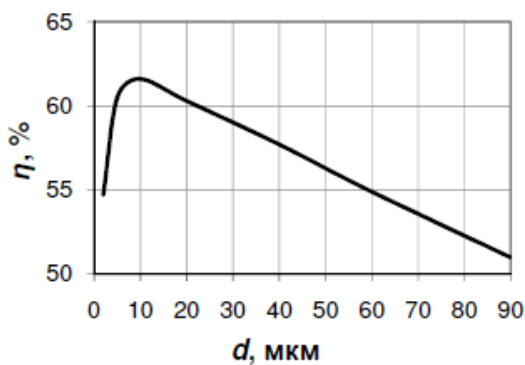
Белгілі бір мөлшердегі бөлшектердің массалық шығынын есептеу үшін UDF функциясы [3] іске асырылды, оләр фракцияның (150 мкм – ден аз – күл бөлшектері, 150 мкм-ден астам-су тамшылары) берілген бет арқылы  $\Delta t$  кезінде өтуін сипаттайды.

Алынған мәліметтерді ескере отырып, шаң жинау тиімділігі келесідей есептеледі

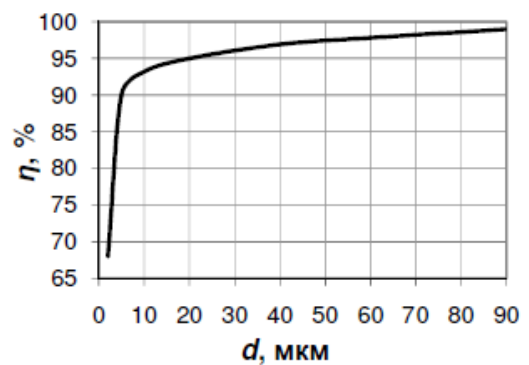
$$\eta = \frac{\rho_p \cdot \sum_{k=1}^{N(\Delta t)} H_{d_{min}(d_k)} \cdot \frac{\pi d_k^3}{6}}{\alpha_{kip} \cdot G \cdot \Delta t} \cdot 100\%, \quad (3)$$

мұндағы  $\rho_p$  – қатты бөлшектердің тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>;  $d_k$  – бөлшектердің диаметрі, м;  $\alpha_{kip}$  – кірістегі газдың бастапқы шаңдануы, кг/м<sup>3</sup>;  $G$  – газдың шығыны, м<sup>3</sup>/с;  $N(\Delta t)$  – шығыс келте құбырдың кимасынан  $\Delta t$  кезінде өткен бөлшектердің саны.

Алынған өрнекті (3) қолдана отырып, Вентури құбыры мен скруббердегі газ тазарту тиімділігінің күл бөлшектерінің мөлшеріне тәуелділігі алынды (1-сурет).



а) Вентуриқұбыры



б) скруббер

1 сурет- Күл бөлшектерін ұстау тиімділігінің тәуелділігі

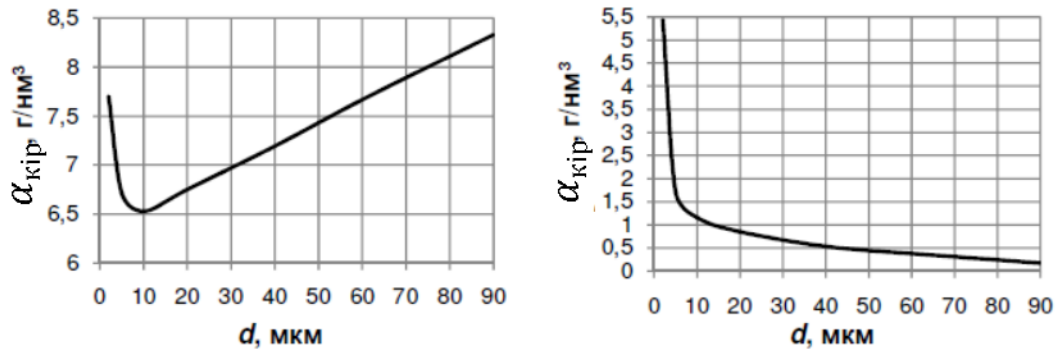
1-суреттен көріп тұрғандай, Вентуриқұбырының тазарту дәрежесі күл бөлшектерінің мөлшерінің ұлғаяуымен азаяды. Бұл жағдайда максималды тиімділікке (62 %) 10 мкм өлшемді бөлшектер үшін қол жеткізіледі (2 мкм өлшемді бөлшектер үшін – 55 %, 90 мкм өлшемді бөлшектер үшін – 51 %). Бұл күл бөлшектері мен су тамшыларының салыстырмалы жылдамдығының аздығына, сондай-ақ соқтығысу аймағының жеткіліксіздігіне байланысты [4].

1 в суретіне сәйкес, күл бөлшектерінің мөлшері ұлғайған кезде скруббердің тиімділігі 68% - дан (2 мкм өлшемді бөлшектер үшін) 99% - ға дейін (90 мкм өлшемді бөлшектер үшін) артады.

Алынған нәтижелер газ дисперсті ағынның ұқсас өлшемдері мен параметрлерінің өнеркәсіптік скрубберлерінің белгілі зерттеулерінің нәтижелерімен жақсы үйлеседі [5], бұл газ дисперсті ағынның ұсынылған қозғалыс моделінің сәйкестігін растайды. Нәтижелер Вентури құбырында (65% - дан аспайтын) және жалпы скрубберде (5 мкм-ден аз) жоғары дисперсті бөлшектерді ұстаудың төмен тиімділігін көрсетеді (85 % көп емес).

Осылайша, алынған тәуелділіктер Вентури құбырында мөлшері 10 мкм-ге дейінгі ұсақ бөлшектер көп мөлшерде ұсталатындығын көрсетеді, ал үлкен бөлшектер тамшылатқышта тиімді ұсталады.

2-суретте Вентури құбырының шығысындағы газ ағынының қалдық шаңының абсолютті мәндерінің (2-сурет, а) және тамшылатқыштың (2-сурет, б) күл бөлшектерінің мөлшеріне тәуелділігі көрсетілген.



а) Вентури құбыры б) скруббер

2 сурет- Күл бөлшектерінің мөлшеріне шығатын газ ағынының қалдық шаңының тәуелділігі

Газ ағынының қалдық шаңдану мөлшері  $\eta$  есептелген тиімділігі мен  $a_{\text{вх}}$  газының бастапқы шаңдануы негізінде анықталады:

$$\alpha_{\text{шыф}} = \frac{(100-\eta)}{100} \cdot \alpha_{\text{кір}} \quad (4)$$

Скруббердегі газды тазарту тиімділігінің артуына ультрадыбыстық өріске ұшыраған кезде күл бөлшектері мен су тамшыларының соқтығысу ықтималдығын арттыру арқылы қол жеткізуге болады.

Скруббердегі қатты және дисперсті фазалардың қозғалысының сандық есептеулері жүргізілді, бұл Вентури құбырының конфузoridaғы газдың жылдамдығы 59 м/с-қа жететінін, күл бөлшектері конфузorida 49-58 м/с-қа дейін жылдамдайтынын көрсетті, бұл олардың газ ағынына деген толық қызығушылығына сәйкес келеді. 150 мкм су тамшыларының жылдамдығы 38 м/с және күл бөлшектерінің жылдамдығынан орташа есеппен 15 м/с аз екендігі анықталды, бұл әдеби мәліметтердің нәтижелеріне сәйкес келеді.

Вентури құбырының шығысындағы тиімділік пен қалдық шаңның күл ұстағыш Қондырғының жеке құрамдас бөлігі ретінде және скруббер күл бөлшектерінің мөлшеріне тәуелділігі анықталды, олар қолда бар әдеби деректермен жақсы үйлеседі.

**Әдебиеттер:**

1. Шиляев, М.И. Методы расчета пылеулавливающих систем: учебное пособие / М.И. Шиляев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2014. – 320 с. ( Высшее образование. Бакалавриат).
2. Справочник по пыле-золоулавливаю/ Под общей ред. А.А. Русанова. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 312 с.
3. Вальдберг, А.Ю. Расчет эффективности сухих и мокрых механических пылеуловителей/А.Ю. Вальдберг, С.Г. Сафонов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2005. – № 10. – С. 40-41.
4. Архипов, В.А. Движение частиц дисперсной фазы в несущей среде: учебное пособие / В.А. Архипов, А.С. Усанина. – Томск: Издательский Дом ТГУ, 2014. – 252 с.
5. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики/В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 400 с.

**ҒТАХР 87.21.91.**

**Қызылорда облысы кен орындары топырағын мұнай қалдықтарынан тазарту жолдары**

**Әлібек Д. БЖ-17-1 тобының студенті, Нуржанова.Д.Б аға оқытушы**  
**Ғылыми жетекші: Асанова.Г.Ж, аға оқытушы.**  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

**Кілт сөздер:** қоршаған орта, мұнай, қалдықтар, фиторемидация.

**Аңдатпа.** Топырақ жамылғысына физикалық, химиялық сараптама жүргізіліп, ластанған топырақты мұнай және мұнай өнімдерінен тазартудың фиторемидация әдісімен бақылау жүргізілуде.

**Аннотация.** Проведена физическая, химическая экспертиза почвенного покрова и осуществляется контроль очистки загрязненных почв от нефти и нефтепродуктов методом фиторемидации.

**Abstract.** The physical and chemical expertise of the soil cover was carried out and the control of cleaning of contaminated soils from oil and petroleum products by phytoremediation is carried out.

Экологиялық мәселелерді шешу қоршаған ортаны ғана жақсартып қоймайды, ол көптеген өндірістік және ауылшаруашылық мәселелерінің дамуына зор үлесін қосады. Сол себепті шынайы экологиялық таза және экономикалық тиімді технологияны пайдалану, экологиялық мәселелерді шешуге зор мүмкіндік береді. Қоршаған ортаны ластайтын ең бір қауіпті заттардың бірі - мұнай. XX ғасырдың ортасынан бастап, әлемде отын-

энергетикалық ресурстарды, оның ішінде мұнайды тұтынудың аса көп өскендігі байқалады. Мұнай өндірісі қоршаған ортаның ластануын арттырады, бұл экологиялық дағдарысқа әкеліп соғуы мүмкін. Мұнай кен орындарын пайдалану процестерінде, мұнайды тасымалдап және қайта өңдеу кезінде көптеген әртүрлі қалдықтар түзіледі. Олардың негізгі бөлігін ашық резервуарларда жиналып сақталған мұнай шламдары құрайды. Бұл мұнай шламдары екінші дәрежелі қоршаған ортаны ластайтын қалдықтар көздері болып саналады. Сондықтан мұнай өндіруші аймақтардағы құрамында мұнайы бар шламдарды қайта кәдеге жарату және қайта өңдеу, қоршаған ортаны қорғаудағы негізгі мәселелердің бірі. Мұнай өндіру, тасымалдау және өңдеу көлемдерінің үздіксіз дамуынан Құмкөл кен орыны және тағы басқа мұнай-газ кен орындарын игеретін Қызылорда облысының экологиялық жағдайының нашарлауы белең алуда. Жерге төгілген мұнай қалдықтары мен алаулы оттықтар төңірегіндегі топырақты барынша ластауда, ол өз кезегінде өсімдіктер мен жануарлар дүниесіне ғана емес, адамдардың денсаулығына да үлкен қауіп төндіруде.

Қазіргі кезеңде қолданылып келген экологияны ластайтын технологиялар орнына жаңа биотехнологиялық әдістер ұсынылуда. Мысалы, химия және мұнай химиясында биотехнологиялық әдістер толық таза өнімдерді шығаруды жоғарылатуға мүмкіндік береді, сонымен қоса бұрынғы технологиямен салыстырғанда өзіндік құнын 2-3 есе төмендетеді. Экологиялық таза қайта жасалған технология мен өндірісті және табыс табуды қамтамасыздандырады.

Соңғы жылдарда, мұнай және мұнай өнімдерінің көлемін ұлғайту, тасымалдау, өңдеу және пайдалану барысында қоршаған ортаның мұнай көмірсутектерімен ластану деңгейі удәуір өсіп жатыр. Топырақтың жоғары қарқынды химиялық ластануы мұнай және мұнай өнімдерін өндіру, өңдеу және тасымалдау кезінде жүзеге асады. Топырақ қабаттарында шоғырланған көмірсутектердің әсерінен топырақ экожүйесін өзгеруі байқалады.

Көмірсутектермен ластанған топырақтарды қалпына келтірудің дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, фитореимдация әдісі экологиялық қауіпсіз және экономикалық жағынан тиімділігі зерттелуде.

### **ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Производственный экологический мониторинг в зоне воздействия объектов НГДУ «Кенкиякнефть». – А.; 2011 ж. с10
2. Аубакиров. Е. А., Каракулова А. Н. // Труды научно-прак. конф. V111 межд. молодужного нефтегазового форума -2011г.
3. Ягафарова Г. Г. Экологическая биотехнология в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. – М.: 2001 ж. – 84 б.



ГТАХР 87.53.15

### Тозған автокөлік шиналарын қайта өңдеу

Балғараева Г.Т. БЖ-18-1 тобының студенті  
Ғылыми жетекші - Файзуллаева М.Ф., х.ғ.к., қауым.проф.м.а.  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

**Кілт сөздер:** қоршаған орта, утилизациялау, автокөлік шиналар, қалдықтар

**Аңдатпа.** Тозған автокөлік шиналары мен резина қалдықтарына екіншілік катализикалық гидрогендеу процесі жүргізілді. Нәтижеде алынған сұйық өнімнің көмірсутек құрамына газ-сұйықты хроматографиялық анализі жүргізіліп топтық құрамы анықталды.

**Аннотация.** Проведен процесс вторичного каталитического гидрирования изношенных автомобильных шин и резиновых материалов. В результате был проведен газожидкостный хроматографический анализ углеводородного состава полученного жидкого продукта.

**Abstract.** The process of secondary catalytic hydrogenation of worn car tires and rubber materials is carried out. As a result, a gas-liquid chromatographic analysis of the hydrocarbon composition of the resulting liquid product was performed.

Соңғы жылдары көптеген алдыңғы қатарлы елдерде резинақұрамды қалдықтырды өңдеу процестерінің жаңа оптимальды жолдары зерттелуде. Бірақ, өңдеу әдістерінің жеткіліксіздігінен жыл сайын қолданылған автокөлік шиналары көптеп жиналуда. Қалдықтардың бұл түрінің қоршаған ортаға үлкен потенциалдық қаупі бар. Табиғи және климаттық факторлардың әсерінен шиналардың біртіндеп бұзылуы табиғи ортада таралатын және жел арқылы алыс жерлерге ұшатын ұсақ ұнтақ түріндегі дисперсті бөлшектердің түзілуіне әкеледі.

Аталған шараны шешу мақсатында қазіргі кезде резинаны гидрогендеу арқылы жасанды сұйық отындар өндірудің экономикалық тұрғыдан тиімді технологияларын қалыптастыру жұмыстары көптеген мемлекеттерде жүргізілген. Бұл технологиялар бір-бірінен катализатордың табиғатымен, қолдану әдістерімен айырмашылық жасайды.

Резинаны гидрогендеу арқылы жасанды сұйық өнімдер алу процесі, мұнайды терең өңдеу мен энергия қорын үнемдеу технологиялары салаларындағы үлкен қарамастан қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Осыған байланысты тиімді әдістерді қолдана отырып, біздің мақсатымыз тозған автокөлік шиналарын қайта өңдеп, қоршаған ортаның ластану проблемасын шешу және мұнай өнімдерін алмастыратын

баламалы шикізаттан синтетикалық сұйық отын алу және шығымын арттыру.

Синтетикалық сұйық өнімдер алу мақсатында тозған автокөлік шинасын термокаталитикалық гидрогендеу бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілді. Гидрогендеу процесі жоғары қысымда периодты режимде жұмыс жасайтын қондырғыда 673К температурада ұсақталған тозған шина қалдығы және пастатүзгіш (мұнай қалдығы), катализатор (ферроқорытпа зауытынан алынған қалдық) пайдаланылды [1, 2].

Қолданылған автошиналарларды каталитикалық өңдеу нәтижесінде көмірсутекті газ қоспасы және гидрогенизат, ұнтақ түрінде техникалық көміртек алынады. Тәжірибе нәтижесінде алынған көмірсутек газы мен гидрогенизат 180–320<sup>0</sup>С температура интервалында, үш фракцияға айдалды. Алынған өнім күрделі көмірсутектер қоспасынан тұрады. Резина қалдықтарынан алынған сұйық өнімнің жалпы шығымы 60,52% құрады.

Көмірсутектік топтық құрамын анықтау үшін газ-сұйықты хроматографиялық анализі жүргізіліп топтық құрамы анықталды.

Қолданылған автокөлік шинасынан алынған сұйық өнімнің физикалық-химиялық көрсеткіштері, дәстүрлі мұнай өнімдерінің көрсеткіштерінен төмен емес болғандықтан, олармен қатар пайдалануға болады. Сондықтан оларды екіншілік каталитикалық өңдеу арқылы адамзат қажетін өтейтін мақсатты пайдалы өнімдер алуға болатын ресурсты үнемдейтін қалдықсыз технологияларды жасау арқылы экологиялық және экономикалық мәселелерді шешуге болады.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Аубакиров Е.А., Каирбеков Ж.К., Файзуллаева М.Ф. и др. Переработка резиносодержащих отходов с применением каталитических гидрогенизационных процессов.//Вестник КазНУ. Серия хим.-№2(58)-2010.- С.68-71.

2. Аубакиров Е.А., Каракулова А.Н.//Труды научно-практ.конф.VIII межд.молодежного нефтегазового форума.-2011.-С.179-182.

ГТАХР 87.33.15

**Мұнай-газ кешенінің көмірсутегі қалдықтарын  
залалсыздандырудың экологиялық қауіпсіздігі**

**Әлиясқар С.Е.** БЖ-17-1 тобының студенті  
**Ғылыми жетекші - Файзуллаева М.Ф.**, х.ғ.к., қауым.проф.м.а.  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

**Кілт сөздер:** қоршаған орта, залалсыздандыру, мұнай, көмірсутектер, қалдықтар

**Андатпа.** Мұнай-газ кешеніндегі көмірсутек қалдықтарының қоршаған ортаға әсерін, залалсыздандырудың экологиялық қауіпсіздік жолдарын анықтау үшін қысқаша әдеби шолулар жасалынды.

**Аннотация.** Разработаны краткие литературные обзоры для определения воздействия углеводородных отходов нефтегазового комплекса на окружающую среду и путей экологической безопасности обезвреживания

**Abstract.** Brief literary reviews have been developed to identify the impact of hydrocarbon residues in the oil and gas complex on the environment and environmental safety ways of neutralization.

Экологиялық қауіпсіздік ұлттық қауіпсіздіктің құрамдас бөлігі ретінде елдің тұрақты дамуының міндетті шарты болып табылады және табиғи жүйелерді сақтаудың және қоршаған ортаның тиісті сапасын қолдаудың негізі болып табылады [1].

Өнеркәсіптің қарқынды дамуы, әсіресе көмірдің орнына өндірілген мазутты пайдалану, өнеркәсіп үшін негізгі энергия көзіне айналды. Қоршаған ортаға әсер ететін экологиялық факторлардың бірі-мұнай мен табиғи газды қайта өңдеу өнімдерін пайдалану болып табылады. Сонымен қатар, қазіргі уақытта мұнай өндіру және өңдеу кәсіпорындары қоршаған ортаны ластаудың ең ірі өнеркәсіптік көздеріне айналды. Соның салдарынан қоршаған ортада, мұнайға байланысты экологиялық проблемалар туындауда және кең таралуда.

Мұнайдың қоршаған ортаға тигізетін әсері, оны табиғи қоймалардан шығарғаннан кейін, яғни ұнғымаларды бұрғылау, мазутты жағу кезінде, мұнайдың теңіз бетіне немесе топыраққа төгілуі салдарынан туындайды. Егер ол өзінің табиғи пайда болу орнында болса, яғни жер астында болса, табиғатта ешқандай проблемалар болмайды және зардап шекпейді.

Мұнай және оны қайта өңдеу өнімдері түріндегі көмірсутек жүйелері, сондай-ақ газ конденсаттары адамның тіршілік ету ортасына, жоғарыда атап өткендей, суға, топыраққа және ауаға теріс әсер етеді. Сондықтан, мұнай өнімдерін пайланумен қатар, ілеспе және қатты мұнай

қалдықтарын мақсатты шикізат ретінде көптеген өнеркәсіптерде тиімді қолдануға болады.

Қазіргі кезде, ғалымдар табиғи заттардан, табиғатта кездеспейтін, тіршілікке қажетті өнімдерді алу үшін әртүрлі ашық технологиялық процестерді қолданады. Бұл процестердің соңғы өнімдері мен қалдықтары көптеген жағдайда басқа технологиялық процесс үшін шикізат болып табылмайды және олар қоршаған ортаны ластау арқылы жойылады. Мысалы, мұнай суға төгілгенде түрлі эмульсиялар, яғни біріншіден мұнай судың құрамында болса, екіншіден мұнайдың құрамында су пайда болады. Бірінші эмульсияны бактериялар арқылы ыдыратуға болады. Екінші эмульсия құрамында 30-40 мг/л мұнай болады және ол іс жүзінде бактериялық жолмен ыдырамайды. Химиялық құрамына және нафтен қышқылдарының сапасына қарай мұнайдың уыттылығы болады. Мұнай түріндегі эмульгирленген түрдің улылығы өте жоғары болады. Оның концентрациясы 0,05 мг/л-ден жоғары болады және су қоймаларындағы биологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеледі, сонымен қатар ағзалардың физикалық-биологиялық функциясына әсер етеді. Үлдірлі мұнайдың уыттылығы төмен болады, бірақ су мен ауа ортасындағы биологиялық және алмасу процестерін бұзады.

Мұнай құрамындағы қорғасын мен күкірттің уытты қосылыстары, этилденген бензиндер, нитроэтилді қорғасын адам денсаулығы үшін аса қауіпті. Газды жағу кезінде жалын құрамындағы күкіртті қосылыстар атмосфераға буланады. Күкірт диоксиді көзді, тамақты, тыныс алу жолдарын тітіркендіреді, анемияны, бауырдың зақымдалуына алып келеді.

Жалпы алғанда, мұнайдың пайдасы мен қатар зиянды жақтары да бар екендігі, яғни оның құрамындағы барлық химиялық элементтер мен қосылыстардың қоршаған ортаға және адам ағзасына өте қауіпті екендігі әдебиеттерден белгілі.

Сондықтан, біздің мақсатымыз мұнай-газ кешенінің көмірсутегі қалдықтарын қалдықсыз технологияны қолдану арқылы қайта өңдеп, мақсатты өнімдерді тиімді пайдаланып, қоршаған ортаны қорғау болып табылады.

#### **Әдебиеттер:**

1.Сихимбаев М.Р., Ханов Т.А. Пути обеспечения экологической безопасности в нефтедобывающих регионах казахстана// Журнал Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. –№ 8 (часть 1)– С. 101-105

2. Кесельман Г.С., Махмудбеков Э.А. Защита окружающей среды при добыче, транспорте, и хранении нефти и газа. – М.: Недра, 1981. – 256 с.

## Разработка оптимального состава газобетона на основе местного сырья

**Шегенбаев А.Т., Шегенбаева Р.К.**

Кызылординский государственный университет имени КоркытАта

Целесообразность использования тонкодисперсного техногенного и природного сырья при изготовлении строительных материалов обусловлена необходимостью утилизации многотонных отходов производства (золошлаковых смесей, пылей уноса, шлаков, отходов обогащения, вскрышных пород и т. д.) и требованием повышения качества строительных материалов. Эти добавки могут быть применены при получении вяжущих материалов; тяжелых, мелкозернистых, легких, ячеистых, огне- и жаростойких, декоративных и радиационно-защитных бетонов, теплоизоляционных, стеновых, керамических, облицовочных, огнеупорных изделий, заполнителей промышленных карьерных выработок. Минеральные добавки оказывают уплотняющее действие на структуру строительных материалов, особенно в многокомпонентных составах вяжущего.

Рассмотрим данные о некоторых техногенных и минеральных добавках.

Зола-унос Кызылординской ТЭЦ обладает химической активностью и в присутствии воды взаимодействует с гидроксидом кальция, образуя при гидратации цемента, с образованием гидросиликатов кальция, упрочняющих цементный камень. При использовании золы-уноса наблюдается ряд преимуществ:

- экономия цемента;
- уменьшение водопотребности бетонной смеси;
- улучшение удобоукладываемости и уплотняемости бетонной смеси;
- уменьшение теплоты гидратации при использовании вместе с цементом для изготовления массивных бетонных конструкций (толщина которых  $> 70$  см);
- ограничение выцветания бетона;
- повышение устойчивости к агрессивным воздействиям на бетон;
- увеличение плотности и стойкости при химическом воздействии и циклах замораживания-оттаивания;
- уменьшение проникновения хлоридов и, таким образом, значительное снижение коррозии стали в бетоне.

Использование этой добавки позволяет получать более плотный и прочный бетон.

Опыт показывает, что зола-унос может использоваться в бетонах для изготовления любых бетонных и железобетонных сооружений: от

обычных строительных конструкций до дамб (плотин), пирсов (причалов). Зола ТЭЦ могут быть использованы для замены части цемента, а также при получении бесцементных бетонов неавтоклавного твердения. Состав и свойства зол непостоянны и зависят от размеров частиц. Введение добавки золы-уноса способствует повышению стабильности структуры материалов на основе цемента. При этом уменьшается скорость усадки при высыхании цементного раствора и величина термического расширения. С использованием многотонных отходов промышленности могут быть получены материалы с повышенной биологической и химической стойкостью.

Определенные особенности имеют высококальциевые золы от сжигания бурых углей и сланцевые золы. Золошлаковые отходы бурых углей при модуле крупности  $M_k = 0,09$ , вводимые в качестве наполнителя в количестве 15-20 %, позволяют получать изделия марки М50 со средней плотностью 1600-1975 кг/м<sup>3</sup>. При этом расход цемента сокращается с 360 до 240 кг/м<sup>3</sup>. На основе высококальциевой золы может быть получено вяжущее вещества состава, мас. %: высококальциевая зола-унос 46,7-52,2; портландцемент 21,3-23,8; порошок неполнообожженной глины 17-19; гипс 5-15. На свойства буроугольной золы и вяжущих на ее основе большое влияние оказывает содержание свободной извести. Вместе с тем, даже при повышенном содержании буроугольной золы (40 % мас.), используемой совместно с портландцементом (40 %) и гипсом, могут быть получены вяжущие, удовлетворяющие по свойствам современным требованиям

Газозолобетон относится к классу легких (ячеистых) бетонов (объемная масса в пределах 500-1800 кг/м<sup>3</sup>), и представляет собой материал с равномерно распределенными по объему воздушными замкнутыми порами.

Такая структура определяет целый ряд физико-технических свойств, которые делают бетон весьма эффективным, теплым строительным материалом, т.к. воздух в природе лучший теплоизолятор.

Газозолобетон хорошо поддается обработке простейшими инструментами: пилится, сверлится, строгается. В него легко забиваются гвозди, скобы. Со временем газобетон становится тверже и тверже. Не горит, так как состоит только из минеральных компонентов. Относительно экологически безопасен, по естественной радиоактивности благополучнее железобетона и тяжелого бетона, так как плотность материала меньше.

Легкие бетоны классифицируют по различным признакам: основному назначению, по виду вяжущего, по виду заполнителя и структуре [1].

По назначению легкие бетоны подразделяются на три вида: конструкционные, конструкционно-теплоизоляционные и теплоизоляционные, а также специальные, к которым можно отнести жаростойкие, химически стойкие, декоративно-теплоизоляционные, звукоизоляционные и другие [2].

Газозобетон классифицируют по способу твердения и по виду вяжущего вещества:

- по способу твердения: автоклавные, которые твердеют при избыточном давлении и повышенной температуре в специальных печах – автоклавах; неавтоклавные, предусматривающие естественное твердение или тепловлажностную обработку с использованием теплового воздействия при атмосферном давлении.

- по виду вяжущего вещества могут быть на основе цементных, известковых, шлаковых, гипсовых, полимерных, обжиговых и других вяжущих, в отдельных случаях обладающих специальными свойствами.

В последнее время экологическим аспектам развития техники и технологии стали уделять более пристальное внимание, в связи чем активно возобновилась работы, связанные с вопросами утилизации золуноса тепловых электростанций строительной индустрией [3]. Также повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций и снижение стоимости строительства являются приоритетными задачами современной стройиндустрии. Решение этих задач возможно за счет использования при изготовлении конструкций теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных газобетонов на основе техногенных отходов, прежде всего, зол и шлаков ТЭЦ. Ввиду объективных причин функционирования топливно- энергетического комплекса страны, добыча угля в Казахстане сократилась не значительно. Тем самым выход твердых остатков от сжигания углей по-прежнему существенен, поэтому актуальность проблемы утилизации складированных отходов высока [3].

Для производства неавтоклавных легких бетонов, в том числе малыми предприятиями, наиболее динамично развивающаяся сегодня отрасль стеновых материалов. Однако специфика технологии неавтоклавного газобетона требует применения молотого песка, а это часто не по силам малым предприятиям [4]. Для решения данной проблемы наиболее актуальны разработки новых технологических приёмов использования в производстве неавтоклавных легких бетонов минеральных отходов ТЭЦ. В нашем случае применение отходов Кызылординского ТЭЦа.

В настоящее время Кызылординским ТЭЦом накоплено огромное количество промышленных отходов, загрязняющих окружающую среду и занимающие значительные площади.

Для местных строителей использование золошлакового сырья в производстве легких конструктивно-теплоизоляционных материалов – ячеистых и легких золо- и шлакобетонов является эффективным и динамично развивающимся, также неавтоклавный газобетон характеризуется относительной простотой технологии их изготовления, несравнимо меньшей металлоемкостью и энергоемкостью оборудования для производства и, в итоге, низкими капиталовложениями в организацию производства.

В связи с этим становится актуальной задачей разработка технологии неавтоклавного газобетона на основе использования золы ТЭЦ г. Кызылорда, которая обеспечит получение материала со стабильно высокими строительно-техническими свойствами по технологии, не требующей пропаривания, помола и других, сложных для малых производств, переделов.

Газобетон на основе золы-унос Кызылординской ТЭЦ композиции менее чувствителен к значительным колебаниям состава и свойств золы, вследствие как разбавления, так и сдерживания деструктивных явлений прочным цементным камнем (межпоровая перегородка), а также пористой структурой материала. Для ослабления возможных деструктивных явлений, а также для ускорения темпов набора прочности и интенсификации процессов газовыделения, необходимо применять добавки, которые способны вступать в реакции обмена и присоединения с составляющими золо-цементной композиции с образованием щёлочи NaOH и структурно активных фаз AFt и AFm.

Производство неавтоклавного газозолобетона производилась, следующим образом: На первом этапе работы было определено оптимальное водотвёрдое отношение, которое для золо-цементных составов было ниже на

5–10% по сравнению с цементно-песчаным газобетоном. Использование высококальциевой золы вместо песка позволяет увеличить высоту вспучивания на 11 %, а применение химических добавок — ещё на 3–10 %, за счёт интенсификации процессов газовыделения в результате постепенного образования NaOH в обменных реакциях (1, 2), что позволяет регулировать процессы газовыделения и вспучивания массива. Кроме того, применение добавок позволяет сократить сроки схватывания массива за счёт дополнительного интенсивного синтеза фаз AFt и AFm, связывающих повышенное количество воды. Эти фазы обладают высокой скоростью роста и обеспечивают ускоренный набор структурной прочности бетона.

Кызылординская ТЭЦ для топки котлов использует тонко измельченный уголь, и золу удаляют потоком воды, поэтому называют



«зола-унос». Зола-унос представляет собой порошкообразный материал серого цвета. Объемная насыпная масса в пределах 500-580 кг/м<sup>3</sup>.

Химический состав золы отличается высоким содержанием SiO<sub>2</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. По содержанию CaO зола относится к кислым (CaO < 12%). Химический состав зол близок к составу глинистого сырья. Температура огнеупорности выше 1380 С, что позволяет ее отнести к группе тугоплавких.

Количество несгоревшего топлива (остаточное) в золе от 6 до 10%. Содержание углерода (сажи) в пределах 4-8 %.

Вещественный состав золы делится на 2 части – органическая и минеральная. В органическую часть входят углистые частицы (несгоревшее топливо), кокс, полукокс. При этом углистые частицы выполняют поры стеклофазы. Минеральная часть золы состоит из кристаллических, стекловидных и аморфных составляющих. К кристаллическим фазам относятся кварц, магнетит, гематит, ортоклаз и кальцит. Частицы ортоклаза частично изменены оплавлением. Вокруг кристаллов кварца образованы каемки кристаллита. В стекловидных частицах встречаются тонкодисперсные включения и единичные игольчатые кристаллы муллитоподобной фазы. Стеклофаза в золе бесцветная, с показателем преломления 1,52-1,57. В фазовом составе еще присутствуют аморфизованные глинистые вещества, которые состоят из тонкодисперсных бесцветных точечных образований, что установлено электронной микроскопией. Зерновой состав золы приведен в таблице 1.

Из анализа данных зернового состава видно, что в Кызылординской золе-унос преобладают песчаные и пылеватые частицы. Высока доля частиц с размерами более 0,31 мм.

В качестве основного компонента был использован отвальный золошлаковый материал Кызылской ТЭЦ, характеризующийся следующим химическим составом, %мас: SiO<sub>2</sub> - 43,77; CaO - 9,51; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 9,86; MgO - 3,45; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 14,51; K<sub>2</sub>O - 1,42; Na<sub>2</sub>O - 1,21; п.п.п. - 15,1.

Таблица 1.

**Остатки на сите (масс, %) с размерами ячейки, мм.**

1,2	0,63	0,31	0,14	0,14 аз
1,1	1,7	62,54	24,12	10,37

Масса общей пробы должна быть не менее 3 кг. Масса разовой пробы должна быть не менее 0,5 кг. Все отобранные от партии разовые пробы объединяют в общую пробу, измельчают до крупности менее 1 мм, перемешивают и методом квартования сокращают до массы не менее 2 кг. Полученную пробу делят на две части, одна – на испытание, вторая – на

хранение в течение 2 месяцев на случай разногласий, возникающих при определении качества сырья.

Крупнозернистые включения в пробе определены просеиванием в наборе сит с последующей оценкой их массового содержания.

Определение минералов осуществлялось путем сопоставления получаемых экспериментальных данных межпластных расстояний дифракционных рефлексов и их относительных интенсивностей с эталонными данными.

Опытные образцы формовались с помощью металлической формы, которая состоит из нескольких элементов. Изготовление образцов проводилось сухим, полусухим и пластическим способами (рис 1).

Представительные пробы золы сначала измельчались в щековой дробилке до размера частиц не более 1 мм. Тонкое измельчение проводилось в шаровой мельнице, где мелющие тела – металлические шары диаметром 3 см.



Рисунок 1. Образцы

**Әдебиеттер:**

1. Бисенов К.А. Ячеистые бетоны на основе отходов промышленности. –М., «Ғылым», 1994. -124 с.

2. Бисенов К.А. Касимов И.У., Тулаганов А.А., Удербаетов С.С. Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов. -Алматы: «Ғылым», 2005.- 412 с.

3. Попов К.Н. Новые строительные материалы и материалы из промышленных отходов. / К.Н. Попов. – М.: Логос-Развитие, 2002. – 152с.

4. Павленко С.И. Мелкозернистый бетон из отходов промышленности / С.И. Павленко. – М.: АСВ, 1997. – 176с

ГРНТИ 31.17.15

**Көміртеққұрамды заттардан нанокұрылымды  
көміртекті материалдар алу**

**Бексұлтанов Н.Ә., Аппазов Н.О**

Химия ғылымдарының кандидаты, профессор

**Тірек сөздер:** Нанотехнология, нанобөлшектер, наноматериалдар, фуллерендер.

**Аннотация.** Ғылыми зерттеуде көміртеққұрамды заттардан көміртекті наноматериалдар алу жолдары қарастырылды. Фуллерендер жайлы ақпараттар зерттеліп, синтездеудің оңтайлы әдістері зерттелді. Алынған наноматериалдың қолдану аясы қарастырылып, тәжірибелер жасалынды.

**Аннотация.** В ходе исследования рассмотрены способы получения углеродных наноматериалов из углеродсодержащих веществ. Изучена информация о фуллеренах и изучены оптимальные методы синтеза. Рассмотрены области применения полученного наноматериала и проведены эксперименты.

**Annotation.** In the course of the study, methods of obtaining carbon nanomaterials from carbon-containing substances were considered. Information about fullerenes has been studied and optimal methods of synthesis have been studied. The fields of application of the obtained nanomaterial are considered and experiments are carried out.

Нанотехнология - белгілі атомдар мен молекулаларға манипуляция жасай отырып, белгіленген атомдық құрылымдық өнімдерді шығару әдістерінің жиынтығы. Нанотехнология нанометрлік өлшемдегі денелермен жұмыс істейді.

Жаңа ғылымның аты бәріне белгілі технология (грек тілінен *techne* - өнер, шеберлік, *logos*-ғылым) деген ұғымның алдына қосымша «нано» деген сөздің қосылғанын оңай байқауға болады. «Нано» қосымшасы (грек тілінен *NANOY*-қортық, гном) - жалпы бір нәрсенің миллиардтан бір бөлігін ( $10^{-9}$ ) көрсетеді. Мысалы: нанометр- метрдің миллиардтан бір

белігі. Салыстыру үшін, 1 нм, шаштың қалыңдығынан 100 мың есе аз екендігін айтуға болады.

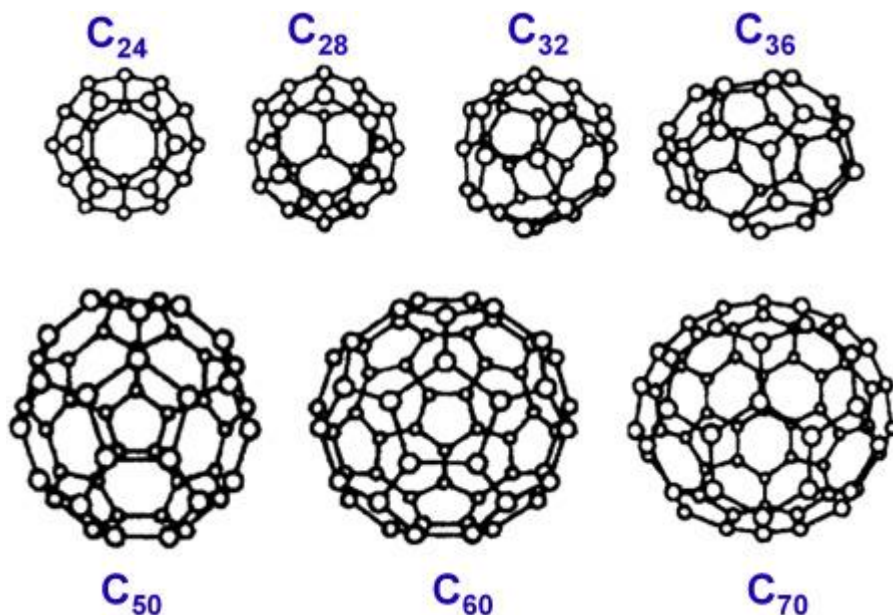
Наноматериалдар жеңіл, жұқа, берік, қоршаған ортаға байланысты өздерінің қасиеттерін өзгертетін «ақылды» материалдар, өте жоғары және төмен температураға шыдамды және космоста пайдаланылады. Нанотехнология қазіргі кезде үш бағытта жетілуде:

- 1) Молекулалардың және атомдардың өлшеміндей электронды схемалар жасау;
- 2) Молекулалардың және атомдардың өлшеміндей механизмдерді жасау;
- 3) Молекулалардан және атомдардан денелер жасау.

Фуллерендердің құрылымы және физикалық қасиеттерін көрсетіңіз

Алғашқы фуллеренді, яғни осы қосылыстар класының өкілі бакминстерфуллерен (C<sub>60</sub>) 1985 жылы Райс Университетінде (Хьюстон, штат Техас, АҚШ) Ричард Смолли, Роберт Керл, Джеймс Хит, Шон О'Брайен және Гарольд Крото графитті лазерлі сәулелендіру арқылы, плазманы синтездеу жолымен алды. 1990 жылы В. Кретчер және Д.Р. Хоффман қатты фуллерендерді микрокристалдар түрінде синтездеп алды.

Фуллерендер – көміртегінің аллотроптық формалар классына кіретін молекулалық қосылыстар (алмаз, графит және карбин). Фуллерен молекуласы 20 алты бұрышты және 12 бес бұрышты атомдардан құралған футбол добына ұқсас болады (өлшемі метрден миллиард есе кіші). Бұл тұрақты форманы C<sub>60</sub> фуллерені деп атайды. Доп сияқты формадағы фуллеренді тасымалдағыш Фуллерендер көміртек атомының саны n=30-120 болатын қуыс сфералы кластерлер. C<sub>60</sub>, C<sub>70</sub>, C<sub>76</sub> және тағы басқа фуллерендер жеткілікті мөлшерде алынатыны белгілі. C<sub>60</sub> формасы ең тұрақтысы және тағы басқа фуллерендер жеткілікті мөлшерде алынатыны белгілі



### Фуллерендерді алу әдістері

Гелий атмосферасында графиттік электродтармен көміртекті разрядтау - фуллерендерді алудың қарапайым және тиімді әдісі. Алайда, осы типтегі разрядтың эксперименттік зерттеулері әлі де жеткіліксіз [1-5]. Кәдімгі жоғары токты доға разрядында атмосфераға жақын қысым кезінде осьтік плазмалық ағын пайда болады. Ол ағын жылулық эффекттерді және доғаның магнит өрісін жүйелейді [6].

Электродтар арасындағы аз қашықтық әсерінен осьтік ағын желдеткіш тәрізді ағынға айнала алады. Ол электродтар арасындағы саңылаудан туындайды [7]. Фуллерен доғасы гелийге түскен жағдайда ағын анодтан буланған көміртек атомдарымен араласады. Көміртектің буы плазмалық ағынмен кеңейген кездекөміртегі өзгеріске ұшырап, фуллерендер, ассоциациялар, нанокластерлер, агрегаттар және күйе бөлшектер түзіледі [8]. Зерттеу жұмысында көміртекті жинақтайтын зондтар көмегімен осы өзгерістер бақыланды.

Доға диаметрі 6 мм екі тігінен орналасқан графит электродтарының арасында, диаметрі 180 мм вакуумдық камерада орналастырылды. Бастыөлшеу фуллерен өндірісі үшін зерттелген оңтайлы режимде жүргізілді. Доға тогы 70 А, гелий қысымы 60 Торр, электродтаралық арақашықтық 4 мм. Айналасындаосьтен әр түрлі қашықтықтағы диаметрі  $2a = 1,5$  мм және ұзындығы  $L = 60$  мм, параллель бағытталғанвольфрам сымдары болған көміртекті жинайтын зондтарорналасты. Разряд аяқталғаннан кейін зондтарға жиналған күйенің массасы  $m$  (г) анықталды, және де доға разрядының электрод аралық саңылауынан шығатын көміртектің жалпы массасы  $m_0$  анықталды.

Тәжірибе негізінде есептеулер жүргізілді. Қортыныды нәтижелер көрсеткендей, тәжірибеде кез-келген көміртек бөлшектері толығымен гелий ағынымен тасымалданады. Демек, фуллерендерді алудағы біз қолданған параметрлер оңтайлы деп есептей аламыз.

### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Parker DH et al. Синтез с высоким выходом, разделение и масс-спектрометрическая характеристика фуллеренов от C60 до C266 // Журнал Американского химического общества. - 1991. - Т. 113. - №. 20. - С. 7499-7503.
2. Tulinov A. F. Abstracts of reports of the 33. International conference on physics of charged particle-crystal interaction. – 2003.
3. Бубнов В. П. и др. Получение сажи с высоким содержанием фуллеренов C60, C70 методом электрической дуги // Известия Академия наук. Серия химическая. – 1994. – №. 5. – С. 805-808.

4. Huczko A. et al. Образование фуллерена в угольной дуге: зависимость межэлектродного зазора и спектроскопия плазмы // Журнал физической химии А. - 1997. - Т. 101. - №. 7. - С. 1267-1269.

5. Афанасьев Д. В., Дюжев Г. А., Кругликов А. А. Потоки углерода из дугового разряда в режимах, оптимальных для получения фуллеренов // Журнал технической физики. – 2001. – Т. 71. – №. 5. – С. 134-135.

6. Рамакришнан С., Стокс А.Д., Лоук Дж. Дж. Приближенная модель сильноточных дуг свободного горения // Journal of Physics D: Applied Physics. - 1978. - Т. 11. - №. 16. - С. 2267.

7. Нерушев О. А. и др. Сферическая стратификация разряда в высокомолекулярных газах // Письма в ЖТФ. – 2001. – Т. 27. – №. 3.

8. Горелик О. П. и др. Кластерная структура частиц фуллероносодержащей сажи и порошка фуллеренов C<sub>60</sub> // Журнал технической физики. – 2000. – Т. 70. – №. 11. – С. 118-125.

ГРНТИ 31.21.17:31.21.23:61:45:31

### **БЕНЗИЛИЗОВАЛЕРАТТЫ АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ АНТИМИКРОБТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**А.Н. Тәжімбет, Н.О. Аппазов**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда*

**Кілт сөздер:** бензилизовалерат, палладийдің фосфинді комплекстері, антибактериалды және зенге қарсы белсенділік, гомогенді катализ

**Аннотация.** Материалда изовалериан қышқылының бензил эфирін изобутенді көміртек моноксиді және бензил спиртімен палладийдің фосфинді комплексі қатысында карбонилдеу арқылы синтездеу әдісі және алынған өнімнің бактерияларға және зендерге қарсы биологиялық белсенділігі зерттелген.

**Аннотация.** В материале приведены данные о синтезе бензилового эфира изовалерианой кислоты реакцией карбонилирования изобутилена монооксидом углерода и бензиловым спиртом в присутствии фосфинового комплекса палладия и исследована биологическая активность полученного продукта против болезнетворных бактерий и грибов.

**Annotation.** The material contains data on the synthesis of benzyl ester of isovaleric acid by the reaction of carbonylation of isobutylene with carbon monoxide and benzyl alcohol in the presence of a phosphine palladium complex and investigated the biological activity of the resulting product against pathogenic bacteria and fungi.

Материалда изовалериан қышқылының бензил эфирін изобутенді көміртек моноксиді және бензил спиртімен палладийдің фосфинді комплексі қатысында карбонилдеу арқылы синтездеу әдісі және алынған өнімнің бактерияларға және зендерге қарсы биологиялық белсенділігі келтірілген. Процесс бірқатар қайталама операциялардың (бейтараптандыру, жуу және т.б.) және көптеген өнеркәсіптік ағындардың пайда болуына байланысты күрделілікпен және төмен экологиялық тазалықпен сипатталады. Бұл әдіс мақсатты өнімнің шығымын (бензилизовалерат) 72,3%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді.

Карбон қышқылдарының күрделі эфирлерін өндірудің барлық сипатталған әдістерінің ішінен алкендердің көміртегі моноксиді және этанолмен этерификация реакциясы арқылы карбон қышқылдарының этил эфирлерін алу әдісі 1:3-1:12 қатынасында  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4\text{-TsOH}$  екі компонентті  $100^\circ\text{C}$  температурада және 20 атм қысымда 4 сағат ішінде  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4\text{-TsOH}$  (1:12) жүйесінің қатысуымен изобутиленді гидроалкоксикарбонилдеу реакциясы 49,0% шығымдылығы бар бензилизовалерат алынды. Бұл әдістің маңызды кемшілігі – алкилароматты спирттері бар карбон қышқылдарының эфирлерін алу үшін оның төмен тиімділігі. Бензилизовалератты алу тәсілінің жоғарыда аталған жетіспеушілігін жою және соңғысының бактерияға және зенге қарсы белсенділігін зерттеу болып табылады. Карбон қышқылдарының эфирлері хош иісті заттар, косметикалық өнімдер мен сабындарға арналған хош иістендіргіштер, тағамдық хош иістендіргіштер мен тағамдық консерванттар жасау үшін парфюмерлік және косметикалық салаларда қолданылады. Процесс бірқатар қайталама операциялардың (бейтараптандыру, жуу және т.б.) және көптеген өнеркәсіптік ағындардың пайда болуына байланысты күрделілікпен және төмен экологиялық тазалықпен сипатталады.

Карбон қышқылдарының эфирлерін өндірудің перспективті әдістерінің бірі-олефиндердің гидроэтерификация реакциясы (гидрококсикарбонилдеу).

Палладийдің фосфиндікомплексі қатысында біртекті катализаторлар болған кезде көміртегі моноксиді мен спирттер алкендерді карбонилдеу реакциясының катализіндегі палладийдің фосфинді комплексі қатысында карбонилдеу арқылы синтездеу әдісі алынды. Изобутиленнің көміртегі моноксиді және бензил спиртімен гидроэтерификация реакциясы  $100^\circ\text{C}$  температурада және көміртегі моноксидінің 20 атм қысымында жүзеге асырылды, бірақ, белгілі әдіске қарағанда, катализатор ретінде үш компонентті  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4\text{-PPh}_3\text{-TsOH}$  жүйесі 1:3:12 қатынасында қолданылды. Реакция 100% селективтілікпен жүреді, тек сызықтық өнім (бензилизалерат) түзіледі.

Магнитті араластырғышпен жабдықталған тотықпайтын болаттан жасалған автоклавқа көміртегі моноксиді мен изобутиленді енгізіледі және

100 мл бензил спирті, 0,133 г ( $1,15 \cdot 10^{-4}$  моль)  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ , 0,091 г ( $3,46 \cdot 10^{-4}$  моль)  $\text{PPh}_3$ , 0,263 г ( $1,38 \cdot 10^{-3}$  моль)  $\text{TsOH}$  және 5,43 г ( $5,02 \cdot 10^{-2}$  моль) салынады. Ауаны шығару үшін көміртек монооксидімен екі рет үрленеді және 10 атм қысымға дейін көміртек монооксидімен толтырылады. Содан кейін араластыруды қосып, 3,562 г ( $6,35 \cdot 10^{-2}$  моль) изобутилен салынады. Көміртек монооксидінің қысымы 17-18 атм дейін көтеріледі және жылыту қосылады. 1 сағат ішінде температура  $100^\circ\text{C}$  дейін көтеріледі және осы температура мен 20 атм қысымда реакциялық қоспаны 4 сағат бойы араластырады. Изобутилен, бензил спирті мен каталикалық жүйе компоненттерінің қатынасы  $[\text{i-C}_4\text{H}_8]: [\text{бензил спирті}]: [\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4]: [\text{PPh}_3]: [\text{TsOH}] = 550:435:1:3:12$ . Осыдан кейін араластыру және жылыту тоқтатылады, автоклав бөлме температурасына дейін салқындатылады және онымен кемінде 1 сағат ұсталады. Реакция өнімі фракцияланады. Бензилизвалераттың шығымы 7,0 г (72,3 %); б.т.  $247-250^\circ\text{C}$ ;  $d_{20}^4=1,4860$ .

Ұсынылған әдіспен синтезделген бензилизвалераттың бактерияға және зеңге қарсы белсенділігі үшін алғашқы сынақтар оның айтарлықтай белсенділігін көрсетті. Төменде бензилизвалераттың бактерияға және зеңге қарсы белсенділігін зерттеу әдісінің қысқаша сипаттамасы және сынақ нәтижелері келтірілген.

Бензилизвалераттың бактерияға және зеңге қарсы белсенділігін зерттеу *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas Aeruginosa* бактерияларының штамдарына және *Candida Albicans* зеңіне қатысты агарға диффузия әдісімен жүргізілді. Зерттелетін үлгі 1 мг/мл концентрациясында 96% этил спиртінде ерітілді. Микроағзалар  $37^\circ\text{C}$  температурада 18-24 сағат бойы өсірілді. Өсірілген микроағзалар натрий хлоридінің 0,9% ерітіндісінде өсірілді, ет пептонды агары бар шыныаяққа 1 мл-ден салынды және "қатты көгалдар" алу әдісі бойынша егілді. Олар диаметрі 6 мм тесіктер жасады, онда препарат пен 96% этил спирті бақылау ретінде енгізілді. Үлгінің антибактериалды және зеңге қарсы белсенділігі тест-штамм өсуінің кешеуілдеу аймағының диаметріне (мм) бағаланды. 10 мм-ден аз өсу аймақтарының диаметрі микробқа қарсы тұрақтылықтың болмауы, 10-15-әлсіз белсенділік, 15-20 – орташа, 20 мм және одан жоғары деп бағаланды.

Бензилизвалераттың бактерияға қарсы және зеңге қарсы белсенділігін зерттеу нәтижелері (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* қарсы) және зеңге қарсы белсенділікті (*Candida albicans* қарсы) зерттеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.



Кесте 1. Бензилизовалераттың бактерияларға және зендерге қарсы биологиялық белсенділігі

№	Атауы	Staphylococcus aureus	Escherichia coli	Pseudomonas aeruginosa	Candida albicans
1	Бензилизовалерат	10	16	9	8

Зерттеу нәтижесінде изовалериан қышқылының бензил эфирінің Escherichia Coli-ге қарсы орташа бактерияға және зендерге қарсы биологиялық белсенділігі Staphylococcus aureus-қа қарсы әлсіз және зендерге қарсы биологиялық белсенділігі бар екендігі анықталды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Вадидол. Уақытша фармакопоялық бап 42-1883-89;
2. М.д. Машковский дәрілік заттар. Т.1. 10-шы басылым.: Медицина, 1987. Б.349-350].
3. Уақытша фармакопоялық бап 42-952-88; б) Машковский М.д. дәрілік заттар. М.: Медицина, 1987. Т. 1. 87 б.]
4. Bauer K., Garbe D., Surburg H. Fragrance and Flavor Materials. Weinheim: VCH, 1990. P.218;
5. Хейфец Л. А., Дашунин В. М. хош иісті заттар және парфюмерияға арналған басқа да өнімдер: Анықтама. бас. М: Химия, 1994. 256 б.
6. Эрих Люк, Мартин Ягер. Тамақ өнеркәсібіндегі консерванттар: қасиеттері мен қолданылуы. Пер.онымен. Санкт-Петербург: ГИОРД, 1998. 256 б.].
7. Колхаун х. т., Холтон Д., Томсон Д., Твиг М. органикалық синтездің жаңа жолдары: өтпелі металдарды практикалық қолдану. М.: Химия, 1989. 400 б.;
8. Петров Э. С. Фосфиновые палладий кешендер да катализде реакция карбо-нирования олефиндер // Ж. физ. химия.-1988.-82, №10.-Б. 2858-2868;
9. в) Суербаев Х.А., Жұбанов к. а. құрамында фосфор бар лигандтары бар металл кешенді катализаторлар. Алматы: Қазақ университеті, 2000. 492 б.].
10. Карбон қышқылдарының күрделі эфирлерін алу тәсілі / / Промышл. меншік. Ресми.бюл.-2005.-№9.-С.70 / Х. А. Суербаев, К. М. Шалмагамбетов, Г. М. Абызбекова, Т. К. Туркбенов, Г. Ж. Жаксылыкова].
11. Медициналық микробиология. Гл.ред. В. И. Покровский, О. К. Поздеев.- М.: ГЭОТАР медицинасы, 1999.- С. 160-164]

УДК 668.33

**Органоминералды тыңайтқыштар ретінде күріш қауызын  
кәдеге жарату технологиясын жасау**

**Нақыш М.Н., Жусупова Л.А., Дәрмағамбет К.Х., Абдрахманов С.Т.  
Жиенбаева Л.Б.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** күріш қауызы, органоминералдық тыңайтқыш, целлюлоза

**Андатпа:** Күріш қауызы құрамында фосфор қосылыстарының көп мөлшері бар, олардың арасында органофосфорлы заттар-фитин, лецитин және басқа да жас жануарларды тамақтандыру үшін өте қажет. Бұл жұмыс күріш қауызынан органоминералдық тыңайтқыш алып, кәдеге жарату технологиясын жасау болып табылады. Күріш қауызының химиялық құрамы анықталды. Қауыздың құрамында көп мөлшерде кремний бар, ол күріш дақылына зиянкестерге төзімділік береді. Кремнийдің топыраққа енуі күріштің әртүрлі ауруларға төзімділігін арттырады. Минералды тыңайтқыштарды өндірудің екі әдісін салыстыру биотехнологиялық әдіс экологиялық таза және үнемді екенін көрсетеді.

**Ключевые слова:** рисовая шелуха, органоминеральное удобрение, целлюлоза

**Аннотация:** рисовая шелуха содержит большое количество соединений фосфора, среди которых фосфорорганические вещества-фитин, лецитин и другие, которые незаменимы для кормления молодняка. Эта работа заключается в получении органоминерального удобрения из рисовой шелухи и разработке технологии утилизации. Определен химический состав рисовой шелухи. Шелуха содержит большое количество кремния, что придает рисовой культуре устойчивость к вредителям. Внесение кремния в почву повышает устойчивость риса к различным заболеваниям. Сравнение двух способов производства минеральных удобрений показывает, что биотехнологический метод является экологически чистым и экономичным.

**Key words:** rice husk, organomineral fertilizer, cellulose

**Abstract:** rice husk contains a large number of phosphorus compounds, including organophosphate substances-phytin, lecithin and others, which are indispensable for feeding young animals. This work consists in obtaining organomineral fertilizer from rice husks and developing a recycling technology. The chemical composition of rice husk was determined. The husk contains a large amount of silicon, which gives the rice crop resistance to pests. Adding silicon to the soil increases the resistance of rice to various diseases. A

comparison of the two methods of production of mineral fertilizers shows that the biotechnological method is environmentally friendly and economical.

Күріш өсіру тек азық – түлік өнімдерін ғана емес – астық, қалдық-сабан мен қауызды да береді. Күріш қалдықтарын ұтымды пайдалану өзекті мәселе болып табылады. Қызылорда облысында күріштің өнімін тазарту процесінде күріштің жаңғыртылып отыратын қалдығы-күріш қауызы жиналуда. Жыл сайынғы көлемі 5,0 мың тоннаға жетеді. Күріш қауызы-бұл астықты қорғауға арналған табиғи жағдайда өсімдіктер синтезінің өнімі.

Күріш сабаны-бұл ең арзан ірі қара мал. Бойынша нәрлі, поедаемости жануарлар мен усваиваемости көнген ол сену және силосу төмен ұстау протеин және жоғары ұстау –асты. Сондықтан, жақында жануарларды сабанмен Тамақтандыру азық-түлік базасының толық дайын еместігінің белгісі болып саналды. Алайда, шөптің едәуір бөлігі жағдайында сабан объективті қажеттілікке айналады, өйткені егіс алқаптарының құрылымы бар шөп есебінен ғана ірі жем мәселесін шешу мүмкін емес.

Күріш сабанын жануарларды тамақтандыруға деген қызығушылық едәуір артқандықтан, көптеген фермалар оны сәтті жинап, тиісті өңдеу арқылы жемдік қасиеттерін жақсартады. Бұл шет елдердің мал шаруашылығына тән.

Жануарларды сабанмен тамақтандыру, жемшөп қоспаларының құрамы жемдік астықтың едәуір үнемделуін қамтамасыз етеді. Күріш сабаны-бұл өте құнды мал азығы, әсіресе жоңышқа немесе бұршақтың жасыл массасымен сүрлемделген кезде. Оны пайдаланады, сондай-ақ төсеніш. Күріш сабанынан жоғары сапалы қағаздар, құрылыс картондары, берік және арзан арқандар, арқандар мен сөмкелер шығарылады. Оның құрамында 50% целлюлоза, лигнин – 11,7%, пентоз – 20%, негізінен кремний минералдары – 14,6%. Күріш сабанынан бас киімдер, жеңіл үй аяқ киімдері, мырыштағыштар, сөмкелер, кілемшелер, қалпақтар және басқа да тұрмыстық заттар жасалады.

Күрішті өңдеу кезінде алынған кесектер мен сынықтар алкоголь, арақтың арнайы сорттарын (мысалы, сыра), күріш ұнтағын өндіру үшін медицинада қолданылатын сыра мен крахмалды өндіру үшін қолданылады.

Күріш кебек(кипак) тағамдық құндылығы бойынша ең жақсы жем құралы ретінде қарастырылуы керек. Олардың құрамында 10-нан 13,7% -ға дейін ақуыз және 14,5% -ға дейін май бар. Күріш қауызы құрамында фосфор қосылыстарының көп мөлшері бар, олардың арасында орғанофосфорлы заттар-фитин, лецитин және басқа да жас жануарларды тамақтандыру үшін өте қажет.

Сонымен қатар, кебек дәрумендер мен майларға бай. Олардан жоғары сапалы тамақ және техникалық май алынады. Ол қанықпаған май

қышқылдарының жоғары құрамымен ерекшеленеді және құнды емдік қасиеттерге ие. Күріш майы әсіресе жүрек ауруы мен гипертониямен ауыратын адамдарға ұсынылады. Коррозияға қарсы қасиеттерінің арқасында ол теңіз кемелерінің металл корпустарын жабуға арналған бояуды дайындау үшін қолданылады. Кебек майының шығымдылығы 10% - дан асады.

Облыстың ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының алқаптарында жыл сайын 400-600 мың тонна сабан жиналады[2].

№1 кесте

**Күріш сабанының тағамдық құндылығы**

Атауы	1кг құрамында				
	Азықтық бірлік	Протеиннің сіңімділігі, г	Са,г	Р,г	Каротин, г
күріш сабаны	0,24	22	6,9	0,6	3

Күріш сабаны мал үшін өте құнды жем болып табылады, әсіресе жоңышқа немесе бұршақ жасыл массасымен сүрлеу кезінде. Сондай-ақ, оны төсек-орынға пайдаланады. Күріш сабанынан қағаздың, құрылыс картонының, мықты және арзан арқандардың, арқандар мен қаптардың жоғарғы сорттары шығарылады. Оның құрамында целлюлоза 50% дейін, лигнин - 11,7%, пентозан - 20%, минералдар (негізінен кремний) - 14,6%. Күріш сабанынан бас киімдер, жеңіл үй аяқ киімдері, төсеніштер, сөмкелер, кілемшелер, шапандар және басқа да тұрмыстық заттар жасалады.

Күрішті өңдеу кезінде алынған қопсытқыштар мен сынықтар күріш ұнтағын өндіруге спирт, медицинада қолданылатын сыраның және крахмалдың спиртін, арнайы сорттарын (саке), алуда қолданылады.

Күріш кебегі (қыпақ) тағамдық құндылығы жағынан ең жақсы тамақ көзі болып саналуы керек. Олардың құрамында 10-дан 13,7% -ке дейін ақуыз және 14% -ке дейін май бар.

Сонымен қатар, кебек витаминдер мен майларға бай. Олардан жоғары сапалы тағамдық және өнеркәсіптік май бөлінеді. Ол қанықпаған май қышқылдарына бай және құнды емдік қасиеттерге ие. Күріш майы әсіресе жүрек ауруы мен гипертониясы бар адамдарға ұсынылады.

Коррозияға қарсы қасиеттері үшін теңіз кемелерінің металл корпусын жабуға арналған бояу дайындау үшін қолданылады. Кебектен май шығымы 10% -дан асады.

кесте 2. Күріш сабанындағы қоректік заттардың мөлшері, кг 1 га

Қоректік элементтер	Сабан
Көміртек	1477
Азот	21
Фосфор	5,9

Калий	57,8
Кальций	10,3

Күріш қауызы-күріш дәнін қорғауға арналған табиғи жағдайда өсімдіктер синтезінің өнімі. Ол негізінен кремнийдің құрамы 15%-ға дейін, ал органикалық бөлігі 85% - ға дейін жететін табиғи органикалық қосылыстардан тұрады. Күріш қауызы-ауыл шаруашылығының көп тонналы қалдықтары. Ол облыс аудандарының аумақтарына күріш тазалау зауыттарына жақын пашырап, қоршаған ортаны ластайды. Ол негізінен тұрғын үйді сылау үшін, шикі кірпішті қалыптау кезінде қолданылады, сонымен қатар арболит өндірісінде ЖЭО күлімен бірге кәдеге жарату ұсынылады.

Күріш қауызының өзіне тән ерекшелігі-оның органикалық заты 40-50% талшықтан тұрады және күшті лигниноцеллюлоза кешеніне қосылған азотты экстрактивті заттарсыз. Қабық талшығы сызықты полимерлерге жатады, олардың алып молекулалары жіп тәрізді, ал крахмал үш өлшемді бөлшектер түрінде молекулалары бар глобулярлы полимерлерге жатады. Қауыздың барлық құрамдас бөліктері жануардың асқазан-ішек жолдарының бактериялық ферменттеріне әлсіз әсер етеді, нәтижесінде күріш қауызының сіңімділігі төмен: қоректік заттар-37%, талшық - 50% аспайды.

Белгілі болғандай, талшықты жеткіліксіз қабылдау сүттегі майдың азаюына әкелуі мүмкін. Сондықтан, күріш сабанына ұқсас, борпылдақ, брикеттелген және түйіршіктелген қоспалардан тұратын қабықты малды азықтандыру үшін, сондай-ақ жайылымдарда азықтандыру үшін пайдалануға болады.

Қызылорда облысында суармалы егіншілік жағдайында топырақтың құнарлылығын арттыру мәселелерінде минералды тыңайтқыштар үлкен рөл атқарады. Облыста аталған қалдықтармен қатар төмен сұрыпты фосфорит кендері де бар.

Минералды тыңайтқыштар ретінде қышқыл қауызын және төмен сұрыпты фосфориттерді бірлесіп пайдалану облыста тыңайтқыштардың жетіспеушілігі проблемасын шешуге мүмкіндік береді. Көп тонналы қалдықтар мен жергілікті агрорудты ауыл шаруашылығының мұқтаждықтары үшін тиімді пайдалану Арал өңіріндегі экономикалық та, экологиялық та жағдайды едәуір жақсартады.

Табиғи фосфориттер мен қауыздарды топыраққа тікелей енгізу арқылы өсімдіктердің нашар сіңуіне байланысты қажетті әсерге қол жеткізілмейді. Қабық пен фосфориттің табиғи қоспасы өсімдіктер сіңіретін пішінді аудару үшін механикалық белсендірілуі керек. Механикалық активтендіру табиғи фосфоритті күріш қауызымен бірге ұнтақтау арқылы жүзеге асырылады. Бұл фосфориттердің кристалды құрылымын

амморфизация лаудын жоғары деңгейіне қол жеткізеді. Табиғи фосфориттердің сіңімділігі  $P_2O_5$  еритіндісінің дәрежесімен анықталады.

Табиғи фосфат шикізатының механикалық активтенуі кен құрамындағы  $Ca_3(PO_4)_2$  реакция белсенділігін арттырады,  $P_2O_5$  еритін формаларының құрамын арттырады және суперфосфаттың орнына фосфорит ұнын қолдану перспективасын ашады. Топыраққа фосфат ұнын енгізу белсендірілген кремнийді енгізумен бірге жүреді, оның мөлшері кейбір фосфориттерде 50% дейін жетеді. Сондай-ақ, топыраққа ұсақталған және белсендірілген қауыз ұны қосылады. Сонымен қатар, фосфор, кальций, кремний көзі ретінде белсендірілген фосфорит кенін топыраққа қайта ұсақталған күріш қабығымен бірге енгізу өсімдіктердің сіңуін едәуір жылдамдатады, сондықтан күріш пен басқа да дақылдардың өнімділігін арттырады.

Арал өңірінің күріш қауызы мен агрорудын кәдеге жарату да алқаптың егістігін босатып, табиғи ландшафты көркейтуге мүмкіндік береді, сондай-ақ өңірдің экологиялық ахуалын жақсартуға ықпал ететін болады.

Қызылорда облысында күріш дақылдары кең көлемде өсіріледі. Облысқа, республика бойынша жалпы өнімнің 80% - ы тиесілі. Осыған байланысты күріш шаруашылығын қарқындату минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолдануды талап етеді. Топырақтағы қоректік заттардың сіңімді түрде болуы өсімдіктердің дамуына және жоғары өнім алуға тікелей әсер етеді. Күріштің жоғары өнімділігін қалыптастыру үшін топырақта оңай қол жетімді қоректік заттардың саны болуы керек. Сонымен, 5т/га егінмен күріш топырақтан 120-125 кг азот, 50-62 кг фосфор және 120-150 кг калий шығарады.

Одан соңғы уақытта республикада тыңайтқыштар өндірісі күрт төмендеді. Осыған байланысты күріштің өнімділігі төмендеп, астық сапасы төмендейді. Әрине, күріш қауызы мен Арал өңірінің агрорудалары болып табылатын тыңайтқыштарды өндіру үшін жергілікті шикізат ресурстарын пайдалану қажеттігі туындайды.

Фосфоритті кендермен араласқан қауыз негізінде органоминералды тыңайтқыш жасау жергілікті минералды ресурстарды ұтымды пайдалануға және қоршаған ортаны қорғауға ықпал етеді.

### Қолданылатын әдебиеттер

1. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Том третий.-М.: «Колос», 2011-с.486-495.
2. Беглов Б.М. Химизация: плюсы и минусы. Экономика и жизнь. 2010,-№2,с. 62-65
3. Беглов Б.М. и др. Активация природного фосфатного сырья. – Ташкент: «Хорезм», 2000

4. Мишустин. Биотехнология-М.: 2009
5. Adams, D. Flue gas treatment for CO<sub>2</sub> capture / D. Adams // IEA clean coal center, 2010. – P. 61. ISBN: 978-92-9029-489-4
6. Ho, M.T. Reducing the Cost of CO<sub>2</sub> Capture from Flue Gases Using Membrane Technology / M.T. Ho, G.W. Allison, D.E. Wiley // Ing. Eng. Chem. Res, 2008. – № 47, – P. 1562-1568. <https://doi.org/10.1021/ie070831e>
7. Khalilpour, R. Membrane-based carbon capture from flue gas: a review / R. Khalilpour, K. Mumford, H. Zhai, A. Abbas, G. Stevens, E.S. Rubin // Journal of cleaner production. – 2014. – P. 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.050>

**УДК 868.55**

**КҮРІШ ҚАУЫЗЫН МҰНАЙ СОРБЕНТІ РЕТІНДЕ  
ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ  
Серікбекова З.С., Жусупова Л.А., Дәрмағамбет К.Х.,  
Жиенбаева Л.Б.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** сорбент, күріш қауызы, биодegradация, кремнийорганикалық полимер

**Аңдатпа.** Бұл жұмыс мұнаймен ластанған топырақты залалсыздандыру үшін өсімдік тектес сорбенттерді пайдалану тиімділігін бағалауды, сондай-ақ суды мұнай өнімдерінен тазартуды зерттеуге арналған. Мұнай мен мұнай өнімдерін шикізат ретінде сіңіру үшін сорбенттерді өндіруде қарақұмық пен күнбағыс қабығын, сұлы мен күріш қауызын, жүгері қобдишаларын, қамыс кесектерін және грек жаңғағының қара қабығын қолдануға болады.

Сорбент ретінде қоршаған ортаны ластайтын көп тонналы қалдықтар болып табылатын күріш қауызы пайдаланылды. Зертханалық жағдайда топырақтың аэробты және анаэробты көмегімен қабықтың целлюлоза-лигнин құрылымын бұзу жүргізілді, күріш қабығының ластанған топырақты толтырғыш ретінде әсерін бағалау бойынша тәжірибелер жүргізілді, нәтижесінде күріш қабығы топырақ ішінде ауа кеңістігін құрып, мұнай өнімдерінің ауа оттегімен қарқынды тотығуына және олардың тозуына ықпал етеді.

**Аннотация.** Данная работа посвящена оценке эффективности использования сорбентов растительного происхождения для обеззараживания нефтезагрязненных почв, а также исследованию очистки воды от нефтепродуктов. При производстве сорбентов для поглощения нефти и нефтепродуктов в качестве сырья можно

использовать гречневую и подсолнечную шелуху, овсяную и рисовую шелуху, кукурузные хлопья, кусочки тростника и черную скорлупу грецкого ореха.

В качестве сорбента использовалась рисовая шелуха, представляющая собой многотонные отходы, загрязняющие окружающую среду. В лабораторных условиях с помощью аэробной и анаэробной обработки почвы было проведено разрушение целлюлозно-лигниновой структуры оболочки, проведены эксперименты по оценке влияния рисовой оболочки в качестве наполнителя загрязненной почвы, в результате чего рисовая оболочка создает воздушное пространство внутри почвы, способствуя интенсивному окислению нефтепродуктов кислородом воздуха и их деградации.

**Annotation.** This work is devoted to the evaluation of the effectiveness of the use of plant-based sorbents for the disinfection of oil-contaminated soils, as well as to the study of water purification from petroleum products. In the production of sorbents for the absorption of oil and petroleum products, buckwheat and sunflower husks, oat and rice husks, corn flakes, pieces of cane and black walnut shells can be used as raw materials.

Rice husk, which is a multi-ton waste that pollutes the environment, was used as a sorbent. Under laboratory conditions, using aerobic and anaerobic tillage, the cellulose-lignin structure of the shell was destroyed, experiments were conducted to assess the effect of the rice shell as a filler of polluted soil, as a result of which the rice shell creates an air space inside the soil, contributing to the intensive oxidation of petroleum products with air oxygen and their degradation.

**Зерттеу нәтижелері.** Қызылорда облысы – дамыған күріш өсірумен кеңінен танымал, ол өз кезегінде жыл сайынғы көп тонналық қалдықтың көзі-қоршаған ортаны ластайтын күріш қауызы болып табылады. Төтенше жағдайлар тізбесіне мұнайдың төгілуін жою кіреді. Мұнай мен оның компоненттерінің қоршаған ортаға, ауа, су немесе топыраққа енуі олардың физикалық, химиялық, биологиялық қасиеттері мен сипаттамаларының өзгеруіне әкеліп соғады, табиғи биохимиялық процестердің барысын бұзады.

Мәселенің күрделілігі оның масштабында ғана емес, сонымен қатар осы күрделі және тұрақты емес ластанумен күресудің критерийлері мен әдістерін жасауда да жатыр. Мұнай-бұл 3000 ингредиенттерден тұратын заттардың күрделі кешені, олардың әрқайсысы жеке ерігіштігі мен биодеградациясына ие [1].

Мұнай ластануының топырақ бетіне таралуы топырақ құрылымының, азот режимінің бұзылуына, Топырақтың су



өткізгіштігінің нашарлауына, өсімдік жамылғысының тозуына әкеледі, сонымен қатар ауылшаруашылық жерлерінің өнімділігі төмендейді.

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны қорғау бойынша қазіргі заманғы басым міндеттердің бірі тиімділігі жоғары мұнай және мұнай өнімдерінің сорбенттерін іздеу болып табылады.

Сорбенттерді әзірлеуге қойылатын талаптар:

- тиімділік;
- салыстырмалы сорбция шамасы;
- экологиялық тазалық.

**Зерттеу әдістері мен материалдары.** Жеткізуге арналған көлік шығындары (шикізат, қайта өңдеуге, кәдеге жаратуға, көмуге арналған шығындар, пайдаланылған сорбенттерді қайта өңдеу процестерінің экологиялық қауіпсіздігі) қазіргі уақытта өсімдік тектес сорбенттерді пайдалану ең тиімді болып табылады [2].

Мұнай мен мұнай өнімдерін шикізат ретінде сіңіру үшін сорбенттерді өндіруде қарақұмық пен күнбағыс қабығын, сұлы мен күріш қауызын, жүгері қауыздары, қамыс кесектерін және грек жаңғағының қара қабығын және т. б. қолдануға болады.

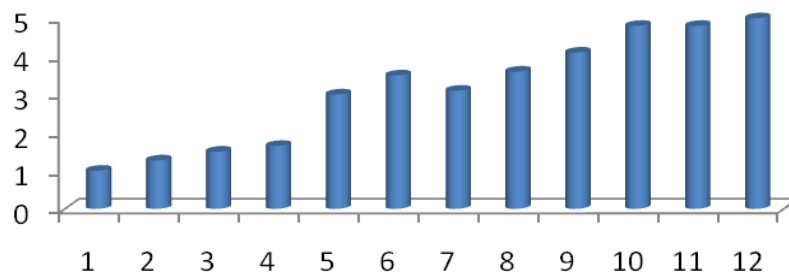
Сорбенттерді өндіру үшін әлеуетті жергілікті шикізат болып табылатын осы материалдардың барлығын пайдалану ауыл шаруашылығы өндірісінің қалдықтарын жоюды табиғат қорғау қызметімен біріктіруге мүмкіндік береді [3].

Өсімдік қалдықтарының мұнай сіңіру қабілеті сорбенттің белгілі бір түрін өндіруде ескерілуі керек басты критерий болып табылады, өйткені өндірілетін сорбенттің мұнай өткізгіштігі таза шикізаттың бастапқы мұнай сыйымдылығына тікелей байланысты.

**1-кесте-1 га-кг күріш сабанының қоректік құрамы**

Қоректік заттар	сабан
Көміртегі	1477
Азот	21
Фосфор	5,9
Калий	57,8
Кальций	10,3

Өсімдік шикізатының мұнай сіңіру қабілеті 1-суретте келтірілген [4]. 2-кестеде [5] арнайы өңдеуден кейін кейбір сорбенттердің мұнай сіңіру қабілеті бойынша деректер келтірілген.



1 - күріш қауызы; 2 - түйіршіктелген шымтезек; 3- Лигнин; 4 - үгінділер; 5-талшық; 6-қарақұмық қабығы; 7-көмір; 8-күріш сабаны; 9-бидай сабаны; 10-үлкен үгінділер; 11-шлифтер-шаң; 12-ұсақ үгінділер

1-сурет-Өсімдік материалдарының мұнай сіңіру қабілеті



2-кесте-арнайы өндеуден кейін өсімдік материалдарының мұнай сіңіру қабілеті

Материал	Сіңіру қабілеті
Өсімдік қалдықтары	4-6,5
Ағаш үгіндісі	4,5-8,5
Жүгері қалдықтары	5-7
Күнбағыс қалдықтары	6-8
Күріш қауызы	6-10

Білгалды белгілі бір дәрежеде сіңіру арқылы өсімдік сорбенттері салмақты арттырады, нәтижесінде олардың жүзгіштігі, сондай-ақ мұнай өнімділігі нашарлайды, өйткені шекті кеңістіктің бір бөлігін су фазасы алады.

**Зерттеу нәтижелері.** Қызылорда облысы – дамыған күріш өсірумен кеңінен танымал, ол өз кезегінде жыл сайынғы көп тонналық қалдықтың көзі-қоршаған ортаны ластайтын күріш қауызы болып табылады.

Өсімдік тектес кремнийорганикалық полимер болып табылатын күріш қауызы жанбайды және шірімейді, сондай-ақ қол жетімді арзандығына байланысты мұнай өнімдерінің биодеградациясы үшін қажетті биокомпостты алу үшін таптырмайтын көз болып табылады.

Біз осы компостты алу үшін зертханалық жағдайда топырақтың аэробты және анаэробты көмегімен қабықтың целлюлоза-лигнин құрылымын бұздық, ластанған топырақты толтырғыш ретінде күріш қабығының әсерін бағалау бойынша эксперименттер жүргізілді, нәтижесінде топырақ ішінде ауа кеңістігін құру арқылы күріш қабығы мұнай өнімдерінің ауа оттегімен қарқынды тотығуына және олардың тозуына ықпал етеді деген қорытындыға келдік.

Күріш қауызы сорбенттерінің көмегімен топырақтың мұнаймен ластанған суларын тазарту мүмкіндігін анықтау мақсатында біз олардың динамикалық жағдайдағы сорбциялық сипаттамаларын зерттедік:

- мұнайдың өндірістік циклге қайтарылуын және оны бірнеше рет пайдалану мүмкіндігін сипаттайтын мұнайдың десорбция дәрежесі;
- нефтеемкость;
- водопоглощение;
- жүзу.

Зерттелетін материалдардың сорбциялық сыйымдылығы мұнайдың тұтқырлығына байланысты екені белгілі: егер мұнай жеңіл, тұтқырлығы төмен болса (200С кезінде  $v = 3,27$  сСТ), онда күріш қабығының толық сорбциялық сыйымдылығы 4,9 құрайды.

Егер мұнай ауыр, тұтқырлығы жоғары болса ( $J = 186$ , сСТ), онда күріш лузгиясының сорбциялық сыйымдылығы 8,8 құрайды.

Мұнай түріне және сорбенттің қасиеттеріне байланысты механикалық сығу арқылы өндірістік циклге қайтаруға болады (4-кесте). Күріш қауызы (мұнай 1 - 61,612 %).

500 0С температурада термоөндеуден кейін ауаға шектеулі қол жеткізу кезінде сорбенттердің 20% - на дейін ұшып кетеді.

Сорбенттерді мұнайдан толық тазартқаннан кейін сорбенттерді олардың негізгі қасиеттері (сорбциялық сыйымдылық, жүзгіштік және су сіңіру) бойынша одан әрі пайдалану бойынша зерттеулер жүргізілді [3].

Кесте 3-Күріш қауызының негізгі қасиеттері

Сорбент түрі	Сорбциялық сыйымдылық%		Су сіңіру, %		Жүзгіндігі, %	
	Мұнай1	Мұнай2	Мұнай1	Мұнай2	Мұнай1	Мұнай2
КҚ	3	4,3	2	2	0	0

Карбонизацияланған күріш қауызын зерттеу кезінде мұнайды бөлу кезінде оның құрылымының бұзылуы байқалады, бұл жүзгіштік пен сорбцияның төмендеуіне әкеледі [6].

Сорбенттерді қайта пайдалануды жүргізгеннен кейін, сорбирленген мұнайды сығу жүргізілді. Бұл ретте мұнай шығымы - 40-44,2% - ды құрады.

4-кесте-Мұнайдың шығуы

Сорбент	Мұнай шығыны,%	
	Мұнай-1	Мұнай-2
Күріш қауызы	40%	44,2%

Кестеден мұнайдың сорбциялық сыйымдылығы неғұрлым аз болса, оның өндірістік циклге оралуы соғұрлым аз болады.

Зерттеулер сарқынды суларды мұнай мен мұнай өнімдерінен тазарту мүмкіндігін айқындау кезінде тазартылатын ерітіндінің адсорбенттің жылжымайтын қабаты арқылы өту жылдамдығына және тазартылатын судағы мұнай концентрациясына байланысты сорбенттердің сіңіру қабілеті артатынын көрсетті.

Өсімдік шикізатының қалдықтарын қайта өңдеу өнімі бола отырып, күріш қауызы негізіндегі сорбент тазарту дәрежесі бойынша суды мұнай өнімдерінен тазартудың жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді.

Тағы бір артықшылықты атап өткен жөн: сорбент құрамында қоспалардың аз мөлшері бар, көміртегі мөлшері көп, сондықтан ол белсенді көмірге жақын, ал кремний диоксидінің тармақталған құрылымы оған беріктік пен жылу тұрақтылығын береді.

Демек, күріш қабығына негізделген сорбенттің жоғары сорбциялық сипаттамалар белсенді көмірдегі сорбцияның ұқсас көрсеткіштерінен кем түспейді, мұнай өнімдерінің жоғары концентрацияланған ерітінділерін терең тазалаудың тиімділігін қамтамасыз етеді.

Сондай-ақ мұнай мен мұнай өнімдерін әртүрлі сорбенттермен сорбциялау тек сорбенттің тығыздығына және мұнайдың тұтқырлығына ғана емес, сондай-ақ қанығу уақытына да байланысты болатыны белгілі [2, 5, 7].

5-кесте-Тұтқырлығы әртүрлі мұнай бойынша сорбенттердің сорбциялық сыйымдылығы

Сорбент атауы	Сорбциялық сыйымдылық, ч/г														
	5 мин			10 мин			30 мин			60 мин			120 мин		
Күріш қауызы	3,0	4,36	8,6	3,12	4,70	8,6	3,4	4,9	8,8	4,08	5,10	8,8	4,09	5,2	8,8

Көріп отырғаныңыздай, сорбциялық сыйымдылық қанықтыру уақытымен 100-120 минут ішінде артады және тұрақтандырылады, сондықтан қанықтыру уақытын ескеру қажет.

**Нәтижені талдау.** Қазіргі уақытта өсімдік тектес сорбенттерді пайдалану тиімдірек. Сорбенттерді өндіруде шикізат ретінде мұнай мен мұнай өнімдерін сіңіру үшін күріш қауызын пайдалануға болады. Күріш қауызы ластанған топырақты толтырғыш ретінде пайдаланылды, нәтижесінде күріш қауызы топырақ ішінде ауа кеңістігін құрып, мұнай

өнімдерінің ауа оттегімен қарқынды тотығуына және олардың тозуына ықпал етеді.

Қауыз суды мұнай өнімдерінен тазартудың жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді. Алынған сорбент құрамында аз мөлшерде қоспалар бар, көміртегі мөлшері көп, сондықтан ол белсенді көмірге жақын, ал кремний диоксидінің тармақталған құрылымы оған беріктік пен жылу тұрақтылығын береді. Сорбент-мұнай (мұнай өнімі) - су жүйесінде жүретін сорбциялық процестер және оларға бірқатар факторлардың әсері (мұнайдың тұтқырлығы, мұнай қабатының қалыңдығы, сорбция ұзақтығы және т.б.) зерттелді. Мұнай пленкасының ұлғаюы сорбенттің мұнай сіңіру қабілетін арттырады, оның су сіңуін төмендетеді немесе тұрақтандырады, су бетін мұнайдан тазартудың ең жоғары деңгейіне күріш қабығының сорбенті қол жеткізеді (99% дейін). Күріш қауызынан алынған сорбенттің сорбциялық қабілеті өте жоғары және ол мұнай өнімдерінің жоғары концентрацияланған ерітінділерін терең әрі толық тазалаудың тиімділігін қамтамасыз етеді. Күріш қауызынан алынған сорбент экологиялық таза және зиянсыз.

#### **Қолданылатын әдебиеттер**

1. Химия нефти и газа. Программа курса. М.: Высшая школа. 1996.
2. Б.А. Темирханов., З.А. Темердашев Исследование возможностей регенерации и повторного использования некоторых сорбентов для сбора нефти. //Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2005. №5. С.19-21.
3. Б.А. Темирханов., З.А. Темердашев., Шпигун О.А. Оценка некоторых свойств сорбентов при ликвидации нефтяных загрязнений // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2005. №2. С.16.
4. Хлесткин Р.Н., Самойлов Н.А. О ликвидации разливов нефти при помощи растительных отходов // Нефтяное хозяйство. 2000. №7. С.24.
5. Шеметов В.Ю., Матыцин В.И., Игнатенко Е.А. Нефтесорбенты для сбора плавающей нефти с водных поверхностей и ликвидации последствий загрязнений почвогрунтов. М.: 1991. С.2-10.
6. Каменшиков Ф.А., Богомольный Е. И. Нефтяные сорбенты. Москва-Ижевск, 2005. С.268.
7. К.К. Кудайбергенов. Разработка и изучение карбонизованных сорбентов для очистки воды от нефтяных загрязнений. КазНУ им.Аль-Фараби - Алматы 2012, [16-31]

**ГТФХР 55.39.29.**

**МИНЕРАЛДЫ ОРТАДАҒЫ СОРАПТЫҚ КОМПРЕССОРЛЫҚ  
ҚҰБЫРЛАРДЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ**

**Таңжарықов П.А., Өткелбай Б.А.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,*

**Кілт сөздер:** Сорғы-компрессорлық құбырлар, коррозия, ұңғыма, техника, газ-мұнай

**Андатпа.** Коррозиялық зақымдануы бар СКҚ техникалық жай-күйін бағалаудың қолданыстағы әдістерін талдау. Зерттеу жүргізу үшін әдістемелер кешенін қалыптастыру. Сорғы-компрессорлық құбырлардың беті тұтас коррозия кезінде олардың ағымдағы техникалық жай-күйін бағалау. Коррозиялық зақымдалған құбырларды одан әрі пайдаланудың рұқсат етілген шарттарын олардың қалдық ресурсын бағалай отырып негіздеу. Ұңғымалық коррозия жағдайындағы сорғы-компрессорлық құбырлардың техникалық жағдайын практикалық бағалау.

**Аннотация.** Анализ существующих методов оценки технического состояния НКТ с коррозионными повреждениями. Формирование комплекса методик для проведения исследований. Оценка текущего технического состояния насосно-компрессорных труб при сплошной коррозии их поверхности. Обоснование допустимых условий дальнейшей эксплуатации коррозионно-поврежденных труб с оценкой их остаточного ресурса. Практическая оценка технического состояния насосно-компрессорных труб в условиях скважинной коррозии.

**Annotation.** Analysis of existing methods for assessing the technical condition of tubing with corrosion damage. Formation of a set of methods for conducting research. Assessment of the current technical condition of pump and compressor pipes with continuous corrosion of their surface. Justification of acceptable conditions for further operation of corrosion-damaged pipes with an assessment of their residual life. Practical assessment of the technical condition of pump and compressor pipes in the conditions of borehole corrosion.

Жоғары минералданған резервуарлық сұйықтықтар жағдайында сорғы-компрессорлық құбырлардың коррозиялық бұзылу механизмдерін талдау бұл процестің ұңғымалық өнімдердің минералдану және сулану дәрежесіне, оның газдануына, ағып кетуіне, агрессивті компоненттердің құрамына тәуелділігін анықтады, олардың өздігінен үйлесуі құбырлардың коррозиялық бұзылуының жылдамдығы мен сипатына әр түрлі әсер етеді; ресурстарды болжаудың шарты тау-кен процестерінің сенімділігі мен өнеркәсіптік қауіпсіздігін басқарудың оңтайлылығын қамтамасыз ету үшін оларды пайдаланудың әртүрлі кезеңдерінде СКҚ (Сорғы-компрессорлық

құбырлар) техникалық жай-күйін объективті бағалау болып табылады. СКҚ техникалық жай-күйін бағалау әдістерінің қолданыстағы номенклатурасы МемСТ 633 және МесСТ Р 52203 регламенттелетіні және өлшенген параметрлерді нормативтік параметрлермен сандық салыстыру әдісімен ақауларын тиімді анықтауға бағытталады, бірақ олардың коррозиялық ортамен ұзақ жанасуы кезінде СКҚ металының қасиеттері мен құрылымын аралық бақылау шараларын қамтымайтыны анықталды. Бұл коррозиялық-зақымдалған құбырлардың сенімділік қорын бағалауға мүмкіндік бермейді, оларды одан әрі пайдалану мүмкіндігі және ұңғымалық ортаның коррозиялық белсенділігіне байланысты ықтималдығы қарастырылды. Коррозиялық ортамен ұзақ уақыт байланыста болған кезде металдың қасиеттері мен құрылымының өзгеруін бақылау міндетіне қатысты СКҚ техникалық жай-күйін бағалаудың қолданыстағы әдістері бейімделуді, дамуды және жаңа әдістемелік тәсілдерді әзірлеуді талап ететіні анықталды. Ұңғыманың коррозиясы жағдайында сорғы-компрессорлық құбырлардың техникалық жағдайын бағалау әдістерін жетілдіру өзекті міндет болып табылады. Мұнай және газ ұңғымаларын пайдалану үшін сорғы-компрессорлық құбырлардың (СКҚ) қарқынды айналымымен жүреді. Құбырлар ұңғымаға жеке құбырлардан тұратын бағандар түрінде келеді. Сорғы-компрессорлық құбырлар колонналары: - ұңғымалық сұйықтықты (мұнайды, қаттық суды, олардың қоспаларын, оның ішінде газдалмаған, сондай-ақ құрамында  $H_2S$  күкіртті сутегі және  $CO_2$  көмірқышқыл газы бар) немесе табиғи газды (күкіртті қоса алғанда) көтереді; - технологиялық сұйықтықтарды (қышқылдардың, сілтілердің ерітінділері, ұсақтау агенттері, реагенттік құрамдар), газды (мысалы, газлифт), буды (кенжар аймағының немесе қабаттың жылу интенсификациясы), ілеспе және сарқынды суларды кәдеге жарату немесе ұңғымадағы қабаттық қысымды ұстап тұру үшін; - оқпанда әртүрлі ұңғымалық жабдықтарды (сорғы қондырғылары, тарату құрылғылары, кенжарды өңдеуге арналған құрылғылар және т.б.) түсіру, орнату және ұстау; - ұңғымаларда жөндеу жұмыстарын жүргізу, оның ішінде цемент көпірлерін, пакерлік құрылғыларды бұрғылау,.... Көріп отырғаныңыздай, сорғы-компрессорлық құбырлар бағанасы механикалық жүктемелерден басқа (созылу, қысу, иілу, бұралу, осьтік және көлденең тербелістер) жоғары коррозиялық белсенділікпен сипатталатын әртүрлі тұздар мен басқа да қауіпті қоспалардың (мысалы,  $H_2S$  және  $CO_2$ ) жоғары концентрациясы бар ұңғымалық немесе технологиялық ортаға әсер етеді [1]. Соңғы жағдай сорғы-компрессордың техникалық жағдайын бағалаудағы маңызды аспект болып табылады. Әдеби дереккөздерді талдау СКҚ ішкі және сыртқы беттеріндегі коррозияның жылдамдығы мен таралуы ұңғымада әрекет ететін факторлар кешеніне байланысты: газ-мұнай қоспасының құрылымы мен қозғалыс режиміне; өндірілетін

мұнайдың құрамы мен қасиеттеріне; абразивті компоненттердің болуына; ұңғыма оқпаны бойынша қысым мен температураның өзгеруіне; пайдалану тәсіліне; сорғы-компрессорлық құбырлардың кернеулі жай-күйінің деңгейіне; зауыттық ақаулардың болуына және т. б. Бірақ коррозиялық процестердің дамуына су мен мұнай газының құрамы, сондай-ақ  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{O}_2$  коррозиялық белсенді компоненттерінің, төмен молекулалы қышқылдардың және т.б. әсер етеді. Бұл ретте коррозия жылдамдығы ұңғымалық сұйықтықтың дебитіне (тәулігіне 25 — 175 м) және сулануына 60% - дан кем болуына байланысты жылына 0,4-0,5 мм құрайды. Судың 60% - дан жоғары көтерілуімен коррозия процесі айтарлықтай жеделдейді (жылына 0,8 - 0,9 мм-ге дейін), ал ағынның газдануы (600 м/т-дан жоғары), механикалық қоспалармен қанықтыру (100 мг /л-ден жоғары) және жоғары•3 ком (тәулігіне 150 м-ден жоғары) экспресс коррозия түрінде болуы мүмкін. Коррозияның бұл түрінің механизмі кавитация құбылыстарына негізделген, ол коррозияның ағынды түрін құрайды, ол құраушы СКҚ-мен шектелген. Бұл жағдайда құбырдың қалған бөлігі қанағаттанарлық жағдайда тесіктер тізбегі пайда болады. Бұл процесс тез дамып келеді және бірнеше ай ішінде пайда болуы мүмкін. Сондай-ақ, күкіртсутекті коррозия жағдайында СКҚ коррозиялық бұзылуы жедел дамиды. Мұндағы коррозия жылдамдығы кернеудегі сульфидті коррозиялық крекинг (SCRN) немесе металдың бұзылуына (VR) әкелетін механизмге сәйкес жылына 1,5 мм немесе одан да көп болуы мүмкін.

Алайда коррозия процесінің негізі ылғалмен байланысқан кезде темір бар металдардың бетінде өздігінен пайда болатын электрохимиялық реакциялар болып табылады. Оның классикалық түрінде электрохимиялық коррозияның пайда болу механизмі, мысалы, жұмыста ұсынылған.[2]Болат-қоршаған ортаның тотықтырғыштарына ұшыраған темір мен көміртектің қоспасы. Сорғы-компрессорлық құбырлар үшін-бұл оттегі  $\text{O}_2$ , оның ішінде ерітілген; қойнауқаттық сулар-электролиттер; көмірқышқыл газы  $\text{CO}_2$  және күкіртсутегі  $\text{H}_2\text{S}$ ; әсіресе олардың симбиозы. Бұл тотықтырғыштардың болатқа әсері коррозия деп аталды, оның көрінісі металдардың, атап айтқанда болаттардың табиғи күйіне оралу, яғни осы металдардың кендеріне ұқсас кейбір қосылыстарға ауысу мүмкіндігі ретінде қарастырылуы мүмкін. Әсіресе болат коррозияға белсенді ұшырайды, өйткені оның беті жоғары реактивтілікке және құрылымның гетерогенділігіне ие. Бұл металл кристалдық тор құрылымының гетерогенділігі, ол жабық электр тізбегі бар гальваникалық жұптардың пайда болуының қозғаушы факторы болып табылады. Бұл жұпта Fe темір атомы катодты функцияларды орындайтын металл құрылымының гетерогенді түзілімдеріне (қоспалар, бетінің бос бөліктері, нүктелер, жаралар және т.б.) қатысты анод рөлін атқаратын күшті электропозитивті элемент болып табылады. Анод-катод буы ылғал пленкасымен жабылған

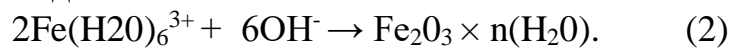


кезде электр өрісінің өздігінен пайда болуымен бірге жүретін гальваникалық әсер пайда болады, оның потенциалы Нернст теңдеуіне сәйкес:

$$E = E^0_{(Fe)} - \lg Q_n \times \frac{R' \times T'}{n_3 \times F'} \quad (1)$$

мұндағы: E-гальваникалық жұптың потенциалы; E°(pC) - Темірдің стандартты потенциалы (E°(Fe)= - 0,771 В); R' - әмбебап газ тұрақтысы; T' — абсолютті температура; nэ — электрохимиялық реакцияның стехиометриялық теңдеуіне кіретін электрондар саны; F' - Фарадей саны; QH-электрохимиялық элементтегі иондар концентрациясының қатынасы.(1) Теңдеуінен электрохимиялық процестің белсенділігі ылғал қабығындағы тұздардың концентрациясымен, электродты заттардың жеткілікті мөлшерімен және гальваникалық жұптың электрохимиялық потенциалымен анықталады[3].

Болат металдардың коррозиясының соңғы өнімі гидратталған темір оксиді болып табылады:



Сонымен қатар катодта сутектің тотықсыздану реакциясы жүреді:



Сутегі атомдары металдың беткі аймағында пайда болады және оның кристалды құрылымын эмиссиялық түрде қалдыра алады немесе оның ақауларында қалып, ішкі беттердің ашылуында адсорбцияланып, металдың "қатып қалу" процесін тудырады. Процесс металл құрылымының механикалық кернеулерінде үдеу алады және оның бетінде жарықтар пайда болады.. Бұл Болаттың коррозиялық бұзылуының ерекше түрі, ол коррозиялық крекинг немесе стресс коррозиясы деп аталады және нақты жұмыста зерттеу объектісі болып табылмайды, өйткені оның шеңбері негізінен химиялық және электрохимиялық сипаттағы коррозиялық құбылыстарды қарастырумен шектелген. Бұл коррозияның келесі түрлерін қамтиды атмосфералық; сұйық; жер асты; биокоррозия; электрокоррозия. Атмосфералық коррозия кезінде Болаттың бұзылу процесі ылғалды ауа ортасының әсерінен болады. МЕСТ 9.908-

85сәйкес металдар мен қорытпалардың коррозиясының барлық түрлері 7 санатқа бөлінеді (қатты коррозия, дақ коррозиясы, питтинг коррозиясы, Кристалл аралық коррозия, крекинг коррозиясы, стратификацияланған коррозия). Сорғы-компрессорлық құбырларды пайдалану ерекшелігі аталған кешеннен бірнеше әдісті іс жүзінде қолдануға негіз болады: коррозияға төзімділікті, болатты таңдау; оның бетін жабу; жұмыс ортасын тежеу; сульфатты төмендететін бактериялармен күресу. Алайда, осы шаралар кешеніне қарамастан, болат бұйымдарда коррозиялық зақымдардың пайда болуы мен дамуын болдырмауға болмайды. Мысалы,

сорғы-компрессорлық құбырларда коррозиялық ақаулар өте кең таралған және металдың құрылымдық өзгеруінің себебі болып табылады (беріктік және деформациялық сипаттамалары) және оның сыртқы пішіні (бетінің жарылуы), бұл өнімнің жүк көтергіштігінің төмендеуіне әкеледі, содан кейін пайдаланудан шығарылады немесе жойылады (мысалы, жіптің үзілуі, құбырдағы сыну және т.б.). Көріп отырғанымыздай, Болаттың коррозиялық бұзылу механизмі оның атомдық-электронды деңгейде пайда болу және даму себептерін түсіндіреді, бірақ микро-макро көріністерге өту кезінде осы процестердің динамикасын сандық бағалауға мүмкіндік бермейді. Бұл коррозияға ұшырайтын өнеркәсіптік жүйелердің техникалық жай-күйін болжаудың әмбебап және біржақты теориясының болмауын түсіндіреді. Коррозиядан қорғау бойынша қабылданған шаралар жағымсыз процестерді толығымен жоюға мүмкіндік бермейді. Бұл сорғы-компрессорлық құбырларға да қатысты, олардың сенімділігі көбінесе коррозиялық процестердің динамикасымен анықталады, нәтижесінде түтік қабықтарының тоттануы мен жұқаруы болады, бұл әртүрлі ауырлықтағы апаттарға, мұнай-газ өндірісінің тоқтап қалуына және қымбат қалпына келтіруге әкеледі. Бұл дегеніміз, ұнғымадағы коррозия жағдайында сорғы-компрессорлық құбырлардың техникалық жағдайын бағалау әдістерін жетілдіру өзекті мәселе болып табылады. СКҚ техникалық жағдайын бақылаудың қолданыстағы әдістерін талдау үшін нормативтік құжаттарға жүгіну керек.

Қолданыстағы стандарттарға сәйкес жаңа және бұрынғы құбырлар техникалық бақылауға ұшырайды.

МЕМСТ 633 - 80 [4] және ГОСТ Р 52203 - 2004 [5] сәйкес бұл процесс келесі операцияларды қамтиды:

- визуалды бақылау;
- НКТ сызықтық өлшемдерін аспаптық бақылау;
- құбырлар мен муфталардың жіптерінің сапасын бақылау;
- Дефектоскопия және қалыңдығын өлшеу;
- шаблондау;
- сорғы-компрессорлық құбырларды гидравликалық сынау;
- құбырлардың бетін жабу;
- құбырларды таңбалау;
- жинақтау.

Осы бағалау кешеніне кіретін операциялардың әр түрінің мәні төменде қысқаша түсіндіріледі.

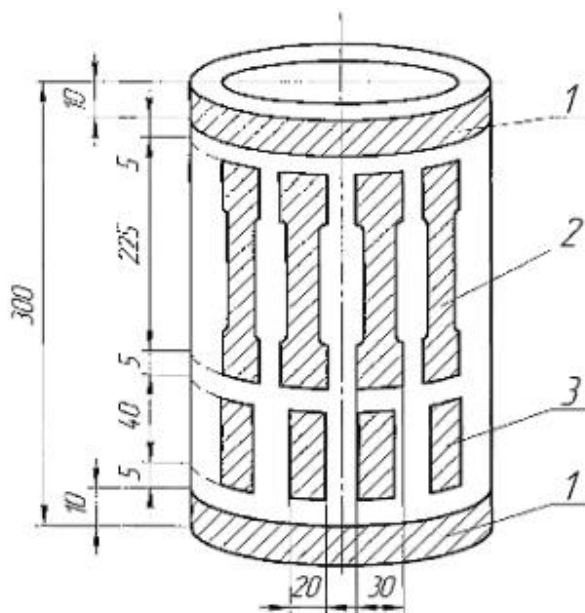
Коррозиялық зақымдалған сорғы-компрессорлық құбырлардың ағымдағы техникалық жай-күйін бағалау МЕМСТ 633-80 [29] және МЕМСТ 52203-2004 бойынша стандартты бақылаудан кейін және айқын ақаулары бар бұйымдарды (сутекті жару, өтпелі немесе терең жарықтар, тесулер, майысулар, ағысты ойықтар және т.б.) жарамсыз етуден кейін

орындалады. Кезең процедурасы үлгілерді іріктеуден басталады, ал оларды іріктеу орны зерттеу жоспарымен реттелді.

Әдетте, үлгілерді іріктеу орны ұзақ уақыт бойы пайдалану немесе консервацияланған ұңғыманың коррозиялық-белсенді ортасымен байланыста болған лифт колоннасының ең тән орналасуын ұсыну жағдайынан тағайындалады. Үлгілерді іріктеу орындарының санын СКҚ колоннасының бүкіл ұзындығы бойынша бағалау зерттеулерінің өкілдік ету жағдайынан тағайындайды.

Зерттеу үлгілерінің ұзындығы коррозия жылдамдығы мен коррозиялық зақымдану көлемін анықтай отырып, металлографиялық және беріктік анықтамаларына байланысты бұзбайтын және бұзбайтын бақылау әдістерін жүзеге асыру кезінде зерттеу материалының жеткіліктілігі жағдайынан тағайындалады.

Үлгінің қажетті ұзындығын есептеу ережесі суретте көрсетілген. Көріп отырғаныңыздай, бұл процесс жоспарланған зерттеулерге арналған фрагменттердің мөлшеріне және СКҚ диаметріне қойылатын талаптармен анықталады. Сонымен, диаметрі 73 мм құбыр үшін үлгінің ұзындығы кесуге арналған саңылауларды ескере отырып, кемінде 300 мм болуы керек, ал үзілуге арналған сынақтарға арналған фрагменттерді 7 (талап - кемінде 5), ал металлографиялық және коррозиялық зерттеулер үшін — 9 алуға болады, бұл эксперимент шарттарын қанағаттандырады (сынақтың 3 түріне 3 фрагмент).



*1-коррозиялық зақымданулардың тереңдігін анықтау үшін сақиналы фрагменттер (жоғарғы және төменгі); 2-созылуға сынау үшін жалпақ фрагменттердің контурлары; 3-коррозиялық және металлографиялық зерттеулерге арналған пластиналардың контурлары 3.1-сурет-Зерттелетін үлгінің қажетті ұзындығын негіздеу:*

Үлгінің зерттелетін элементінің коррозиялық зақымдану көлемін есептеу үшін өрнек, егер ақаудың ашылу диаметрі коррозиялық зақымданудың өлшенген тереңдігіне сәйкес келсе, негізделген. Өлшеу-есептеу операцияларының нәтижелерін статистикалық өңдеу кезінде ықтимал қателікті бағалауға тәуелділік алынды, осы мақсатта аспаптық бақылау жүргізіледі. Коррозиядан зардап шеккен НКТ жарамдылығы критерийі ұсынылады. Құбыр денесіндегі бүлінбеген металдың қалдық көлемі бойынша анықталатын сенімділік қорының коэффициенті түрінде одан әрі пайдалану жоспарланады. Коррозиялық зақымдалған құбырлардың қалдық ресурсын белгілі бастапқы қабырға қалыңдығымен немесе коррозиялық зақымданудың белгілі тереңдігі анықталады.

#### **Әдебиеттер тізімі:**

[1] - Муштаев, В. И. Повторная оценка остаточного ресурса оборудования [Текст] / В. И. Муштаев, Ф. А. Несвижский, В. С. Шубин // Химическое и нефтегазовое машиностроение. - 2004. - №6. - С. 37-39.

[2] - (Слейбо, У. Х. Общая химия [Текст] / У. Х. Слейбо, Т. Д. Персоне ; пер. с англ. - М.: «Мир», 1979. - 550 с.)

[3] - Оценка прочностного ресурса газопроводных труб с коррозионными повреждениями [Текст] / под ред. докт. техн. наук, профессора И. Ю. Быкова. — М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 168 с.

[4] - ГОСТ 633-80. Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним [Текст]. - Введ. 1983-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2002. - 22 с.

[5] - ГОСТ Р 52203 — 2004. Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия [Текст]. - Введ. 2004-01-19. - М.: Изд-во стандартов, 2004. - 54 с.

#### **ГТАХР 54.47.27**

**Қабаттың мұнай бергіштігін арттыру, мұнайдың алынуы қиын және тұтқырлығы жоғары қорларын игеру мәселелері**

**Юсупова Лена Ергенбаевна**

*Магистр, аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.*

**Кілттік сөздер:** Мұнай беру, қабатты гидравликалық сындыру, қабат, сүзу, қабатты су, ұңғыма, электролит, қабатты электрмен өңдеу, экстракция, кен орындары.

**Андатпа.** Бұл мақалада мұнай өндіруді ұлғайтудың бірқатар технологиялары ұсынылған, олар су-қанықпаған қабаттарға әсер етудің заманауи тиімді әдістерін қолдана отырып, игеріліп жатқан кен орындарының қабаттарынан мұнай алу деңгейінің жоғарылауын түсіндіреді, сонымен қатар мұнайдың максималды алынуына әсер ететін факторлары қарастырылған.

**Ключевые слова:** подача нефти, пластовое гидравлическое разрушение, пласт, фильтрация, пластовая вода, скважина, электролит, пластовая электрообработка, добыча, месторождения.

**Аннотация.** В данной статье представлен ряд технологий увеличения добычи нефти, которые объясняют повышение уровня извлечения нефти из пластов разрабатываемых месторождений с использованием современных эффективных методов воздействия на водонасыщенные пласты, а также указаны факторы, влияющие на максимальное извлечение нефти .

**Keywords:** oil supply, reservoir hydraulic fracturing, reservoir, filtration, reservoir water, well, electrolyte, reservoir electrical treatment, production, deposits.

Annotation. This article presents a number of technologies for increasing oil production, which explain the increase in the level of oil recovery from the reservoirs of developed fields using modern effective methods of influencing water-saturated reservoirs, and also indicates the factors that affect the maximum oil recovery.

Қазақстан әлемдегі ірі мұнай-газ өндіруші елдердің бірі болып табылатыны және айтарлықтай болжамды ресурстарға ие екені баршаға мәлім. Қазақстанның мұнай-газ өндіру кешенін дамытудың қазіргі кезеңі мұнай кен орындарында физикалық-химиялық әдістерді, қабаттарды гидрожарғату (ҚГЖ), радиалды, көлденең және көпжинақты бұрғылауды пайдалануға негізделген мұнай беруді ұлғайтудың жана технологияларын, сондай-ақ қабаттардың мұнай беруін арттыру және мұнай өндіруді қарқындалу бойынша ұңғымалардың әртүрлі тәсілдерін тиімді енгізу қажеттілігін көрсетеді.[1]

Бүгінгі таңда бұл салада мұнай өндіруді тұрақтандыру міндеті тұр, өйткені өнімді қабаттар көбінесе жоғары аймақтық және қабатты гетерогенділікпен, бастапқы мұнайдың қанығуы мен өткізгіштігінің төмендігімен, сондай-ақ су-мұнай

аймақтарының болуымен сипатталады. Сондықтан, су-мұнайға қаныққан қабаттарға әсер етудің заманауи тиімді әдістерін қолдана отырып, игеріліп жатқан кен орындарының қабаттарынан мұнай алу дәрежесін арттыру отандық мұнайшылардың алдында тұрған маңызды стратегиялық міндет болып табылады. Әрбір нақты жағдайда жана

технологияларды пайдалану мұнайды барынша өндіру және экономикалық орындылығы тұрғысынан ақталуға тиіс. Демек, әрбір технологияны қолданар алдында игеруді жан-жақты геологиялық-технологиялық талдау, геологиялық және гидродинамикалық модельдеу, осы геологиялық-физикалық жағдайлар үшін технологияны пайдалануды көп өлшемді бағалау жүргізілуі тиіс.

Осы технологиялардың бірін қарастырайық: мұнай қабаттарындағы токтың химиялық әсері (электролиз) жоғары қысым мен температураның әсерінен болатын үлкен көлем мен ұзындығы бар кеуекті су қаныққан жүйенің ішінде жүреді.

Тау жынысы (қатты электролит) және оны қанықтыратын сұйықтықтар (су мен көмірсутектер) электролизге ұшырайды. Химиялық процестер бастапқы және қайталама реакциялармен бірге жүреді, ал соңғыларының рөлі салыстырмалы түрде үлкен [4].

Егер қатты өткізгіш электродтар электролитке қосылса және оларға кернеу берілсе, электролит иондары қозғалады және электр тогы пайда болады. Оң зарядталған иондар (катиондар) теріс электродқа (катодқа), теріс иондар (аниондар) оң электродқа (анодқа) ауысады. Тиісті электродқа жеткенде иондар оған артық немесе жетіспейтін электрондарды береді және бейтарап атомдарға немесе молекулаларға айналады.

Электролит пен электродтардың химиялық сипатына байланысты бейтараптандырылған иондар электродтарда шығарылады немесе электродтармен немесе еріткішпен әрекеттеседі. Бейтараптандырылған иондар кіретін химиялық реакциялар қайталама реакцияларды құрайды.

Екінші реакциялар өнімдері электродтарда шығарылады немесе ерітіндіге өтеді.

Осылайша, токтың электролит арқылы өтуі электродтарда электролиттің құрамдас бөліктерінің шығарылуымен бірге жүреді [2], электрод-электролит жүйесінде әдеттегі тотығу реакциясы жүреді. Катодта тотықсыздану процесі жүреді-катионның электрондарын ерітіндіден беру, ал анодта тотығу процесі жүреді - электрондарды аниондармен беру. Сондықтан катод тотықсыздандырғыш, анод тотықтырғыш болып табылады.

Мұнай кен орындарының минералданған сулары әдеттегі электролиттерге - тұздардың сулы ерітінділеріне жатады және құрамы бойынша хлоркальций, хлормагний, гидрокарбонат-натрий және басқа суларға жатады.

Негізінен әртүрлі көмірсутектер қоспасынан тұратын мұнай диэлектрик болып табылады. Алайда, резервуардағы мұнайдың электр өткізгіштігі сол мұнайдың жер бетіндегі электр өткізгіштігінен біршама ерекшеленеді. Қабаттық жағдайда мұнай көмілген сумен тепе-теңдікте болады, ішінара ылғал мен газбен қаныққан.

Кеуектердегі мұнай-су-газ динамикалық тепе-теңдікте. Мұнай үлкен қарсылыққа байланысты электролизге берілмейді.

Қабаттарды электрмен өңдеу кезінде жылу энергиясына түрлендіру жүреді, ол температураның өзгеруімен, ылғалдың булануымен және конденсациясымен, химиялық реакциялармен (электролиз), электроосмоспен, электрофорезбен және жыныс қаңқасының механикалық деформациясымен бірге жүреді.

Электрмагниттік энергияны жылу және механикалық энергияға түрлендіру заңдары Умов-Пойтинг теңдеуімен сипатталады [3]:

$$t = \int (\bar{\varepsilon} \times \bar{H}) ds = \int \left( \frac{\varepsilon E^2}{2} + \frac{\eta H^2}{2} \right) dv + t \int \delta E^2 dV \quad (1)$$

мұндағы  $t$ -қабатты электрмен өңдеу процесінің ұзақтығы;  $E$ -электромагниттік өрістің электр компонентінің кернеуі;  $H$  - магниттік компоненттің кернеуі;  $\varepsilon$  - ортаның диэлектрлік өткізгіштігі;  $\eta$  - ортаның магниттік өткізгіштігі;  $d$  - ортаның электр өткізгіштігі.

Умов-Пойтинг теңдеуі келесідей түсіндіріледі: қабатқа енгізілген электромагниттік энергия  $\int (\bar{\varepsilon} \times \bar{H}) ds$  ағыны тау жынысының

$\int \left( \frac{\varepsilon E^2}{2} + \frac{\eta H^2}{2} \right) dv$  деформациясы мен тау жынысын жылытуға жұмсалады .

Тау жынысы – электро- магниттік энергияны жылу және механикалық түрлендіргіштің бір түрі.

Тұрақты токпен қабаттарды өңдеу кезінде бөлінетін Джоулдың жылуы мына формула бойынша анықталады: [1]:

$$Q = \delta E^2 V t. \quad (2)$$

Егер тау жынысының электр өткізгіштігі  $10^{-4}$  Ом·мм-ден жоғары болса, Джоуль жылуы басым болады, ал диэлектрлік шығындарды елемеуге болады. Электр өткізгіштігі төмен болған кезде диэлектрлік шығындар мен Джоуль жылуы басым болады, осы шығындарға кіретін шығындарды елемеуге болады.

Электр тогы бар өткізгіштердің айналасында резервуарды электрмен өңдеу кезінде зарядталған бөлшектерге әсер ететін және көрші ток өткізгіштеріне күш әсер ететін магнит өрісі пайда болады. Төмен өткізгіш қабаттардағы сұйықтық бөлшектері қысым күштерінен басқа электрлік және магниттік күштердің әсерін сезінеді. Электр тогы магнит өрісін қоздырады, яғни ток күшінің өзіне тең магниттелетін күшке ие.

Магнит өрісі сұйық және қатты диэлектрикте ерітілген магниттік заттарға әсер етеді; соңғысы магниттеліп, магнит өрісін күшейтеді. Ферромагниттік заттар мен қосымша механикалық күштер болған кезде өріс әсіресе күшейеді.

Осылайша, қабаттарды электрмен өңдеу кезінде пайда болатын магниттік және электрлік күштер гетерогенді қабаттарды тиімді ағызуға және жұмыс істемейтін қабаттардан қалдық мұнайды алуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, тиімділікті арттырудың маңызды резерві тиісті технологияларды және резервуарға әсер ету әдістерін жоспарлау мен қолданудың жалпы стратегиясын таңдау болып табылады. Бұл жағдайда мұнай өндіруді ұлғайтудың гидродинамикалық, физикалық және химиялық әдістерінің арсеналынан дұрыс таңдау жасау керек (МБА). [4]

Модельдердің екі түрі белгілі: детерминистік және статистикалық, олар бір-бірін толықтырады. Бірінші түрлері әсер ету механизмін анықтауға және тәуелділіктер негізінде болжам жасауға мүмкіндік береді. Резервуарда өтетін физика-химиялық процестер үшін қолданылатын детерминистік гидродинамикалық модельдерге талдау жасалады. Мұнай кен орындарын игеру көрсеткіштерін болжауға мүмкіндік беретін су басу процесінің көптеген модельдері жасалды. Мұнай қабатының гидродинамикалық модельдерінің (ГДМ) басым көпшілігі классикалық екі фазалы сүзу теориясына негізделген, оған сәйкес қысым градиентінің әсерінен екі фазаның: мұнай мен судың бірлескен ағымы жүреді. Алайда, көп компонентті жүйелер үшін күрделі теңдеулер жүйесін қарастыру қажет.

Мұнай-газ кен орындарын игерудің негізгі міндеттері (ГТМ) өнімді қабаттардағы сүзу процестерін зерттеу, нысанды игеру тарихына модельді бейімдеу, игерудің оңтайлы нұсқаларын таңдау үшін болжамдар алу, нақты геологиялық-физикалық жағдайларға бейімделген геологиялық-техникалық іс-шараларды (ГТМ) және (МУН) қабаттарды оңтайлы таңдау болып табылады.

Осыған сүйене отырып, мұнай кен орындарының геологиялық құрылымының ерекшеліктерін пайдалану жіктеу, игеру жағдайын талдауға және мұнайдың қалдық қорларын оқшаулауға мүмкіндік береді; қолдануға техникалық-экономикалық талдау жүргізу және ұңғымалардың түп аймағын қолдану және өңдеу үшін неғұрлым тиімді объектілерді таңдау.

Тиімділік болжамымен әсер ету учаскелерін таңдауды барынша автоматтандыру, Ұңғымаларды жанама оқпандарды бүйірлік көлденең оқпандарды кесу жолымен рентабельді емес және дебиті аз қордан шығару жөніндегі іс - шараларды белгілеу, тік, көлбеу-бағытталған және көлденең ұңғымаларды орналастыруды және бұрғылаудан енгізуді жоспарлау.

Қазақстанның кен орындарында мұнайдың қалдық қорларын табысты алу үшін шетелдік фирмалардың бағдарламалық кешендері және ұңғымалардың көп санын және барлық жинақталған ақпаратты ұзақ уақыт пайдалануды ескере отырып, өз шешімдері негізінде осы қорларды игеруді басқарудың кешенді жүйесі құрылуы тиіс.



Соңғы жылдары физикалық-химиялық әдістерді қолдануға, қабаттарды гидрожару (ГРП), радиалды, көлденең және көпжинақты бұрғылауға негізделген мұнай беруді ұлғайтудың жаңа технологиялары, сондай-ақ ұңғымалардың әртүрлі тәсілдері пайда болды. Осылайша, әрбір нақты жағдайда осы технологияларды пайдалану мұнайды барынша өндіру және экономикалық орындылығы тұрғысынан ақталуы тиіс.

Демек, әрбір технологияны қолданар алдында игеруді жан-жақты геологиялық-технологиялық талдау, геологиялық және гидродинамикалық модельдеу, осы геологиялық-физикалық жағдайлар үшін технологияны пайдалануды көп өлшемді бағалау жүргізілуі тиіс.

#### **Әдебиеттер тізімі:**

1. А.с. № 2004/0412.1. Кз. Скважинная насосная установка. Ермеков М.М., Байгунчиков Ж.Ж., Бектенов К. 2004.

2. Персиянцев М.Н., Кабиров М.М., Ленченкова Л.Е. Повышение нефтеотдачи неоднородных пластов. - Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1999. - 224 с.

3. Мухаметзянов Р.Н., Фахретдинов Р.Н., Стрижнев К.В., Ковалева А.А., Федосеев А.Ф. Аспекты применения геолого-гидродинамического моделирования для проектирования и мониторинга геолого-технических мероприятий // Нефтяное хозяйство. – 2007. - № 10. – с. 86-89.

4. Куранов И.Ф. Вытеснение нефти водой в слоистом пласте // Тр. ВНИИнефть, 1960. - Вып. XXVIII. - с. 17-38.

5. Миранов Т.П., Орлов В.С. Нефтеотдача неоднородных пластов при заводнении. - М.: Недра, 1977. - 272 с.

6. Грановский М.Г., Лавров И.С., Смирнов О.В. Электрообработка жидкостей. – Л.: Химия, 1976. – 216 с.

7. Магнитная защита от парафиноотложений на месторождениях нефти Пермской области / З.Р. Борсуцкий, Т.Г. Михневич, С.И. Кузьмин и др. // Нефтяное хозяйство. – 2002. - № 12. – с. 72-75.

8. Пархоменко Э.И. Электрические свойства горных пород. - М.: Наука, 1965. – 315с.

9. Дыбленко В.П. «Волновые методы воздействия на нефтяные пласты с трудноизвлекаемыми запасами / В. П. Дыбленко. М. : ОАОВНИИОЭНГ, 2008. – 80 с.

ГТАХР 86.33.00

**МҰНАЙ-ГАЗ КЕН ОРЫНДАРЫНДА ПЕРСОНАЛДЫҢ  
ҚАУІПСІЗ ЕҢБЕК ҚЫЗМЕТІН ҚҰРУ**

П.А. Таңжарықов - т.ғ.к., профессор  
Ұ.Ж. Сарабекова – PhD - қауымдас. проф. м.а.  
А.Е. Төлеген - магистрант

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда  
қаласы*

**Кілтті сөздер:** мұнай және газ, еңбек қауіпсіздігі, кәсіби тәуекел, зиянды өндірістік факторлар

**Аңдатпа.** Мұнай-газ саласы ел экономикасының маңызды бөлігі болып табылады. Негізгі мақсат мұнай және оның өнімдерінің зиянды факторлары әсерінен болатын қауіптен еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғау және өндірістік жарақаттануды төмендету мен кәсіби аурудың болу ықтималдығын алдын алу. Сонымен қатар, мұнай-газ кен орындарында шикізатты өндіру, пайдалану және тасымалдау кезінде болатын апаттардың зиянды факторларын саралау және Қазақстан Республикасы стандарттары талаптарына сәйкестігін бағалау болып табылады. Жұмыс барысында мұнай-газ саласындағы тәуекелдерді бағалаудың оңтайлы әдістері таңдалып, еңбек жағдайларын оңтайландыру және тәуекелді төмендету бойынша алдын алу іс-шараларының бағдарламасын әзірленді.

**Ключевые слова:** нефть и газ, безопасность труда, профессиональный риск, вредные производственные факторы

**Аннотация.** Нефтегазовая промышленность - важная часть экономики страны. Основная цель - защитить условия труда и труд от опасностей воздействия вредных факторов нефти и продуктов из нее, а также снизить производственный травматизм и предотвратить возникновение профессиональных заболеваний. Кроме того, это анализ вредных факторов аварий при добыче, эксплуатации и транспортировке сырья на нефтегазовых месторождениях и оценка соответствия требованиям стандартов Республики Казахстан. В ходе работы были выбраны оптимальные методы оценки рисков в нефтегазовой отрасли, а также разработана программа превентивных мер по оптимизации условий труда и снижению рисков.

**Keywords:** oil and gas, labor safety, occupational risk, harmful production factors

**Abstract.** The oil and gas industry is an important part of the country's economy. The main goal is to protect working conditions and labor from the dangers of exposure to harmful factors of oil and products from it, as well as to reduce industrial injuries and prevent the occurrence of occupational diseases. In

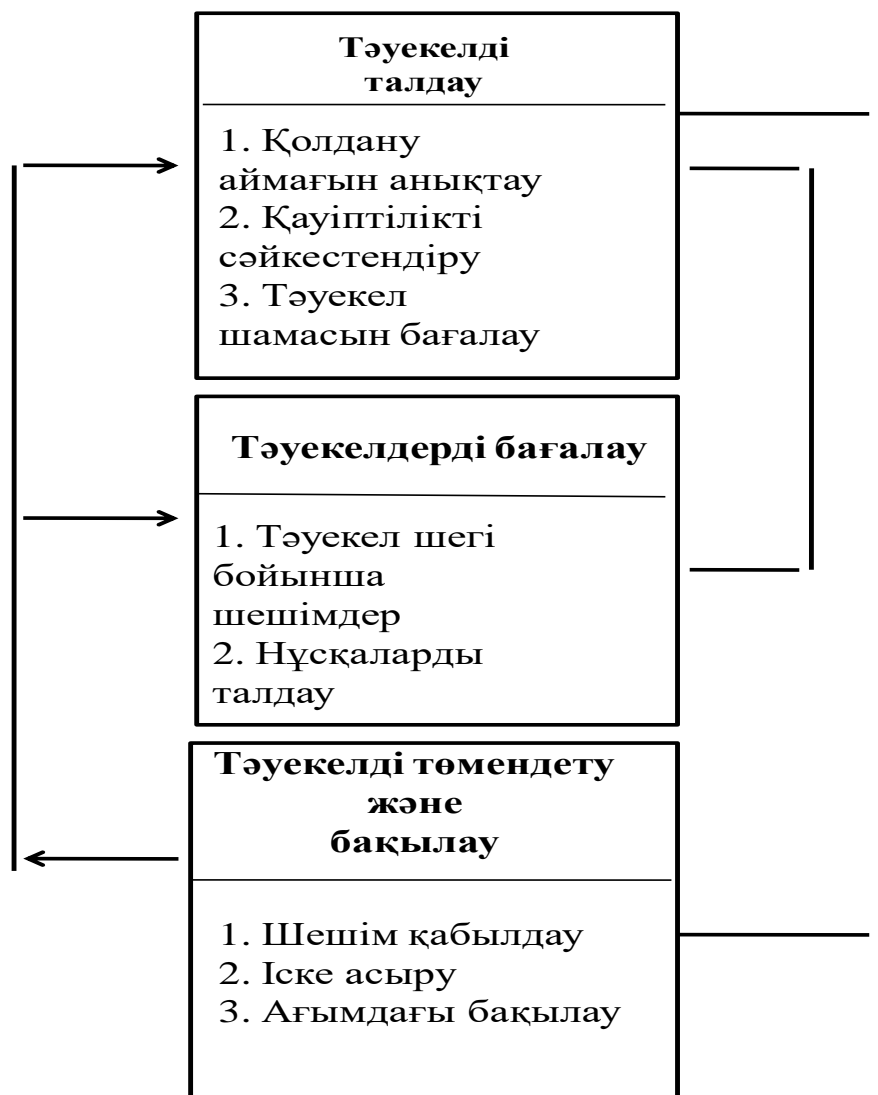
addition, it is an analysis of hazardous factors of accidents during the extraction, operation and transportation of raw materials in oil and gas fields and an assessment of compliance with the requirements of the standards of the Republic of Kazakhstan. In the course of the work, optimal methods of risk assessment in the oil and gas industry were selected, and a program of preventive measures was developed to optimize working conditions and reduce risks.

Қызметкерлердің қауіпсіз еңбек қызметін құру, сондай-ақ персоналдың ауруларын болдырмау - еңбекті алдын алудың негізгі мақсаты болып табылады. Еңбек гигиенасы мұнай кәсіпорындардың жанында орналасқан елді мекендерге химиялық элементтердің әсерін болдырмаудың алдын алады.

Қондырғылар жабдықтар, химиялық заттармен дұрыс жұмыс істеу, еңбек процесінде жұмыс жасау ережелері - осының барлығы мұнай-газ саласындағы еңбекті қорғауға кіреді.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі мұнай өңдеу кешендеріндегі кәсіби тәуекелдің жоғары деңгейі, сондай-ақ адам денсаулығына зиян келтірумен байланысты басқа да жағдайларда жұмыс берушіге еңбектің қауіпсіз деңгейін арттыруға, тіпті адам денсаулығына әсер ететін қауіпті факторларды алдын алуға міндеттейтіндігіне негізделеді.

Жұмыс орнындағы тәуекелдердің әсерін азайту үшін тәуекелдерді бағалау әдістемесін қолдану қажет. Мұның бәрі еңбек жағдайларын жақсартудың негізгі шешімдерін анықтауға мүмкіндік береді. Әлеуметтік-экономикалық және экологиялық сипаттағы залалға әкелетін қауіптердің пайда болу және әсер ету процесі тәуекелдің қалыптасуымен байланысты. «Тәуекел» термині қазіргі заманғы адамның сөздік қорында берік орын алды және бүгінгі таңда әдебиеттер мен нормативтік құжаттардағы едәуір кең таралған ұғым болып табылады. Еңбек қорғау жұмыстарындағы тәуекел - оқиғаның ықтималдығы мен оның салдарларының жиынтығын білдіреді (1-сурет).



Сурет 1. Тәуекелді талдау және бағалау процесі

1959 жылы Халықаралық еңбек ұйымы алғаш рет «тәуекел» ұғымының жаңа сипатын анықтады. 1978 жылы Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы қолайсыз оқиғалардың ауырлығы мен жиілігін ашатын бағыт ретінде «қауіп» анықтамасын берді. Осы тұжырымдамалардың барлығын ескере отырып, еңбек пен экологияның алдын алудың басты мақсаттары, міндеттері мен принциптері баяндалды [1]:

1. Өндірістегі және қоршаған ортадағы еңбектің кез келген түрі денсаулық үшін ықтимал қауіптермен байланысты және олардың сандық шарасы тәуекел болып табылады;

2. Адам денсаулығына қауіптің тәуекелділік қағидатымен сәйкес келмейтін және оның алдын алу мүмкіндігін анықтауға мүмкіндік беретін қалдық қауіптің алдын-алу;

3. Ықтималды қауіптер қазіргі ортада дамып, гигиеналық мәселелердің өлшемдері мен басымдықтары айқындалды.

Мұнай кәсіпорындарындағы қауіпсіздікті реттейтін әртүрлі нормативтік құжаттарды зерттеу және талдау - «Қазақстан Республикасының еңбек кодексі», «Өрт қауіпсіздігі туралы», «Азаматтық қорғаныс туралы», «Техникалық реттеу туралы» ҚР Заңдарына негізделеді [2].

Мұнай және газ саласындағы еңбекті қорғау деңгейін әлемдік деңгейге көтеру үшін жалпы қауіпсіздік және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етудің қатаң стандарттарын қолдану қажет. Қазіргі уақытта статистикалық мәліметтерді қарастыру кезінде еңбек процесінде өлім мен жарақаттану деңгейі күн сайын артып келеді деген қорытынды жасауға болады. Бұл іс-шараларды өткізу ең төменгі көрсеткіштерге қол жеткізудің негізгі аспектісі болып табылады. Жұмыскерге зиян келтірілсе зардап шегуші жұмыскерге сақтандыру төлемдері жүргізіледі. Демек, өндірістегі қауіпсіздік деңгейін арттыру кәсіпорын басшыларының басты міндеті болып саналады [3].

Жазатайым оқиғалардың және кәсіптік аурулардың себептерін уақытылы анықтау және түсіну үшін жұмыс беруші өз қызметінің ерекшелігін ескере отырып, жазатайым оқиғаларды, кәсіптік ауруларды тергеу, сондай-ақ есеп беру құжаттарының дайындау тәртібін белгілейді. Тәуекелдерді бағалау әдістері тәуекелдерді таңдау мен қолдануды қамтитын ұсыныстарды ашады (1-кесте).

Кесте 1. Тәуекелдерді бағалау әдістері

<b>Әдістер</b>	<b>Әдістерге анықтама және оның қолданылуы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Дельфи әдісі</b>	Жиілікті талдауды, салдарды модельдеуді немесе тәуекелдерді бағалауды қамтамасыз ете алатын сараптамалық ойды біріктіру әдісі
<b>Монте-Карло әдісі</b>	Бастапқы шарттар мен болжамдардың өзгеруін бағалау үшін жүйелік модельді қолданатын жиілікті талдау әдістерінің жиынтығы
<b>Қауіптілік индекстері</b>	Жүйенің әр түрлі нұсқаларын саралау және қауіпті емес нұсқаларды анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін қауіптілікті сәйкестендіру және бағалау бойынша тәсілдердің жиынтығы
<b>Пайдалану деректерін шолу</b>	Ықтимал проблемалық аймақтарды анықтауға, сондай-ақ авариялар туралы мәліметтерге, сенімділік мәліметтеріне және т.б. негізделген жиілікті талдау үшін қолданылатын әдістер жиынтығы.
<b>Жұптық салыстыру</b>	Бір-бірімен салыстыру арқылы тәуекел тобын

	бағалау және саралау әдісі
<b>Жасырын процестерді талдау</b>	Күтпеген оқиғалардың басталуына әкелуі мүмкін жасырын процестер мен жолдарды анықтау әдісі

Қызметкер үшін қауіптілік нашар оқиғаға әкелетін жағдайлар болып табылады. Зиянды факторлардың көп саны жалпы белгілері бойынша әртүрлі санаттарға жүйеленеді, олар қауіп-қатердің пайда болуын және оның салдарын болдырмау жөніндегі ұйымдастыру іс-шараларын жасау үшін қауіптер мен қауіптердің туындауын ашады.

Мұнай-газ саласындағы қауіптер қауіпті және зиянды өндірістік факторларды адамға әсер ету табиғатына қарай төмендегіше бөлінеді:

- физикалық;
- химиялық;
- биологиялық;
- психофизиологиялық.

Бірақ өндіріс орындарында бір мезетте бірнеше факторлар әсер етуі мүмкін. Кәсіби тәуекелдерді бағалауға толығырақ тоқталайық. Кәсіби тәуекелді бағалау басқару мақсаты, міндетіне байланысты. Жұмыс орнында тәуекелдер туралы статистикалық деректер болмаған немесе жеткіліксіз болған жағдайда, тәуекелдерді басқару міндетін шешу кезінде:

- қауіпті сәйкестендіру, оларды анықтау;
- мүмкін болатын зиян көрсеткіштерін таңдау;
- тәуекелдің пайда болу ықтималдығын (жиілігін) анықтау

жұмыстары жүргізіледі.

Бүгінгі күні өндірістік тәуекелдерді басқару еңбекті қорғауды басқарудың кез келген тиімді жүйесінің (ЕҚБЖ) қажетті құрамдас бөлігі болып табылады. Ол зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың жұмыс істейтін адамдардың денсаулығына әсерін бағалауды қамтамасыз етеді [4].

Кәсіби тәуекелдермен үнемі жұмыс істеу үшін қызметкерге өзінің кәсіби міндеттерін орындау барысында қандай қауіптер туындайтындығын білу қажет.

Жұмысшылардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін қауіптерді анықтау және олардың тізімін жасауды жұмыс беруші еңбек қорғау қызметі, еңбекті қорғау комитеті, қызметкерлер немесе олар уәкілеттік берген органдардың қатысуымен жүзеге асырады.

Қауіптерді қарастыру кезінде жұмыс беруші анықталған қауіптерді талдау, бағалау және ұйымдастыру қызметтерін белгілейді, олардың туындаған кәсіби қауіп-қатер деңгейін жою немесе азайту қажеттілігінің басымдылығына сүйене отырып, олардың жұмысының стандартты жағдайларына ғана емес, сонымен қатар жұмыстағы ауытқулар жағдайларын, оның ішінде ықтимал авариялармен байланысты жұмыстарды да ескереді.

Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету және қолдау, өндірістік жарақаттану мен кәсіптік сырқаттанушылық жағдайларын болдырмау мақсатында жұмыс беруші өз қызметінің ерекшелігін ескере отырып, ықтимал жазатайым оқиғаларды анықтау және олармен жұмыс істеу тәртібін белгілейді.

Жазатайым жағдай туындаған кезде іс-қимыл тәртібін белгілеу кезінде жұмыс беруші апаттарға әрекет ету және олардың салдарын жоюдың жоспарларын, сондай-ақ авария жағдайында кепілдік беру қажеттілігін ескеруі тиіс:

а) ішкі байланыс жүйесін қолдану және аварияның салдарын жою бойынша іс-әрекеттерді үйлестіру арқылы авария жағдайында жұмыс аймағындағы адамдарды қорғау;

б) жұмысшылардың жұмысты тоқтату немесе жұмыс орнынан тез арада кетіп, қауіпсіз жерге шығу мүмкіндігі;

в) апаттық жағдайдағы жұмыстың қалпына келмеуі;

г) авария туралы ақпаратты тиісті құзыретті органдарға, төтенше жағдайларды жою жөніндегі қызметтер мен бөлімшелерге, жұмыс берушімен олармен сенімді байланыс орнатуға;

д) өндірістегі жазатайым оқиғалардан зардап шеккендерге алғашқы медициналық көмек көрсету және қажет болған жағдайда жедел медициналық көмек шақыру (жұмыс орнында медициналық орталық болған жағдайда алғашқы көмек), өрт сөндіру шараларын жүргізу және жұмыс аймағындағы барлық адамдарды эвакуациялау;

е) қызметкерлерді авариялардың алдын алу, оларды алдын-алу және олардың салдарларын жою жөніндегі іс-шараларды жүзеге асыруға үйрету, соның ішінде нақты аварияларға жақын жерде үнемі жаттығулар өткізу. Кәсіби қауіптерді жою немесе азайту жөніндегі шараларға мыналар кіреді:

- қауіпті жұмыстарды алып тастау;

- қауіпті жұмыстарды аз қауіптілікке ауыстыру;

- жұмысшыларға қауіптің әсер ету қаупін шектейтін инженерлік (техникалық) әдістерді енгізу;

- жеке қорғану құралдарын пайдалану;

Қызметкердің қорғалған жағдайы - бұл күрделі техникалық міндет. Ол өндіріс процесінің нақты факторлары мен мән-жайларымен байланысты.

Қауіптер мен тәуекелдерді анықтау, жұмыс операцияларын орындау кезінде туындайтын қауіптермен персоналдың өзара іс-қимылын азайту еңбек қауіпсіздігін басқару талаптарының құрамдас бөлігі болып табылады.

**Әдебиеттер:**

1. Theophilus, Stephen C. Human factors analysis and classification system for the oil and gas industry (HFACS-OGI) [Text] / Stephen C. Theophilus, Victor N. Esenowo, Andrew O. Arewa, Augustine O. Ifelebuegu // Reliability Engineering and System Safety - Elsevier, 2017. - Vol. 62. 168-176 p.
2. ҚР Еңбек Кодексі Қазақстан Республикасының Кодексі 2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V ҚРЗ.
3. Таңжарықов П.А., Сарабекова Ұ.Ж., Төлеген А.Е. /Мұнай және газ өндірісіндегі тәуекелді бағалау/ «Мұнай мен газ» ғылыми-техникалық журналы, № 1 (121) 2021ж. Алматы. ISSN 1562-2932, -95-100 беттер.
4. Tanzharikov P.A., Sarabekova U. Zh., Tolegen A.E. «Adverse factors affecting the productivity of workers in the oil and gas industry» / International scientific journal «Global science and innovations 2020: Central Asia». № 3(3). 2020. Nur-Sultan, "Technical Sciences", Volume II. ISSN 2664-227, -38-40 p.