

2023

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

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

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

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

КУ имени Коркыт Ата, Кызылорда





**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION 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»**

**V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИЕЛІК  
online КОНФЕРЕНЦИЯМАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
online КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы»**

**MATERIALS OF THE V INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL  
online CONFERENCE**

**«Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects»**

Кызылорда - 2023

УДК 373  
КБК 74.268  
М 11

«Энергия және ресурстар үнемдеу технологиялары: тәжірибелер және келешегі» атты V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК **ОНЛАЙН** КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАРЫ. 14 сәуір 2023 ж. – Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚУ, 2023. – 448 бет.

МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ **ОНЛАЙН** КОНФЕРЕНЦИЯ на тему «Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы». 14 апрель 2023 г. – Кызылорда: КУ им Коркыт Ата, 2023. - 448 с.

MATERIALS OF THE V INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL **ONLINE** CONFERENCE «Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects». April 14, 2023 - Kyzylorda: Korkyt Ata KU, 2023. – 448 p.

**Редакциялық ұжым:** ф. ғ. к. М.Ә. Бөрібаева, г.ғ.к., доцент Қ.А. Омаров, PhD Д.Б. Кодиров, т.ғ.к., қауымд. профессор Г.К. Сыдыкова, ф.ғ.к., акад. доцент Т.И.Кеншинбай, п.ғ.м. А.М. Айтуғанова.

**Редакционная коллегия:** к.ф.н. М.А. Бурибаева, к.ғ.н., доцент К.А.Омаров, PhD Д.Б. Кодиров, к.т.н. асоц. профессор Г.К.Сыдыкова, к.ф.н., акад. доцент Т.И.Кеншинбай, м.п.н. А.М.Айтуғанова.

**Editorial team:** candidate of philological sciences M.A. Buribaeva, candidate of geographical sciences (Ph.D), Associate Professor K.A.Omarov, PhD D.B. Qodirov, candidate of technical sciences (Ph.D) assos. professor G.K.Sydykova, candidate of philological sciences(Ph.D), acad. professor T.I. Kenshinbai, master's degree in pedagogical sciences A.M. Aituganova

**ISBN 978-601-02-1684-6**

**Техникалық хатшы:** Жансерікқызы Акнұр  
**Технический секретарь:** Жансериккызы Акнур  
**Technical Secretary:** Zhanserikkyzy Aknur

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>Кодиров Д.Б., Кушаков Г.А., Худойбердиев У.Б</b> Разработка опытного образца микрогидроэлектростанции.....	8
<b>Ганиева С.Х., Сманов Б.А., Адизов Б.З.</b> Регенерация отработанных энергетических масел.....	13
<b>Орынбаев Б.Б.</b> Использование и развитие возобновляемой источники энергии в Узбекистане.....	18
<b>Құлтан И.Б., Тлеубаева Г.Б., Махсуд Ж.М.</b> Күн арқылы алынатын жылу жүйелері.....	26
<b>Койшиев Т.К., Сыдыкова Г.К., Жансерикқызы А.</b> О технической возможности использования программного инструмента Shadow Analyzer для проектирования солнечной технологии.....	32
<b>Шегенбаева Р.К., Шегенбаев А.Т.</b> Энергетиканы дамытудың заманауи үрдістері. баламалы энергетиканы енгізу.....	40
<b>Калыбаева А.Қ., Аймырзаева А.Б., Байкеева З.М., Өмірзақ С.Ғ.</b> Электр энергиясын берудің заманауи әдістері.....	44
<b>Калыбаева А.Қ., Аймырзаева А.Б., Дильмаханова М.М., Маханова Г.М.</b> Жел энергиясы және оның маңызы.....	49
<b>Abdurasulova Mokhlaroyim</b> Arrangement of micro-hydroelectric power plants and methods of dressing electricity from them.....	53
<b>Баймаханова З.А.</b> Күн элементтерінің гетероқұрылымдық технологиясы.....	56
<b>Орипова Ш.К., Адизов Б.З., Акрамов Б.Ш.</b> Анализ неопределенностей и геологических рисков на месторождения ГКМ АЛАН.....	62
<b>Ермуханова Н. Б., Абилова А. К., Ильяс З. К., Әлиясқар С. Е.</b> Мұнай-газ өндірісіндегі тәуекелдерді басқару.....	65
<b>А. И. Анарбоев, Ғ. Х. Хасанов, Х.Н. Мамадиев, Ф.И.Авлиёкулов</b> Вопросы интеграции установок генерации на основе возобновляемых источников энергии в распределенную сеть.....	70
<b>А.М. Aituganova, G.R. Balkhodjaeva, I.B. Kultan, G.B. Tleubayeva</b> Energy audit as an energy saving tool.....	75
<b>Камалова Г.Н., Бекзулда Н.Ғ.</b> Қызылорда өңірінде күн батареяларының жұмыс параметрлеріне климаттық жағдайларының әсерін зерттеу.....	78
<b>Махамбаева И.У., Бейсекеева Н.Б.</b> Электр аппараттарын электр энергиясын өндіру, бөлу және тұтыну қондырғыларының тиімділігін арттырудың шұғыл қажеттілігі ретінде жетілдіру.....	83

## СЕКЦИЯ № 2

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

#### **Шіркей Ә.Ө.**

Кәсіпорындардың экономикалық даму факторы ретінде ресурстарды үнемдейтін технологияларды енгізу нысандары..... 88

#### **Барайшук С.М., Муродов М.Х., Мансуров М.Т., Набиев М.Я.**

Экспериментальное изучение электролитических заземлителей с различным типом заполнения..... 93

#### **Жабағиев А.М., Жұмағұлов Т.Ж., Әлібеков Н., Байарыстанова А.**

Мұнайгаз саласындағы мекемелердегі ресурсүнемдеу мәселелері..... 96

#### **Балходжаева Г.Р., Айтуганова А.М.**

Снижение величины нелинейных искажений в цепях электропитания на основе резонанса токов..... 100

## СЕКЦИЯ № 3

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО - РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

#### **Мусагулова Г.Ш., Сатмағанбетқызы Д., Маханова Г. М.**

Информатика сабақтарында мотивацияны арттырудың педагогикалық шарттары..... 108

#### **И.Р. Гильманшин**

Моделирование прихода солнечной радиации в среде SIMINTECH..... 113

#### **Нурекешова Н.Н., Коптлеуова К.Б.**

Model of the process of formation of cognitive activity of secondary school students using modern information technologies..... 118

## СЕКЦИЯ № 4

### ИННОВАЦИОННЫЕ IT-ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

#### **Артықбаев С., Найзағараева А.А.**

Paint editor-дің функционалды редакторын жасау..... 124

#### **Данияров Н., Найзағараева А.А.**

Қызметкерлердің жұмыс уақыты есебіне ақпараттық жүйе құру ..... 128

#### **Рамазанов.Н.А., Найзағараева А.А.**

«Музыкалық аспаптар дүкені» автоматтандырылған ақпараттықжүйесінің бағдарламалық қамтамасыз етуін әзірлеу ..... 136

#### **Рахимбек Н. Б., Айтимова Ұ.Ж.**

«Видеосалон» автоматтандырылған ақпараттық жүйесі үшін бағдарламалық жасақтама әзірлеу..... 141

#### **Nurkenov S.A., Gani J.B.**

The innovative approach in modeling methodological recommendations for the introduction of elements of stem education in study of physics..... 147

<b>Әбіләкім Асыл Айдарқызы</b> IT менеджменті мен IT қолдауының шағын және орта бизнес табысына әсері.....	155
<b>Айтимова У.Ж., Мазакова Б.М.</b> Проектирование системы фильтрации и защиты сетевого трафика.....	163
<b>Б.Б. Бөлегенов, П.А. Таңжарықов, Н.С. Сүлейменов</b> Механикалық қоспалары жоғары мұнай ұңғымасында электр жетекті ортадан тепкіш сорапты қондырғыларды пайдалану әдістері.....	169
<b>Тілеубай С.Ш., Тоқсанова С.К., Нурмаханова А. М</b> Мектеп информатикасында компьютерлік графиканы оқытуда оқушылардың креативтілігін дамытудың маңыздылығы.....	181
<b>Сүлейменова Ж.Д., Құрбанов Д.Т.</b> Ғимараттың пайдаланылу кезеңіндегі сандық моделінде қарастырылатын сұрақтар.....	185
<b>Дәуітбаева А. О., Есентайқызы П., Азамат Ш.Т.</b> Тағамға тапсырыс беру мен жеткізу қызметінің бизнес-процестерін автоматтандыруға арналған мобильді қосымшаны әзірлеудің өзектілігі.....	189
<b>Түлегенова Э.Н., Даутбаева А.О., Есенов А.Н., Есентайқызы П.</b> Медиажоспарлаудың ақпараттық жүйесі.....	196
<b>Нұрман А.Д., Мухтаров С.Р., Султан Е.С.</b> Мұнай-газ саласындағы техникалық жүйелердің сенімділік параметрлерін бақылау және басқару әдістері.....	200
<b>Юсупова Л.Е.</b> Мұнай кәсіпшілігінде ілеспе газды қайта өңдеу және тазарту жолдары.....	207
<b>Жақапбаева Г.А., Төлегенова Г.С.</b> Ақпараттық модельдеу технологиясының қалыптасуы мен даму кезеңдері.....	214
<b>Түлегенова Г. С., Маханова Г.М.</b> Білім беру жүйесінде қолданылатын технологиялар.....	222
<b>Аппазова С.М., Тұрымбетова Ж.Т., Күлтеш Н., Асқар П. А., Әлайдар Н.Қ.,</b> Қарамұрын кенішінің мысалында уранның сорбциясы және десорбциясы.....	226
<b>Аппазова С.М., Тұрымбетова Ж.Т., Маратқызы М., Алдан Г.Ә., Жайықбай Н.С.,</b> Уранды игеру кезінде жерасты шаймалау процесінің физика-химиялық негіздерінің материалдық балансын есептеу Канжуган кен орны.....	232
<b>Айтимова У. Ж., Салтаев А.К.</b> Алгоритмы и инструменты в обработке геномных данных.....	237
<b>Джанысова Д.Д., Байкеева З.М.</b> Мамандықтарда математиканы оқытудың әдістемелік жүйесін дамыту .....	245
<b>Nadirbek Y.R., Ulugbek M.T., Dilshod M.A., Zokir K.Zh.</b> Monitoring of environmental parameters taking into account the non-stationary spatial and temporal localization of primary measuring transducers.....	247
<b>Дербесал Ә.Ғ.</b> Сызықтық және сызықтық емес қасиеттерді ескере отырып бұрғылау бағанның тербелістерін модельдеу.....	254
<b>Остаева А.Б., Абушеева Ж.А.</b> Цифрлық білім беру ресурстары түсінігі және оның түрлері.....	261
<b>Байниязова А.Т., Бекжанов Қ.</b> Мұнай кен орындарындағы жабдықтарға сыртқы факторлардың әсері.....	265
<b>А.Ж.Сейтмұратов, Н.Ж.Құрманай</b> Бұрғылау мұнарасының тежегіш шегін анықтаудағы толқын әдісін моделдеу.....	275
<b>Ермахан Б.Е., Сүлейменова Ж.Д.</b> Trace mode датчиктерін аспаптарды және өлшеу жүйелерін диагностикалау және резервтеу.....	281

<b>Таныкпаева Б.Е., Байтуова Қ.Т.</b> IT технологиялар білім беру жүйесінің қажетті компоненті.....	286
<b>Ержанова А.Т., Жолдыбек М.</b> Беттік-белсенді заттарды пайдалану негізінде электрлі ортадан тепкіш сораптармен игеру әдістемесі.....	289
<b>Өмірзақ Ж.М., Қожагелдин Х.</b> Ұңғымаларды штангалы терең сорапты қондырғылар арқылы игеру кезіндегі кейбір қиыншылықтармен күресу әдістері.....	297
<b>Адранова А.Б., Мусагулова Г.Ш., Ешимова А.Қ.</b> Орта мектепте информатика пәнін оқытуда мобильді технологияларды қолдану мүмкіндіктері.....	308
<b>Г. Ж. Отеген, А.У.Есиркепова, Н.О. Кабдолдина</b> Программирование на PYTHON: руководство для начинающих по созданию надежных приложений.....	314
<b>А.У.Есиркепова, Н.О. Кабдолдина, Г.Ж.Отеген</b> Білім алушыларға білім беруде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану құзиреттілігі.....	325

## СЕКЦИЯ № 5

### РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

<b>Балтабаева А., Смагулова Ж.Б.</b> Зеленые технологии в аграрном секторе экономики Казахстана.....	329
<b>Кузембаева Г.К., Кузембаев К.К.</b> Тепловлажностной обработки зерна.....	333
<b>Алдамбергенова Г.Т., Шомантаев А.А., Көпен М.Б.</b> Водопотребление и урожайность риса при низко-напорном капельном способе полива в условиях Кызылординской области.....	339
<b>Ташпулатов Н.Т.</b> Вопросы ресурсосбережения при электроимпульсной обработке сорных растений.....	346
<b>Калманова Г.К., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Отарбаев Б.С., Бердибекова Ш.С.</b> Комплексное использование водных ресурсов в низовьях реки Сырдария .....	350
<b>Отарбаев Б.С., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Абдикерова У.Б.</b> Значение и пути повторного использования возвратных вод в сельском и лесном хозяйстве в низовьях реки Сырдарьи.....	359
<b>Рахматов А. Д.</b> Повышение надежности силовых трансформаторов путем контроля за температурой изоляции обмоток .....	366
<b>Шегенбаев А.Т., Шомантаев А.А., Отарбаев Б.С., Олжабаева А.О.</b> Значение городских сточных вод в сельском и лесном хозяйстве.....	372
<b>Кулганова Н.Б.</b> Тарифообразование на услуги по подаче воды в сельском хозяйстве.....	380
<b>Файзуллаева М.Ф.</b> Моделирование синтеза гетероциклических соединений.....	385

СЕКЦИЯ № 6

НАНОТЕХНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

<b>Шенгельбаев М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б., Калиева Ф.И.</b> Динамика состава ингредиентов в питьевой воде из различных источников в городе Кызылорда.....	388
<b>Тагбергенов К., Бисенова А., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б.</b> Оценка воздействия тяжелых металлов на растения.....	393
<b>Омар М., Акпарова А., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б., Утегенов К.М.</b> Мұнай өнімдерімен ластанған топырақты фиторемедиация әдісімен рекультивациялау (Ащысай кен орны мысалында).....	396
<b>Дармагамбет К.Х., Балыкбаева Г.Т., Бауыржанқызы А., Мейрамбек Н.</b> Нанокompозиты на основе глинистых минералов.....	402
<b>Ермуханова Н. Б., Омар Ж.А., Жақсыбай Н.С.</b> Биологиялық қатердің қазіргі заманғы қауіпінң өзектілігі.....	406
<b>Дармагамбет К.Х., Искаков А., Жайшылық К.</b> Нанокompозиты на основе бентонитовых минералов.....	411
<b>Абдуганиев Н.Н., Авлиёкулов Ф.И.</b> Определение потенциала получения биотоплива из твердых бытовых отходов в Ташкентской области.....	415
<b>Балғараева Г.Т., Ермуханова Н. Б.</b> Химиялық қауіпті объектілердің қоршаған ортаға әсерін бағалау.....	420
<b>Цешковский В. М., Цешковская Е.А.</b> Возможности использования золошлаковых отходов.....	424
<b>Ташимова А.А., Абуова С., Абдреймов А.</b> Қызылорда облысындағы мұнай кен орындарындағы ықтимал төтенше жағдайларды қарастыру.....	426
<b>Төлеген А.Е., Абдразақ Б.А., Қаскелең Н.Н.</b> Өндірісте еңбек қорғаудың нормативтік талаптардың орындалуы.....	431
<b>Сарабекова Ұ.Ж., Жақсыбай Н.С.</b> Мұнай қалдықтарын қайта өңдеу жолдары.....	436
<b>Нуржанова Д.Б., Жақсыбай Н.С., Абдразақ Б.А.</b> Өндірістегі еңбекті қорғаудың маңыздылығы мәселелері.....	440
<b>Нуржанова Д.Б., Абдреймов А.Ш., Марат Е.С.</b> Кеңсе кеңістігінің эргономикасы мәселелері.....	444
<b>Омарова Ғ.М.</b> Азаматтық ғимараттың пайдалану қасиеттерінің жіктелуі мен мәні.....	447
<b>Нурғалиев Н.Ш., Таутенов И.А., Тохетова Л.А., Бекжанов С.Ж., Демесинова А.А.</b> Особенности роста растений сортообразцов африканского проса в условиях Кызылординской области.....	451

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



20.51.19

### РАЗРАБОТКА ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

**Кодиров Д.Б**

*Доктор технических наук Национального исследовательского университета  
«ТИИИМСХ», Ташкент, Узбекистан*

**Кушаков Г.А**

*Старший преподаватель Джизакского политехнического института, Джизак,  
Узбекистан*

**Худойбердиев У.Б**

*Докторант первого курса Национального исследовательского университета  
«ТИИИМСХ», Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Мақалада судың кинетикалық энергиясын механикалық энергияға түрлендіру процесінде су қысымының және басқа да әсер етуші факторлардың (температура, коррозия) гидравликалық турбиналардың пішіні мен конструкциясына әсері берілген. Гидравликалық турбиналық қалақтарды жасауда қолдануға болатын металдар және олардың сипаттамалары талданады. Жүргізілген талдаулар негізінде шағын су электр станциясының зертханалық үлгісі жасалды.

**Негізгі сөздер:** микро ГЭС, тот баспайтын болат, гидравликалық турбина, температура, коррозия, дизайн.

**Аннотация:** В статье представлено влияние давления воды и других влияющих факторов (температура, коррозия) на форму и конструкцию гидротурбин в процессе преобразования кинетической энергии воды в механическую энергию. Проанализированы металлы, которые могут быть использованы при изготовлении лопастей гидротурбин, и их характеристики. На основе проведенных анализов была разработана лабораторная модель микрогидроэлектростанции.

**Ключевые слова:** микроГЭС, нержавеющая сталь, гидротурбина, температура, коррозия, конструкция.

**Abstract:** The article presents the influence of water pressure and other influencing factors (temperature, corrosion) on the shape and design of hydraulic turbines in the process of converting the kinetic energy of water into mechanical energy. The metals that can be used in the manufacture of hydraulic turbine blades and their characteristics are analyzed. Based on the



*analyzes carried out, a laboratory model of a microhydro power plant was developed.*

**Keywords:** *micro HPP, stainless steel, hydraulic turbine, temperature, corrosion, design.*

Основным механизмом микроГЭС является гидротурбина. К нему необходимо подобрать подходящий металлический лист, так как он всегда находится в воде, он должен быть изготовлен из нержавеющей металла. Многие металлы имеют плохую водостойкость, но наиболее стойким к коррозии металлом является нержавеющая сталь. С начала проясним понятие нержавеющей стали. Согласно европейскому стандарту EN 10020 сталь представляет собой сплав железа и углерода с содержанием углерода менее 2 %, если она содержит более 2 % углерода, то сплавом является чугун (см. табл. 1) [1].

Таблица 1.

Чугун	$Fe + C > 2 \%$
Углеродистая сталь	$Fe + C < 2 \%$
Специальная сталь	$Fe + C < 2 \% + (Cr, Ni, Mo, \dots) > 5\%$
Нержавеющая сталь	$Fe + C < 1,2 \% + Cr > 10,5 \%$

Из этой таблицы мы видим, что группа нержавеющей сталей имеет высокое содержание хрома 10,5%, и этот металл является наиболее устойчивым к коррозии. Нержавеющие стали содержат никель, молибден, титан, ниобий, сера, фосфор и другие металлы, которые определяют качественные характеристики стали [2].

Правильный выбор марки стали определяет долгую и успешную эксплуатацию конструкции. Сегодня нержавеющие стали используются в различных отраслях промышленности благодаря своим антикоррозионным свойствам, высокой прочности, быстрой свариваемости, чувствительности к горячим и холодным температурам. Типы нержавеющей сталей определяются соотношением Ni и Cr. Существует 4 основных типа нержавеющей сталей в зависимости от их микроструктуры. Это Аустенит, Феррит, Дуплекс и Мартенсит [3].

Аустенитные нержавеющие стали являются наиболее часто используемым типом металла. Они устойчивы к высокой температуре, так как элементы в их составе хром 20÷25%, никель 10÷20%. В основном они используются в высокотемпературных печах, поэтому их называют жаропрочными сталями [4]. Ферритные стали магнитные, в них низкое содержание углерода, основным элементом является хром, составляющий 13÷17 %. Дуплексные стали имеют смешанный (ферритный и аустенитный) состав. Элементами в их составе являются хром до 18÷28% и никель до 4,5÷8%. Дуплекс в основном используется в средах с высоким содержанием хлоридов. Степень коррозионной стойкости этих металлов составляет 95 % [5].

Мартенсит также является магнитным и содержит 12% хрома и умеренное количество углерода. Они упрочняются высокотемпературной обработкой и в основном используются в кухонной технике и оборудовании. Благодаря механическим свойствам нержавеющей стали можно уменьшить толщину используемых материалов и одновременно уменьшить их вес.

Дуплексный тип сталей не теряет прочности даже при низких температурах и при меньшей толщине, чем другие. Поэтому проанализируем его марки (см. табл. 2) [6].

Таблица 2.

<a href="#">08X13</a>	<a href="#">08X17T</a>	<a href="#">08X18H10</a>	<a href="#">08X18H10T</a>	<a href="#">08X18T1</a>
<a href="#">12X13</a>	<a href="#">12X17</a>	<a href="#">12X18H12T</a>	<a href="#">12X18H9</a>	<a href="#">12X18H9T</a>
<a href="#">14X17H2</a>	<a href="#">15X25T</a>	<a href="#">15X28</a>	<a href="#">20X13</a>	<a href="#">30X13</a>
<a href="#">40X13</a>	<a href="#">AISI 304</a>	<a href="#">AISI 321</a>	<a href="#">03X13</a>	<a href="#">AISI 409L</a>
<a href="#">AISI 410</a>	<a href="#">AISI 420S</a>	<a href="#">AISI 420</a>	<a href="#">AISI 430</a>	<a href="#">AISI 439</a>

Каждая из названных марок сталей имеет состав химических элементов в соответствии с особенностями промышленного использования. Среди них желательно выбрать марку, подходящую для разрабатываемой микроГЭС. Потому что эта гидротурбина работает в воде при самой высокой и самой низкой температуре 12 месяцев в году. Если марки стали подобраны неправильно, металл будет ржаветь. Это сократит время работы устройства. Анализ среднегодового химического состава воды объектов сельского водопровода Джизакской области показал, что содержание ионов аммония в воде превышает норму в 5 раз, поверхностно-активных веществ (ПАВ) - в 6 раз выше нормы. Хотя количество железа и меди в воде меньше допустимой концентрации, количество ионов фосфора, калия и кальция высокое.

После изучения каждой из вышеперечисленных нержавеющей и жаропрочных марок стали была выбрана сталь марки 08X13. Поскольку эта нержавеющая и жаропрочная сталь может быть использована в промышленности следующим образом [7]:

- требования к гибкости и высокой прочности деталей, воспринимающих вибрационные гидродинамические нагрузки;
- различные детали: валы, оси и шестерни;
- в сварных конструкциях, работающих при быстро меняющихся нагрузках;
- в неподвижных деталях, работающих при низких температурах;
- в лопатках компрессоров, работающих при температуре до 200°C;
- в крепежных изделиях, работающих при низких температурах;
- в деталях, работающих при различных ударах;
- в гидравлических прижимных клапанах и других деталях.

На основании вышеизложенной информации для опытного образца микроГЭС используем нержавеющую сталь марки 08X13 (0,8% углерода, 13% хрома).

Подбираем необходимые детали для масштабного тестового образца микроГЭС, работающей на низконапорных водотоках. Эти детали приведены ниже:

- лист нержавеющей стали;
- арматура ва угольник;
- металлическая труба;
- вал;
- гидрогенератор;
- ленточная передача;
- подшипник;
- механизмы, соединяющие детали и др.



Катта ҳажмдаги синов-тажриба намунасини ишлаб чиқишда дастлабки лаборатория намунаси асос қилиб олинган. Албатта, бунда ўлчамлари ва баъзи конструктив тузилиши ўзгаради, лекин асосий деталлар ва механизмлар ўзгармайди.

Эта модель была разработана на основе результатов эксперимента, полученного в исходной лаборатории. Кроме того, был учтен и ряд недостатков, выявленных выше. Учитывая большие размеры устройства, для него сначала была изготовлена опора. Для размещения генератора на базе выделено специальное место. Две стороны гидротурбины смыкаются, а между ними свариваются детали. При этом лопасти должны быть закреплены на одинаковом расстоянии друг от друга. По окончании работ детали микроГЭС (генератор и лопасти) были размещены на основании и закреплены (см. рис. 1).

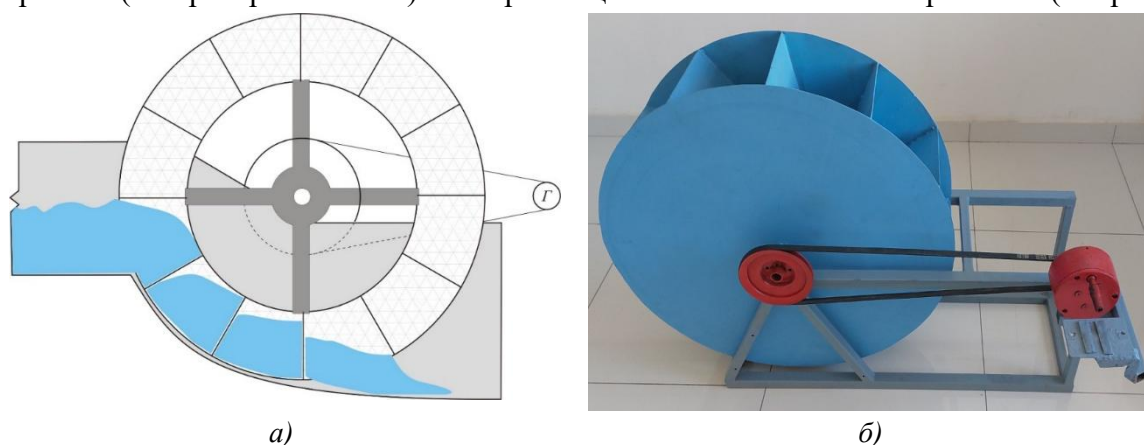


Рисунок 1. МикроГЭС для малых потоках воды  
модель (а) и тестовый образец (б)

Разработана малогабаритная микроГЭС и подготовлен для проведения исследований. Целью проведения эксперимента является проверка процесса разработки, подготовки и эксплуатации исходного малогабаритного образца в лабораторных условиях для создания опытного образца микроГЭС. Процедура проверки работы устройства в лабораторных условиях выполнялась следующим образом:

1. Правильный выбор площади для проведения лабораторных исследований. Учитывалась близость водотока.
2. Подготовка лабораторного образца микроГЭС к работе.
3. Подготовка измерительных приборов, оборудования и другого необходимого оборудования.
4. Направление потока воды в лабораторную зону.
5. Создание водного потока и направление его на микроГЭС.
6. Регулировка напряжения, вырабатываемого в генераторе микроГЭС с помощью стабилизатора.
7. Использование лампочек в качестве нагрузки и подключение их к электрической сети.
8. Измерить результирующие напряжение и ток, протекающий через электрические лампы, с помощью измерительного прибора.
9. При определении электрической энергии определите время по часам и умножить его на значения измеренных напряжения и сила тока.

10. Запись для анализа данных. Рабочий процесс разработанного устройства был успешно протестирован. Эта небольшая модель была положена в основу разработки крупномасштабного опытного образца микроГЭС, работающей в низконапорных потоках воды.

#### **Заключение**

На основе математического моделирования микроГЭС разработана усовершенствованная модель микроГЭС, работающая в низконапорных потоках воды. На основе разработанной и испытанной в лабораторных условиях малой модели был разработан крупногабаритный образец микроГЭС. Качественные показатели вырабатываемой электроэнергии (напряжение (В) и частота (Гц)) проверялись на тестовом образце. Полученные результаты сравнивались с пределами значений, указанными в нормативном документе международного стандарта. Установленные размеры полностью соответствуют указанным требованиям документа. В результате удалось обеспечить потребителей качественной электроэнергией.

#### **Список литературы**

1. Kodirov D., Tursunov O. Calculation of Water Wheel Design Parameters for Micro Hydroelectric Power Station // E3S Web of Conferences: EDP Sciences. – France, 2019. 05042.
2. Кодиров Д.Б. Расчет конструктивных параметров водяного колеса // Гидроэнергетика. XXI век. –Москва, 2019. № 1 (37), С.32-37.
3. И.П. Прошкина И.П. Малые ГЭС – экологически чистый способ получения энергии // Возобновляемая энергия ежеквартальный информационный бюллетень, апрель 2002 г., стр.8-12.
4. Л.П.Михайлов Малая гидроэнергетика // М.: Энергоатомиздат, 1989, 184 с.
5. Б.Б.Кажинский Простейшая гидроэлектростанция // Издательство ДОСАРМ. Москва. 1950. 57 с.
6. П.П.Свит Разработка микро-ГЭС с асинхронными генераторами для сельскохозяйственных потребителей // Кандидатская диссертация. Барнаул. 2007. с.258
7. Р.А.Захидов, Д.Б.Кодиров Программа предварительного расчёта потока воды в планируемом месте для установки микро-ГЭС // Программа № DGU 04339, 13.04.2017

## РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ

**Ганиева С.Х., Сманов Б.А., Адизов Б.З.**

*Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан,  
Ташкент, Узбекистан*

**Ключевые слова:** *отработанные масла, бентонит, адсорбция, физико-химические показатели, регенерация.*

**Аннотация:** *В статье рассматривается вопрос регенерации отработанных нефтяных масел – трансформаторного и турбинного с целью восстановления их физико-химических свойств и возврата для их повторного использования по назначению. Проведенные исследования показали возможность использования дегидратированного Навбахорского бентонита для регенерации отработанных масел. Полученные регенерированные масла имеют высокую и стабильную во времени деэмульгирующую способность и остальными инспектируемыми физико-химическими свойствами соответствуют нормам ГОСТа.*

**Annotation:** *The article deals with the issue of regeneration of used petroleum oils - transformer and turbine oils in order to restore their physical and chemical properties and return them for their reuse for their intended purpose. The conducted studies have shown the possibility of using dehydrated Navbakhor bentonite for the regeneration of used oils. The resulting regenerated oils have a high and time-stable demulsifying ability and the rest of the inspected physical and chemical properties comply with the GOST standards.*

**Аннотация:** *Мақалада пайдаланылган мўнай майларын – трансформаторлық және турбиналық майларды олардың физикалық-химиялық қасиеттерін қалпына келтіру және мақсаты бойынша қайта пайдалану үшін қайтару мақсатында регенерациялау мәселесі қарастырылған. Жүргізілген зерттеулер пайдаланылған майларды қалпына келтіру үшін сусыздандырылған Навбахор бентонитін пайдалану мүмкіндігін көрсетті. Алынған регенерацияланған майлар жоғары және уақыт бойынша тұрақты деэмульгация қабілетіне ие, ал қалған тексерілген физикалық-химиялық қасиеттері ГОСТ стандарттарына сәйкес келеді.*

Ресурсно-технологическая база энергетики при использовании в хозяйственном обороте в течение длительного периода времени преимущественно легкодоступных источников энергии в значительной мере способствовала возникновению в обществе проблем экологического, социального и научно-технического характера, которые сейчас отражаются на жизни человечества.

Выход из этой ситуации – рациональное и сбалансированное потребление и охрана всего комплекса природных богатств, направленные на повышение социально-экономического потенциала, качества жизни населения, реализация прав нынешнего и будущих поколений на пользование природно-ресурсным потенциалом и благоприятную среду обитания.

Отработанные смазочные материалы относятся к продуктам жизнедеятельности общества и характеризуются неудовлетворительными экологическими свойствами, т.е. токсичностью, канцерогенностью, пожаро- и взрывоопасностью.

Поэтому необходима их экологически безопасная утилизация, что предполагает переработку с получением продуктов, по качеству удовлетворяющих требованиям потребителей.

При этом решается как задача снижения расхода природных ресурсов и утилизация отработанных материалов, так и обеспечения предприятий недорогими дефицитными маслами.

При длительной эксплуатации нефтяные масла изменяют свои физико-химические и эксплуатационные свойства, «стареют». Старение масла происходит не только вследствие окисления входящих в него углеводородов кислородом воздуха под воздействием повышенной температуры и в присутствии металлов, но и под влиянием обводнения, солей, окисления металлов емкостей, в которых они находятся, загрязнения механическими примесями и т.д.

В результате изменения физико-химических свойств масла при окислении, его эксплуатационные свойства, как правило, ухудшаются. Масла сливают или накапливаются в огромных количествах на складах. Регенерация с целью возврата их для дальнейшего использования или утилизация с целью получения необходимых для нужд различных отраслей экономики продуктов – это актуальнейшая задача сегодняшнего дня.

Как известно [1], различают нефтяные масла регенерированное – это масла, прошедшие обработку по одному из методов регенерации, восстановленное – регенерированное масло, стабилизированное присадкой и эксплуатационное – залитое в аппаратуру и находящееся в работе, показатели которого соответствуют установленным нормам на эксплуатационное масло с момента введения в эксплуатацию до момента слива на регенерацию. Отработанное – подлежащее сливу или слитое из оборудования вследствие несоответствия нормам на качество эксплуатационного масла по одному или нескольким показателям.

В данной работе рассматривается вопрос регенерации отработанных нефтяных масел – трансформаторного и турбинного с целью восстановления их физико-химических свойств и возврата для их повторного использования по назначению.

По классификации Белосельского С.П. эти масла относятся к энергетическим маслам [2], т.к. используются в энергетическом оборудовании.

Существуют различные методы регенерации нефтяных масел: физические, химические и физико-химические методы. Как наиболее эффективный нами выбран метод адсорбционной очистки. Высокий эффект очистки и простота процесса являются главными преимуществами этого метода [3].

Применение местных дешевых и доступных природных минеральных адсорбентов с достаточно высокой адсорбционной способностью имеет важное народнохозяйственное значение. В качестве адсорбента для регенерации трансформаторного и турбинного масел использован бентонит (щелочной) Навбахорского месторождения, который открыт в 1998 году [4]. Вещественный состав этих бентонитовых глин изучен и приводится в [4,5] с привлечением комплексных лабораторных методов (химический, термический, ЭСДО электронномикроскопический и рентгено-структурными анализами).

Адсорбционно-криоскопическим анализом [6] определена емкость Навбахорского бентонита по ряду нефтяных компонентов в динамических условиях.

Установлено, что для очистки нефтяных масел можно использовать термоактивированный до 250°C Навбахорский бентонит.

Объектами исследования были отработанные масла: трансформаторное (образец с железнодорожного депо) и турбинное масло (образец с ТЭС).

Следует отметить, что эти исходные масла, промышленный выпуск которых организован на Ферганском НПЗ, относятся к высококачественным маслам [8]. Однако, в течение

длительной эксплуатации, как и все масла они «стареют».

Первой стадией регенерации отработанных масел явилось их отстаивание от различных механических примесей и воды. Оно основано на осаждении частиц, находящихся в жидкости во взвешенном состоянии. Под действием силы тяжести вода и механические примеси, имеющие большую плотность, чем масло, при спокойном стоянии оседают. В лабораторных условиях их отстаивание производилось в делительных воронках объемом 1 л в течении суток. При этом образовалось три слоя – плотный осадок внизу, над ним водный слой, верхний – масляный. Два нижних слоя были удалены [7]. Следует отметить, что водный слой у турбинного масла оказался больше чем, у трансформаторного, что можно объяснить рабочими условиями эксплуатации масла. Результаты исследований приведены в таблице 1.

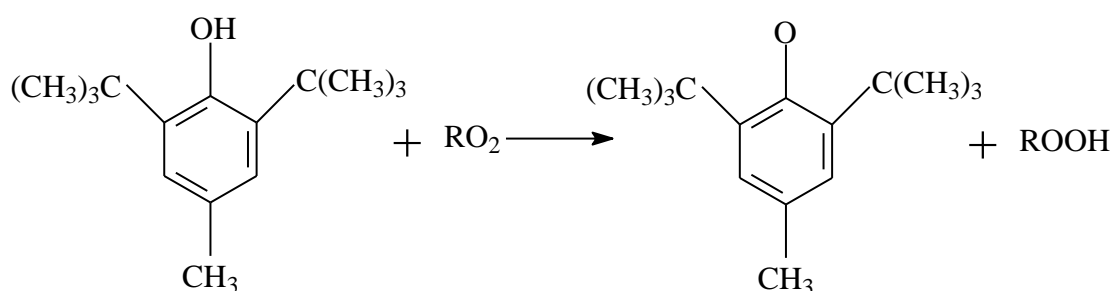
Таблица 1

**Результаты процесса отстаивания от различных механических примесей и воды**

Отработанные масла	Осадок (% масс)	Вода (% масс)
Трансформаторное	0,01	0,10
Турбинное	0,10	10,00

Дополнительная осушка от влаги отработанных масел производилась внесением прокаленного при 500°C синтетического цеолита СаА. Использован именно этот цеолит, т.к. он завозится в Республику для осушки природного газа.

Для восстановления очищенных от нежелательных примесей нефтяных масел были введена антиокислительная присадка ионол. Исходя из литературных данных [9] нами была выбрана при введении в масла концентрация ионола 1%. Окисление углеводородов нефтяных масел ионолом тормозится по следующему механизму. На первой стадии ионол реагирует с перекисными радикалами окисленных углеводородов с образованием стабильного феноксильного радикала, неспособного к продолжению цепи окисления углеводорода:



Адсорбент был измельчен до фракции 0,5-1,0 мм, высушен в сушильном шкафу при температуре 180-200°C в течении 6 часов. Очистке масла велась в лабораторных условиях, при комнатной температуре перколяционным фильтрованием в стеклянной колонке высотой 1м, шириной 4,5см. Сорбента взято 30% от веса масла. После внесения адсорбента в колонку масло заливалось вверх колонки и в закрытом состоянии выдерживалось 4 часа, затем самотеком фильтровали ее скоростью 1 капля в 5 секунд и пропустили в приемник до полного истечения. Отбор фракций контролировали по показателю преломления.

Было отобрано три фракции: I, II, III с различными показателями преломления. Затем в колонку залили неполярный растворитель циклогексан (адсорбционный индекс которого 3,3) и извлекли оставшееся на сорбенте масло. Циклогексан отогнан, остаток доведен до постоянного веса. Это IV-фракция. Она имела показатель отработанного масла.

Ниже приведены результаты регенерации отработанных масел Навбахорским бентонитом в одном цикле адсорбции - десорбции:

Таблица 2

№ фракций	Масла, выход в % масс.	
	трансформаторное	турбинное
I	12,50	13,00
II	18,50	14,90
III	26,60	30,00
IV	36,80	42,10

Для разделенных фракции масел определены физико-химические показатели и групповой химический состав адсорбционно-криоскопическим методом [10]. В качестве примера приводим результаты таких измерений для трансформаторного масла (таблица 3).

Таблица 3

**Физико-химические показатели отобранных фракций трансформаторного масла**

№ фракций	Показатель преломления	Плотность	$\nu$ , сСт
I	1,4844	0,8311	24,80
II	1,4856	0,8400	22,90
III	1,4877	0,8550	19,10
IV	4868	0,8608	16,23

Групповой состав следующий (масс %): ароматических - 18,18; н-парафиновых - 13,63; изо-парафиновых + нафтеновых углеводородов - 28,19.

С целью регенерации адсорбента с использованием различных десорбентов из элюотропных рядов была проведена десорбция адсорбированных веществ с бентонита и показано с использованием ИКС и ГЖХ, что они представляют собой порядка 90% физически адсорбированных кислородосодержащих веществ и 10% - их солей.

Проведенные исследования показали возможность использования дегидратированного Навбахорского бентонита для регенерации отработанных масел: в одноразовом цикле адсорбции - десорбции очищается порядка 15% масел.

Установлены оптимальные условия регенерации энергетических масел: соотношение Т:Ж, размер зерен сорбента, его активирование, растворители, десорбенты, температура и т.д. Отработаны основные параметры процессов адсорбции-десорбции масел, которые положены в основу принципиальной схемы их регенерации.

Проведенные всесторонние исследования полученных масел показали, что они имеют высокую и стабильную во времени деэмульгирующую способность и остальными инспектируемыми физико-химическими свойствами соответствуют нормам ГОСТа. Отсутствие влаги в отработанных и восстановленных образцах трансформаторного и турбинного масел контролировалось по методу Дина и Старка [10].

На укрупненной лабораторной установке отработаны основные технологические параметры процесса адсорбционной очистки, наработаны опытные образцы. На основании полученных данных разработана соответствующая нормативно-техническая документация.



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брай И.В. Регенерация трансформаторных масел. М: Химия, 1972. -165 с.
2. Белосельский С.П. Технология топлива и энергетических масел. М: Изд-во МЭИ, 2003. -340с.
3. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М: Химия,1976. -512 с.
4. Мирзаев А.У., Чиникулов Х. Новое месторождение бентонитовых глин Навбахор. Журнал Геология и минеральные ресурсы. 1999, №3, -С.23-30.
5. Муродов М.Н. Технология адсорбционной очистки (доочистки) трансформаторных масел адсорбционным методом. Автореф. канд.техн.наук, Ташкент: 2005. -24с.
6. Рябова Н.Д. Адсорбенты для светлых нефтепродуктов. Изд-во ФАН, Ташкент: 1975, -141с.
7. Ганиева С.Х., Хамидов Б.Н., Мирзаева М.М., Сманов Б.А. Восстановление отработанных нефтяных масел для использования их в качестве дисперсионной среды в редуكتورных смазках. Узбекский журнал нефти и газа. 2022, № 2, -С.77-82.
8. Сайдахмедов Ш.М. Развитие технологий производства смазочных материалов в Узбекистане. Ташкент: ФАН, 2004. -112с.
9. Довгопольный Е.Е., Эминов Е.А., Липштейн Р.А. Ингибирование трансформаторных масел ионолом. «Улучшение качества смазочных масел и присадок». М: Химия, 1976. -256с.
10. Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов. -М–Л.: Гостоптехиздат, 1962. -888с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ.

**Орынбаев Б.Б.**

*Магистрант 2 – курса кафедры “Электроснабжения и возобновляемых источников энергии”, национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».*

**Аннотация:** В статье рассматриваются возможности Республики Узбекистан по использованию различных возобновляемых источников энергии. Энергопереход и создание нового технологического базиса для каждой страны будет своим и займет он продолжительное время, которое может составить от одного до нескольких десятилетий. Государства проводят соответствующие энергетические политики, направленные на изменения структур энергопотребления, а компании интегрируют принципы устойчивого развития в бизнес-процессы. Узбекистан начал проводить фундаментальные реформы в энергетическом секторе, которые дадут стране долгосрочный импульс к переходу на инновационную траекторию развития.

**Ключевые слова:** возобновляемый источник энергии, “дорожная карта”, энергопотребление, низкоуглеродная энергетика.

**Abstract:** The article discusses the possibilities of the Republic of Uzbekistan for the use of various renewable energy sources. The energy transition and the creation of a new technological basis for each country will be different and will take a long time, which can range from one to several decades. States are pursuing appropriate energy policies aimed at changing energy consumption patterns, and companies are integrating the principles of sustainable development into business processes. Uzbekistan has begun to implement fundamental reforms in the energy sector, which will give the country a long-term impetus to the transition to an innovative development path.

**Keywords:** renewable energy sources, “road map”, energy consumption, low carbon energy.

**Аннотация:** Мақалада Ўзбекистан Республикасының жаңғырмалы энергия көздерін пайдалану мүмкіндіктері қарастырылған. Энергияға көшу және әр ел үшін жаңа технологиялық негіз құру әр түрлі болады және бір жылдан бірнеше онжылдыққа дейін созылуы мүмкін ұзақ уақытты қажет етеді. Мемлекеттер энергияны тұтыну үлгілерін өзгертуге бағытталған тиісті энергетикалық саясатты жүргізуде, ал компаниялар тұрақты даму принциптерін бизнес-процестерге біріктіруде. Өзбекстан энергетика саласында іргелі реформаларды жүзеге асыруға кірісті, бұл елдің инновациялық даму жолына өтуіне ұзақ мерзімді серпін береді.

**Түйін сөздер:** жаңартылатын энергия көзі, жол картасы, энергияны тұтыну, төмен көміртегі энергиясы.

В нынешнее время передовых технологий весьма актуально использование «экологически чистых» возобновляемых источников энергии. Необходимо стимулирование дальнейшего роста потребления таких видов энергии как солнечная, ветровая, биогазовая и гидроэнергия.

Для многих государств с ограниченными ресурсами горючих полезных ископаемых, таких как Дания, Нидерланды, Германия, использование возобновляемых



источников энергии является неотъемлемой частью экономической стратегии.

Узбекистан достиг энергетической независимости сравнительно недавно. Основными источниками энергии в республике являются нефть и природный газ, хотя в последние годы увеличивается также потребление каменного угля после процедуры его газификации. Вообще из всей массы многообразных ископаемых энергоносителей Республики Узбекистан (РУз) только горючие сланцы и уран не используются в энергетике страны. Однако ископаемые источники энергии не могут в полной мере обеспечить энергетическую безопасность страны, особенно с учетом современных реалий и необходимости экономить не возобновляемые ресурсы. Кроме того, традиционные источники энергии не всегда позволяют обеспечить электро-, тепло-, и водоснабжение населения, проживающего в отдаленных и труднодоступных районах, а также сезонных рабочих и научных экспедиций. В связи с этим в РУз придается большое значение развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

В таблице 1 представлены результаты экспертных оценок потенциала ВИЭ Республики Узбекистан [1].

Таблица 1.

<b>Возобновляемые источники энергии</b>	<b>Валовой потенциал</b>	<b>Технический потенциал</b>
Гидроэнергетика	9,2 млн. т.н.э.	2 млн. т.н.э.
Ветровая энергетика	2,2 млн. т.н.э.	0,4 млн. т.н.э.
Солнечная энергетика	50 973 млн. т.н.э.	177 млн. т.н.э.
Геотермальная энергия	67 000 млн. т.н.э.	0,3 млн. т.н.э.
Общих альтернативных источников энергии	117 984 млн. т.н.э.	179,3 млн. т.н.э.

В период 2020-2030 годы будет уделено особое внимание развитию генерации на основе ВИЭ, особенно солнечной энергии. Эти проекты будут осуществляться исключительно за счет средств инвесторов - независимых производителей электрической энергии.

Для достижения показателей развития возобновляемой энергетики определены целевые параметры ежегодно вводимых мощностей объектов ВИЭ в 2020-2030 годах, предусматривающие строительство 3 ГВт ветровых и 5 ГВт солнечных электростанций.

В ветроэнергетике основным направлением будет создание крупных вертопрахов, с единичной мощностью 100-500 МВт, большинство которых будет сосредоточено в Северо-Западном регионе (Республика Каракалпакстан и Навоийская область).

Солнечные ФЭС мощностью 100-500 МВт будут сосредоточены, в основном, в Центральном и Южном регионах (Джизакской, Самаркандской, Бухарской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях). Однако, и в остальных регионах республики будут построены солнечные ФЭС мощностью 50-200 МВт.

При этом, крупные солнечные ФЭС (суммарно более 300 МВт) постепенно будут оснащены системами накопления энергии промышленного масштаба для обеспечения стабилизации переменной 12 генерации и регулирования пиковых нагрузок.

В целях активизации привлечения прямых иностранных инвестиций в возобновляемую энергетику республики, в течение 2020-2022гг. совместно с

международными финансовыми институтами будут проведены конкурсные торги (тендеры и аукционы) для определения инвесторов по модели «Build-own-operate», с которыми будут заключены долгосрочные (до 25 лет) Соглашения по закупке электрической энергии.

Так, в 2020 году при техническом содействии международных финансовых институтов (Азиатский банк развития, Группа Всемирного банка, Европейский банк реконструкции и развития) будут проведены конкурсные торги на строительство солнечных ФЭС в Джизакской, Самаркандской и Сурхандарьинской областях общей мощностью 600 МВт и объявлены тендеры на строительство ещё 800 МВт солнечных ФЭС в других регионах республики, а также на строительство ВЭС.

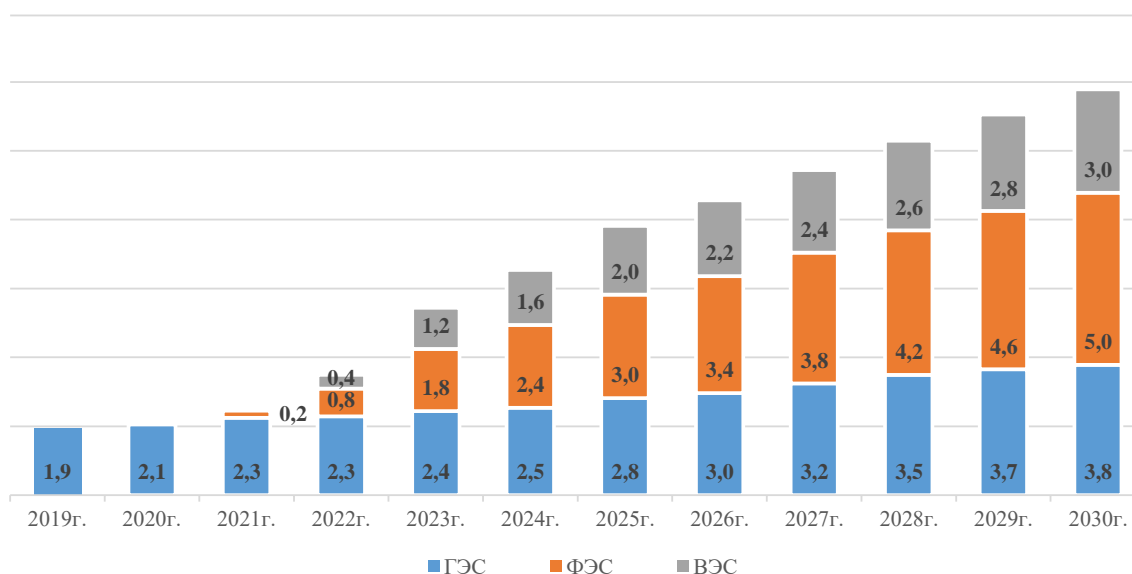


Рисунок 1 – Структура генерации на основе ВИЭ к 2030 г., МВт

Также будет уделено внимание созданию изолированных (не подключенным в единую электроэнергетическую систему) солнечных ФЭС малой мощности в отдаленных населенных пунктах республики, а также в регионах, где намечено развитие экотуризма.

Кроме того, будет развиваться строительство солнечных ФЭС средней мощности (1-20 МВт) для производства электрической энергии на собственные нужды промышленных предприятий и индустриальных парков.

Принимая во внимание быстрый рост способности потребителей вырабатывать электрическую энергию для собственных нужд и поставки излишка ее объема в единую электроэнергетическую систему, а также в целях стимулирования активизации внутриреспубликанского инвестиционного потенциала, утверждена целевая программа по установке порядка 150 тысяч солнечных ФЭС (мощностью по 2-3 кВт) и водонагревателей (в среднем 200 литров) в 2-2,5 процентах домохозяйств в 2021-2025 годах.

С учетом установки населением объектов ВИЭ к 2026 году предусматривается покрытие потребления 4,3 процентов домохозяйств по республике в объеме порядка 800 млн. кВт.ч в год за счет внедрения частично изолированных объектов ВИЭ [2].

Узбекистан является крупнейшим производителем электроэнергии в Центральной Азии, с общей установленной мощностью более 12 ГВт, генерирующей более 61 ТВтч в год, или ~ 2 МВтч на душу населения. Инфраструктура производства

электроэнергии стареет и неэффективна, и почти исключительно на основе природного газа. Гидроэнергетика составляет небольшой процент от общей выработки электроэнергии, при этом на другие возобновляемые источники приходится менее 0,1% потребления.

Узбекистан управляет значительной частью установленной мощности объединенной энергосистемы Центральной Азии и имеет хорошо развитый электроэнергетический сектор, охватывающий почти 100% населения. Страна может удовлетворять свои энергетические потребности за счет собственных первичных энергоресурсов, где большую часть электроэнергии обеспечивают две компании – Тепловые электростанции и Гидроэнергетическая компания Узбекистана. Национальные электрические сети Узбекистана и Региональные электрические сети отвечают за передачу и распределение электроэнергии. Также, у Узбекистана есть трансграничные линии передачи с Афганистаном, Казахстаном, Киргизской Республикой, Таджикистаном и Туркменистаном. Это предоставляет возможности для регионального соединения энергосистем и общую взаимосвязь в ускорении декарбонизации региона [3].

Спрос на электроэнергию растет, и система испытывает частые дефициты. Узбекистан планирует укрепить институциональную и правовую базу страны для продвижения инвестиций в возобновляемую энергетику и энергоэффективность, в соответствии с долгосрочными целями устойчивого развития. Первые солнечные фотоэлектрические установки промышленного масштаба могут быть введены в эксплуатацию в 2021 году, при этом полный потенциал солнечной энергии еще не задействован. Страна также находится в процессе оценки потенциала ветроэнергетики. Первый тендер на солнечную энергию был успешно присужден в 2019 году, и в настоящее время проводятся торги по проектам солнечной и ветровой энергии мощностью 700 МВт.

Кроме того, был принят ряд политических мер, которые будут способствовать переходу Узбекистана к низкоуглеродной энергетике. Это включает в себя принятие закона «Об использовании возобновляемых источников энергии» в 2019 году, а также одновременное принятие Национальной стратегии "зеленой" экономики на период до 2030 года.

Несмотря на то, что эти события являются позитивными сигналами относительно траектории развития возобновляемых источников энергии в Узбекистане, пробелы в существующей нормативно-правовой базе будут служить препятствием для принятия Узбекистаном достаточно амбициозной, всеобъемлющей и долгосрочной стратегии по декарбонизации энергетического сектора страны. Более амбициозная цель НОО возможна за пределами существующей цели по снижению выбросов на 10% по сравнению с уровнем 2010 года.

В настоящее время доминирующим возобновляемым источником в электроэнергетической системе Узбекистана является гидроэнергетика, обеспечивающая 1,85 ГВт, или 14,3% от установленной мощности. Министерство энергетики планирует увеличить этот показатель до 3,8 ГВт к 2030 году. Исследования, в том числе Генеральный план АБР по энергетическому сектору, рассмотрели все возобновляемые источники энергии, в частности солнечную энергию, которая также может быть использована для производства тепла.

Потенциал ветроэнергетики оценивается в диапазоне от 520 до 1000 ГВт, солнечной энергии - до 3000 ГВт, что значительно превышает прогнозируемый спрос на электроэнергию к 2050 году и необходимость полной декарбонизации сектора. Другие источники ВИЭ, такие как геотермальные воды с низкой энтальпией, могут обеспечить до 1 ГВт мощности, что значительно меньше потенциала биомассы, оцениваемого в диапазоне 15-17 ГВт (в основном для сельскохозяйственного и бытового использования). Могут также применяться новые технологии, такие как сохранение в аккумуляторах и

улавливание и хранение углерода, а также водород в пределах ограниченной возможности использования воды.

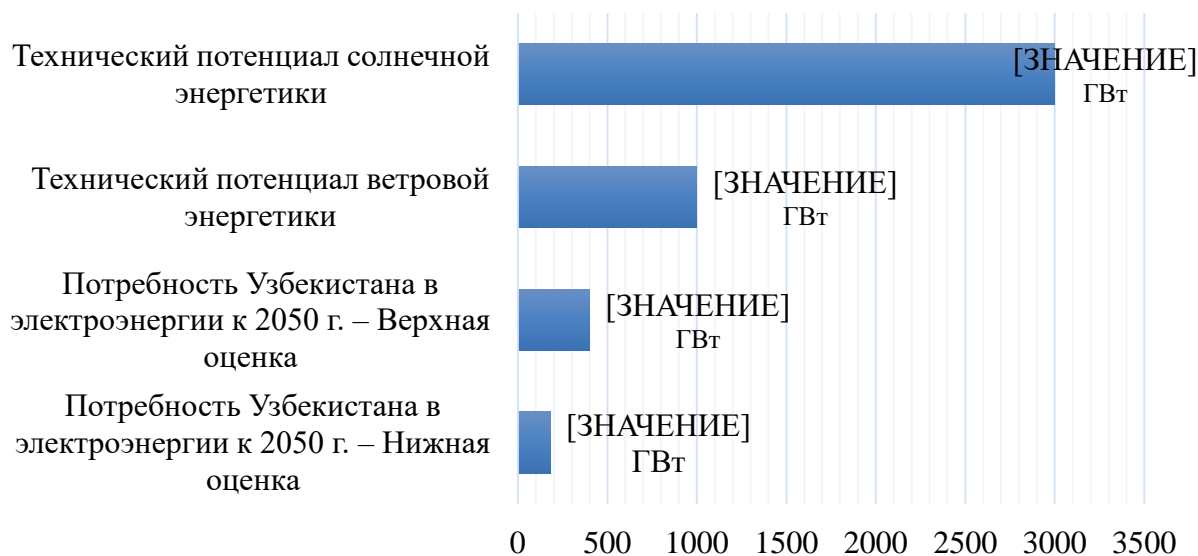


Рисунок 2 - Оценки технически достижимого возобновляемого потенциала в сравнении с ожидаемым спросом (2050 г.)

Узбекистан богат возобновляемыми ресурсами, которых достаточно для удовлетворения энергетических потребностей страны к 2050 году. Однако существует ряд технологических, эксплуатационных и физических ограничений для внедрения крупных мощностей возобновляемых источников энергии в существующую энергосистему Узбекистана.

Для обеспечения растущего потребления возобновляемой энергии в дорожной карте предлагается поэтапное наращивание новых генерирующих активов до 2050 года. Техническая дорожная карта разворачивается в три этапа с течением времени: от модернизации газовых электростанций (стадия экономии топлива), перехода к низкоуглеродной (стадия балансировки) и, наконец, к стадии чистого нулевого углерода (см. рис. 3).



Рисунок 3 - Эволюция выбросов CO<sub>2</sub> в три этапа дорожной карты с 2021 по 2050г.

**1. Этап модернизация газового энергетического комплекса (2020 - 2030 гг.).** Этот этап характеризуется внедрением в систему переменчивых возобновляемых (солнечных и ветровых) ресурсов и увеличением использования гидроэнергетического потенциала страны. Возобновляемые источники энергии позволят снизить потребление газа и угля, сэкономят 54 млрд. м<sup>3</sup> в период 2020- 2030 гг. Их интеграция все еще может управляться за счет гибкости, предоставляемой газовыми электростанциями, однако к концу десятилетия может возникнуть необходимость в некоторых более крупных хранилищах, таких как перекачиваемая гидроаккумулирующая гидростанция (200 МВт). Параллельно неэффективные традиционные газовые электростанции заменяются более эффективными газовыми электростанциями, удовлетворяющими растущий спрос. Строительство новых газовых электростанций может быть в основном завершено к середине десятилетия. Это важный шаг модернизации, который дополняет ранний рост предложения от возобновляемых электростанций, так как замена старых и менее эффективных активов позволяет экономить значительные объемы выбросов ПГ (т.е. ранняя коррекция) при переходе сектора на углеродную нейтральность. Если высокоэффективные газовые активы не будут введены в ближайшие несколько лет, энергетический сектор, скорее всего, добьется углеродной нейтральности в более поздние сроки с общим увеличением выбросов углерода.

**2. Переход к низкоуглеродному этапу (конец 2020-х - 2040-е гг.).** Установленная суммарная переменная мощность 22 ГВт<sup>5</sup> требует установки более крупных электронакопителей при сохранении современных газовых электростанций. Поскольку эти газовые электростанции все чаще будут использоваться только в качестве балансирующих, они станут менее эффективными. После 2030 года новых газовых электростанций построено не будет. Ускорение внедрения возобновляемых источников энергии сопровождается установкой более крупных хранилищ электроэнергии (15 ГВт, обеспечивающих 1,3 ТВт-ч в г.б), что поможет сбалансировать систему.

**3. Чистый нулевой углеродный этап (2040- 2050 гг.).** Для достижения нулевого уровня выбросов углекислого газа система требует значительных ветровых и солнечных мощностей<sup>7</sup>, а также значительного запаса электроэнергии (39 ГВт, обеспечивающих

более 44 ТВт-ч в г.8), который будет выдавать большие объемы накопленной электроэнергии в периоды низкой ветровой и солнечной доступности. К 2050 году все газовые электростанции выводятся из эксплуатации (при этом некоторые из них хранятся в резерве) в конце (или близком к концу) технологического срока службы, в качестве альтернативы некоторые газовые электростанции могут быть перепрофилированы на декарбонизированные виды топлива, такие как водород. Система работает на солнечных, ветровых, атомных и гидроэлектростанциях, а также на декарбонизированном топливе. Моделирование не вошло в детали предпочтительных решений по хранению (накоплению) электроэнергии. Это связано с тем, что по мере развития рынка и технологий решения по хранению могут принимать форму батарей (например: размещенных вместе с электростанциями, в пределах передающей инфраструктуры или вблизи/на точках потребления), других статических систем или энергоносителей, таких как водород [4,5].

Узбекистан может достичь нулевого уровня углеродной энергетики уже в 2050 году, как с технической, так и с экономической точки зрения. По оценкам, инвестиционные потребности составляют менее 2% годового ВВП на период 2030-2050 годов. Ожидаемые выгоды с точки зрения новых производственно-сбытовых цепочек и снижения воздействия на окружающую среду намного перевешивают финансовые затраты. Кроме того, дорожная карта позволит Узбекистану сохранить внутренние запасы газа, а также потенциально использовать избыточное производство возобновляемой энергии для поддержки развития водородной экономики. Правительство уже планирует прекратить весь экспорт газа к 2025 году, так как, по его мнению, оно сможет получить большую экономическую выгоду, создать рабочие места и привлечь инвестиции за счет переработки газа в более ценные продукты [7].

Предлагаемое преобразование потребует значительных технических и регулятивных реформ, которые должны быть подкреплены мощной политической поддержкой. Дорожная карта предлагает правительству основу для формулирования амбициозной, всеобъемлющей и долгосрочной стратегии по декарбонизации электроэнергетического сектора страны и мобилизации общественной поддержки против тех, кто сопротивляется переменам [9].

Изучая международный опыт использования ВИЭ можно заметить, что в настоящее время все развитые и некоторые развивающиеся страны регулярно разрабатывают и внедряют стратегии и программы в сфере альтернативной энергетики. Основными побуждающими факторами ее внедрения являются:

- истощение невозобновляемых ресурсов;
- осознание рисков расширения использования атомной энергетики;
- увеличение технологических возможностей использования альтернативных источников энергии.

Для условий Узбекистана ясно, что наиболее перспективной является солнечная энергетика, так как потенциал солнечной энергии в республике особенно велик.

Приведенные данные об оценке валового и технического потенциала различных ВИЭ в Узбекистане позволяют сделать вывод, что по всей территории республики доступны различные виды возобновляемой энергии, что дает основание коренным образом пересмотреть стратегию использования энергетических ресурсов и на ближайшую, и на отдаленную перспективу.

Широкое использование ВИЭ позволит перейти на децентрализованное энергоснабжение и решить проблему энергообеспечения сельской местности и труднодоступных районов.



**Литература.**

1. Радкевич Мария Викторовна «Достижения и перспективы развития экологически чистой энергетики в Узбекистане», журнал «Universum: технические науки» №4 (37), апрель 2017 г.
2. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы.
3. Шухрат Зокиров, «Возобновляемая энергия для устойчивого развития», <https://review.uz/post/vozobnovlyаемая-energiya-dlya-ustoychivogo-razvitiya>
4. «Дорожная карта» перехода к низкоуглеродной энергетике для сектора электроэнергетики Узбекистана. <https://minenergy.uz/ru/lists/view/131>
5. <https://minenergy.uz/uz>
6. Постановление Президента Республики Узбекистан, №ПП-4422 от 22.08.2019 г. “Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии”. <https://lex.uz/docs/4486125>
7. Повышение энергетической безопасности в Центральной Азии. Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, 2022 г.
8. Указ Президента Республики Узбекистан, №УП-220 от 09.09.2022 г. “О дополнительных мерах по внедрению энергосберегающих технологий и развитию маломощных возобновляемых источников энергии”. <https://lex.uz/docs/4486125>
9. Протокол к Энергетической хартии по вопросам энергетической эффективности и соответствующим экологическим аспектам ПЭЭСЭА. Углублённый обзор политики Республики Узбекистан в области энергоэффективности. Секретариат Энергетической хартии, 2022 г.

## КҮН АРҚЫЛЫ АЛЫНАТЫН ЖЫЛУ ЖҮЙЕЛЕРІ

**Құлтан И.Б., Тлеубаева Г.Б., Махсұд Ж.М.**

*Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,*

**Кілт сөздер.** Жаңартылған энергия көздері, күн коллекторы, жылу жүйелері, контроллер, вакуумдық күн коллекторы, ауа күн коллекторлары, күн энергиясы.

**Аңдатпа.** Күн жылу жүйелерінің түрлері, олардың жұмыс принциптері, құрылысы. Жұмыс режимдері бір – бірінен айырмашылықтары, ерекшеліктері. Жылу жүйелерінің жалғану сұлбалары және жылу құрылғыларының орналасуы.

**Ключевые слова.** Возобновляемые источники энергии, солнечный коллектор, системы отопления, контроллер, вакуумный солнечный коллектор, воздушные солнечные коллекторы, солнечная энергия.

**Аннотация.** Виды солнечных систем отопления, принципы их работы, устройство. Режимы работы отличаются друг от друга, особенности. Схемы подключения тепловых сетей и расположение тепловых устройств.

**Keywords.** Renewable energy sources, solar collector, heating systems, controller, vacuum solar collector, air solar collectors, solar energy.

**Annotation.** Types of solar heating systems, principles of their operation, device. Operating modes differ from each other, features. Wiring diagrams of heating networks and the location of thermal devices.

Жаңартылған энергия көздерінің көпшілігі электр энергиясын алу үшін пайдаланылады. Алайда, мұндай қондырғылардың тиімділігі 20-30% құрайды. Күн энергиясын жылу энергиясына айналдыратын қондырғылар үлкен тиімділікке ие. Жылу алмастырғыштардың пайдалы әсері коэффициенті 80% жетугі мүмкін, бұл оны дұрыс пайдалану жағдайында өте тиімді етеді.

Күн коллекторын орнату жанатын отын мөлшерін азайтып қана қоймай, сонымен қатар ақшаны үнемдейді. Мұндай қондырғылар әсіресе күн энергиясының мөлшері жоғары оңтүстік аймақтарда өзекті. Алайда, дұрыс орнату және пайдалану арқылы күн коллекторларын елдің басқа аймақтарында тиімді пайдалануға болады.

Күн коллекторларын дамыту мен пайдаланудың тағы бір перспективалы бағыты дәстүрлі энергия көздерін жеткізу қиын жерлерде жылумен жабдықтауды дербес қамтамасыз ету болып табылады. Күн энергиясына көшу ресурстарға деген қажеттілікті азайтады, осылайша логистиканы жеңілдетеді.

Күн радиациясын түрлендірудің келесі әдістерін бар:

- жылулық;
- фотоэлектрлік;
- термоэлектрлік.

Бұл әдістер әр түрлі арнайы құрылғыларды қолдану арқылы алынады. Күн жылу жүйелері пассивті және белсенді болып бөлінеді.

Пассивті жүйелер әдетте қозғалмайтын жүйелер болып табылады. Белгілі бір бұрышқа бағытталған құрылғылар. Олар үйлердің қабырғалары немесе шатырлары болуы мүмкін, ауыл шаруашылығы үй-жайлары.



Олар арнайы боялған және арнайы әйнектелген, бұл күн радиациясы арқылы суды жылыту үшін бөлмелерді жылыту және желдету үшін қолданылатын төмен температуралы жылуды алуға мүмкіндік береді.

Пассивті құрылғылардың жұмысы принципі күн сәулесінің түсуі және қара беттерде күн энергиясын жинау, оларды жылыту және кейіннен жылу өткізгіштік пен еркін конвекция арқылы жылуды жылытылатын кеңістікке немесе салқындатқышқа беру.

Белсенді жылу жүйелері үлкен мүмкіндіктерге ие. Күннен жылу энергиясын алудың белсенді жүйелерінде арнайы күрделі құрылғылар қолданылады – жалпақ сіңіргіш панельдері бар және вакуумдалған күн жылу коллекторлары.

Жұмыс принципі мен дизайнына байланысты күн коллекторларының үш түрі бар:

- жалпақ сіңіргіш панельдер;
- вакуумды шыны түтікті;
- ауа күн коллекторлары.

#### **Жалпақ сіңіргіш панельдер.**

Коллектордың алдыңғы мөлдір қоршауы шыны немесе пластиктен жасалады.

. Сонымен қатар, шыны панельді сындыру оңай, ал пластик күн сәулесінің әсерінен бұзылады. Артқы қабырға арқылы жылу шығынын азайту үшін шыны талшық немесе көбік полиуретан сияқты әртүрлі жылу оқшаулағыш материалдар қолданылады. Полиуретанды көбік панельдері құрылымға жақсы қаттылық береді, бұл құрылымның салмағын азайтуға мүмкіндік береді



1 сурет - Жалпақ сіңіргіш панель

1-ыстық су құбыры, 2- металл қорап, 3- жылу қабылдаушы пластина, 4- қорғаныш шыны қабаты, 5- жылу оқшаулағыш, 6- мыс түтікше, 7- салқын су түтікшесі.

Күн энергиясын сіңіру арқылы коллекторлардағы сұйықтықты қызады. Әрі қарай, жылу коллектордан жылу алмастырғышқа-аккумуляторға ауысады, онда ол энергияны ыстық сумен жабдықтау жүйесіне жібереді. Салқындатқыш ретінде су немесе антифриз жиі қолданылады. Ауданы 1,5 м<sup>2</sup> болатын Коллектор жазда 5-6 сағат ішінде шамамен 100 литр суды 55-60 °С қыздыруға қабілетті.

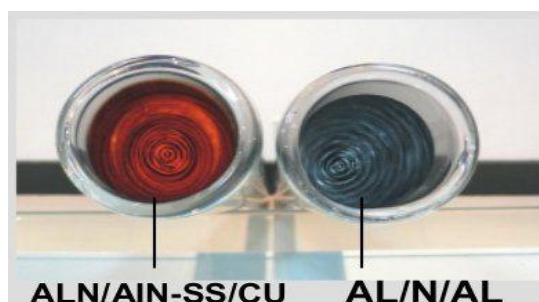
**Вакуумдық күн коллекторы** (күннің жылу энергиясын түрлендіргіші) сыртқы температураға қарамастан кез келген ауа-райында күн радиациясының жиналуын қамтамасыз етеді. Күн коллекторлары, әдетте, энергия жинау үшін шатырдың ауданын тиімді пайдалану үшін ғимараттардың төбесіне тікелей орнатылады.

Коллекторлар кез-келген бұрышта, 5-тен 90 градусқа дейін орнатылады. Салқындатқыштың айналымын қамтамасыз ету үшін ең аз көлбеу бұрыш қажет вакуумдық коллекторлардың қызмет ету мерзімі-кем дегенде 20 жыл.

Вакуумдық құбыр коллекторларының дизайны параллель қатарлы мөлдір құбырлы профильдерден тұрады. Шыны типті құбырлар қолданылады.

Шыны вакуумды құбырлы коллекторлардың сипаттамасы

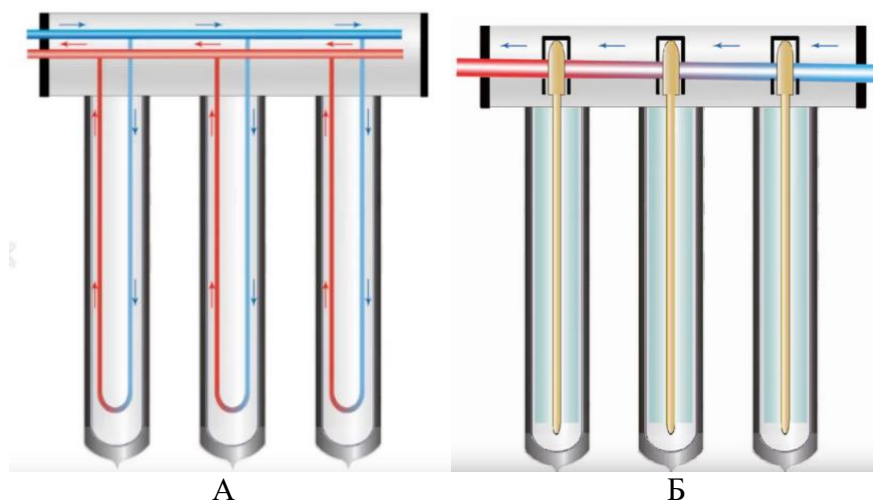
- 1) құрылымы: шыны Қос түтік
- 2) Материал: боросиликатты шыны
- 3) сіңіргіштің сіңіру коэффициенті: 0.92-ден жоғары
- 4) абсорбердің сәулелену коэффициенті: 0.08-ден аз (80°C)
- 5) Қысым:  $<5 \cdot 10^{-3}$  Па
- 6) тоқырау температурасының коэффициенті  $>230 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{кВт}$
- 7) жылу жоғалту коэффициенті: 0,8 Вт/м-ден аз  $2 \cdot \text{°C}$



2 сурет - Шыны вакуумды құбыр

Ішкі құбыр күн энергиясын жақсы сіңіретін және жылу шығынын болдырмайтын арнайы селективті қабатпен жабылған. Мұндай құбырлар бұлтты ауа-райында да, теріс температурада да жұмыс істейді, олар тікелей және шашыраңқы күн сәулелерін жылуға айналдырады. Бұлттар арқылы өтетін инфрақызыл сәуле де сіңіп, жылуға айналады. Түтіктер әдетте боросиликатты шыныдан жасалған. Құбырлардың дизайны термосқа ұқсас: бір түтік екіншісіне үлкен диаметрмен салынған. Олардың арасында тамаша жылу оқшаулауын білдіретін вакуум бар. Коллекторлардағы барлық маусымдық жүйелер үшін кіріктірілген жылу құбырлары (жылу құбырлары) бар вакуумдық құбырлар қолданылады. Термиялық түтік-бұл аздап қайнаған сұйықтығы бар жабық мыс құбыр. Жылу әсерінен сұйықтық буланып, вакуумдық түтіктің жылуын алады. Булар жоғарғы бөлікке көтеріледі – ұшы, онда олар конденсацияланады және жылуды суды тұтынудың негізгі тізбегінің салқындатқышына немесе жылыту тізбегінің аязсыз сұйықтығына береді. Конденсация төмен қарай ағып, бәрі қайтадан қайталаанады.

Вакуумдық коллектордың тағы бір дизайны — U-түтіктері бар. Бұл жағдайда салқындатқыш мыс түтікте вакуумдық түтіктің бүкіл ұзындығы бойымен өтеді. Күн коллекторының қабылдағышы тот баспайтын полиуретанды оқшауланған мыс түтікпен жабдықталған. Жылу беру қабылдағыштың мыс құбыры арқылы жүреді. Осының арқасында жылыту тізбегі түтіктерден бөлінген, бір түтік зақымдалған кезде коллектор жұмысын жалғастырады. Түтіктерді ауыстыру процедурасы өте қарапайым. Төмендегі суреттерде вакуумдық коллекторлардың екі негізгі нұсқасының айырмашылығы көрсетілген.

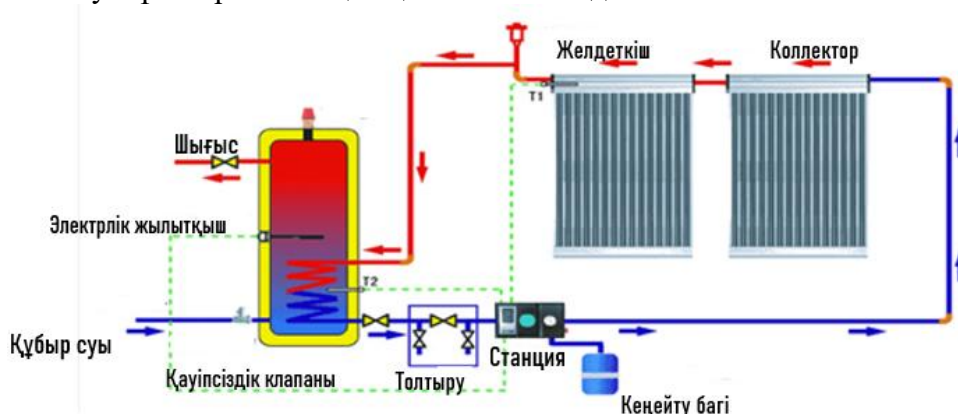


3 сурет - Вакуумдық коллекторлардың екі негізгі нұсқасының айырмашылығы

### Жылу құбырлары біріктірілген вакуумдық коллектор

Мұндай жүйеде салқындатқыштың пассивті айналымы принципі қолданылады. Жылу құбырлары резервуардағы сұйықтықты қыздырады. Жылу құбырлары резервуардың ішінде төменгі бөлігінде орналасқан және салқын суға жылу береді. Суық суды жеткізу, сондай-ақ ыстық суды ағызу тікелей резервуардан арнайы түтіктер арқылы жүзеге асырылады. Мұндай резервуарға тікелей су құбырынан суық су жіберуге болады. Қысыммен суық су резервуардың түбіне түседі, ал ыстық су резервуардың жоғарғы жағынан ағызылады, осылайша ыстық суды резервуардан алу үшін су құбырының қысымы қолданылады.

Бір мезгілде ыстық су мен жылыту қажеттілігімен күн энергиясы негізгі қазандықты жылыту мен ыстық сумен жабдықтау арасында бөлінеді. Белгіленген температураға жеткенде автоматика жылу беруді жылу тізбегіне ауыстырады. Жүйенің бұл реттілігі климаттық аймаққа немесе жыл мезгіліне байланысты тікелей керісінше өзгеруі мүмкін. Жүйе басқа жылыту жүйелері оған оңай қосыла алатындай етіп жасалған.



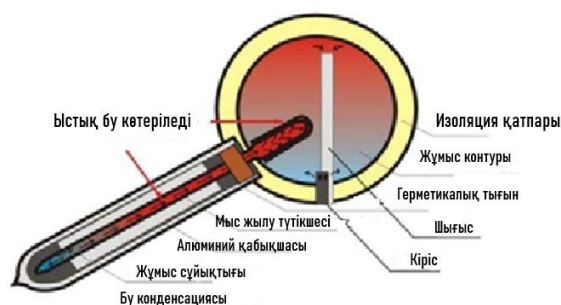
4 сурет - Жылу құбырлары біріктірілген вакуумдық коллектор

### Интеграцияланған жүйелер.

Мұндай жүйелердегі резервуар коллектордың үстінде орналасқан, ыстық салқындатқышты коллектордан резервуарға беру үшін арнайы сорғы қажет емес.

Жылу құбырлары жылуды резервуарға бір бағытта жібереді. Төмен температурада резервуар 6 бар қысымға төтеп бере алады, сондықтан қысымды су құбырына қосылуға болады. Интеграцияланған жүйелердің артықшылықтары:

- суды жылдам жылыту;
- резервуарда әрдайым дерлік ыстық су болғандықтан, сіз бірден ыстық су аласыз.
- үлкен жылу өнімділігі: күн жылу құбырлары қосымша жылу алмастырғыштарды қолданбай, ағынды суды бірден қыздырады. Нәтижесінде суды жылыту үшін күн энергиясын пайдалану тиімділігі артады.
- су айналымын қамтамасыз ету үшін контурда су құбырының қысымы қолданылады. Қосымша айналым сорғыларының қажеті жоқ, резервуарға су беру үшін қосымша энергия шығыны жоқ. Резервуар үнемі толтырылады. Оны ғимараттың тегіс және көлбеу шатырына немесе тегіс бетке орнатуға болады.



5 сурет - Интеграцияланған жылу жүйесі

#### **Ауа жылыту үшін күн коллекторлары.**

Салқындатқыш ретінде ауа қолданылады. Құрылымы екі нұсқада жасауға болады. Жалпақ гофрленген немесе перфорацияланған панель. Ең оңай нұсқа-панельден және кіріс және шығыс құбыры бар түтіктен тұратын жалпақ абсорбер.

Барлық элементтер қорапта орналасқан, оның артқы және бүйір қабырғалары жылу оқшаулауымен жабылған. Панель мыс немесе алюминийден жасалған және қара түске боялған. Ол әйнектен, пластиктен немесе поликарбонаттан жасалған мөлдір қорғаныс бетімен жабылған. Панельге түсетін ауа жанасудан қызады. Максималды тиімділік үшін құрылымды сапалы оқшаулау арқылы үйдің оңтүстік жағына орнату керек. Жүйе салқындатқыштың табиғи немесе мәжбүрлі айналымымен ұйымдастырылуы мүмкін. Соңғы нұсқа желдеткішті орнатуды қамтиды. Табиғи айналымы бар жүйе өте сирек қолданылады, бұл ауа массаларының баяу қозғалуымен байланысты, нәтижесінде жылудың айтарлықтай жоғалуы орын алады.



б сурет - Ауа коллекторының жұмыс принципі

Қорытындылай келе әлемнің көптеген елдерінде технологиялық дамудың қазіргі кезеңінде әлемдік экономиканың өсуі энергияны тұтынудың артуымен байланысты. Бұл ретте энергетика әлемдік энергия теңгеріміндегі үлесі 84% - дан асатын органикалық отынға (табиғи газ, мұнай және көмір) көбірек тәуелді болады. Қазіргі уақытта органикалық отын ең қолжетімді, кең таралған және тиімді отын болып табылады, сондықтан онымен бәсекелесетін басқа энергия көздері жоқ, бұл ең алдымен соңғы екі ғасырда барлық дерлік энергетикалық инфрақұрылым органикалық отынға бағытталған. Алайда, бүгінгі таңда жаһандық энергетикада жылу энергиясы (органикалық отын және атом энергетикасы) (әлемдік энергия тұтынудың 88,5%) басым болғанына қарамастан, соңғы 20 жылда жаңартылатын көздерден (ЖЭК) энергия тұтынудың озық өсу қарқынының тұрақты тренді қалыптасты. Осыған қарамастан, бүгінгі күні ЖЭК-тен энергия өндіру көлемі әлемдік энергия тұтыну деңгейінің тек 11,5% - ға құрайтындығына байланысты Орта мерзімді перспективада дәстүрлі көздер мен жаңартылатын энергияны қолдана отырып, энергиямен қамтамасыз етудің "гибридті" технологиялары энергияға деген үнемі өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыратын болады.

#### Пайдаланған әдебиеттер

1. Фолькер Куашнинг. **ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІНІҢ ЖҮЙЕЛЕРІ.** Неміс тілінен аударма Астана, 2015.
2. А.А. Велижанин, Р.Д. Мингалеева, В.В. Бессель, А.Ю. Серовайский. **ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА.** Москва 2023.
3. А.Л. Торопов. **КОМБИНИРОВАННЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ГЕЛИОСИСТЕМЫ.** Москва 2019.



## О ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ИНСТРУМЕНТА SHADOW ANALYZER ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

**Койшиев Т.К., Сыдыкова Г.К., Жансериккызы А.**  
*Кызылординский университет имени Коркыт Ата*

**Аннотация:** В настоящее время разрабатываются различные прикладные программы для проектирования PV-солнечной технологии, основной задачей которых является создание физико-математических моделей фотоэлектрических установок. Важным преимуществом программной системы Shadow Analyzer, перед другими программными инструментами является наличие в ней системы мониторинга и визуализации архитектуры исследуемого объекта, которая позволяет получать информацию о рабочих параметрах PV-солнечной технологии.

**Ключевые слова:** PV-солнечная технология, программный продукт, фотоэлектрическая солнечная электростанция, возобновляемые источники энергии, солнечный, фотоэлектрический модуль.

**Аңдатпа:** Қазіргі уақытта PV-күн технологиясын жобалау үшін әртүрлі қолданбалы бағдарламалар әзірленуде, олардың негізгі міндеті фотоэлектрлік станциялардың физикалық-математикалық үлгілерін жасау болып табылады.

Shadow Analyzer бағдарламалық жүйесінің басқа бағдарламалық құралдарға қарағанда маңызды артықшылығы - зерттелетін нысанның архитектурасын бақылау және визуализациялау жүйесінің болуы, мұның өзі PV-күн технологиясының жұмыс параметрлері туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** PV - күн технологиясы, бағдарламалық құрал, жаңартылатын энергия көздері, күн, фотоэлектрлік модуль, күн батареялары.

**Annotation:** Currently, various application programs are being developed for the design of PV-solar technology, the main task of which is to create physical and mathematical models of photovoltaic installations.

An important advantage of the Shadow Analyzer software system over other software tools is the presence in it of a system for monitoring and visualizing the architecture of the object under study, which allows obtaining information about the operating parameters of PV-solar technology.

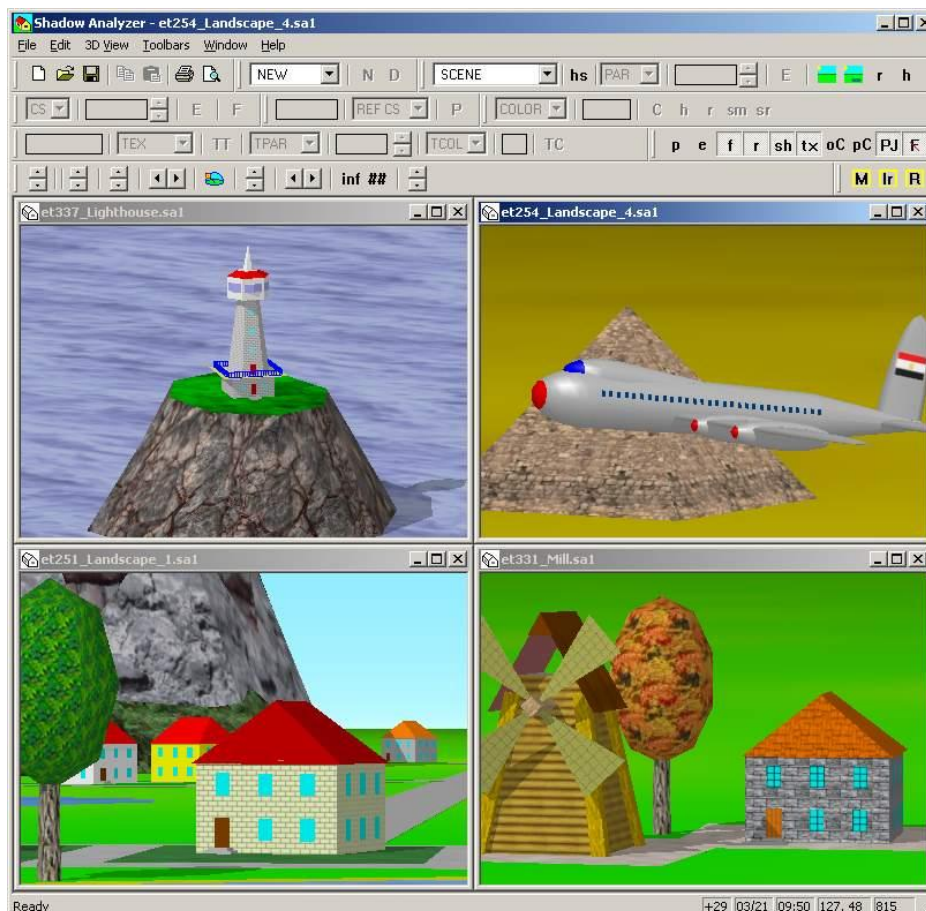
**Keywords:** PV-solar technology, software product, renewable energy sources, solar, photovoltaic module, solar panels.

**Как профессиональный инсталлятор Shadow Visualizer и Shadow Analyzer могут помочь вам развивать и оптимизировать солнечный проект.**

Рисунки ниже показывают сцены, которые вы можете создать с продукцией Shadow Analyzer Collection.

Вы можете использовать любой из приложений как 3D-иллюстратор ваших идей и как 3D-коммуникатора ваших контактов с друзьями и коллегами.

Кроме того, камера позволяет вам избежать затенения ваших солнечных коллекторов. И Shadow Analyzer (как наиболее передовой продукт) позволяет реализовать полный анализ вашего солнечного проекта.



### Shadow Analyzer Collection

Shadow Analyzer Collection включает в себя следующие продукты:

- - простой 3D рисунок, инструмент для повседневной коммуникации [нет тени на объектах].
- - 3D инструмент для рисования с теневыми эффектами.
- - САПР инструмент с визуализацией природной тени, отбрасываемой объектами в течение дня.
- - расширенный CAD инструмент для профессионалов в области солнечной энергетики.

Каждый продукт является автономным инструментом, который не зависит от каких-либо других приложений или каких-либо сторонних пакетов.

Как правило, вам не нужно больше, чем один продукт Shadow Analyzer Collection, потому что Analyzer содержит все функции.

Все продукты Shadow Analyzer Collection имеют передовые функции, которые позволяют вам создавать сцены, заполнить их объектами, изменять размеры объекта, изменять местоположения, ориентации, цвета и отражательные свойства.

Вы также можете применять текстуры на поверхности объектов. После всех преобразований, вы можете сохранить сцены в файлах.

Каждый продукт имеет свою собственную функцию ограничений (время не ограничено),.

В пробной версии вы можете попробовать пользовательский интерфейс и можете тренировать себя в том, как создавать новые сцены, но вы не можете сохранить сцены в файлах.

Все продукты имеют совместимые форматы файлов с тем же (.sa1) расширением.

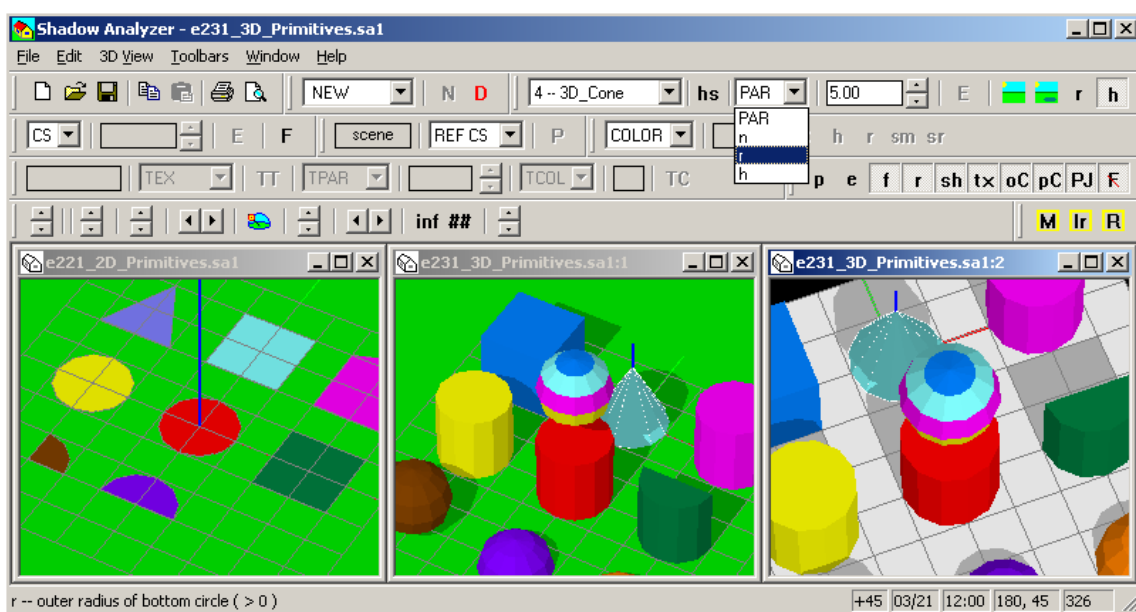
Файлы сцен удивительно малы. Вы можете отправлять их по электронной почте.

### Советы

Советы о функциональности элементов управления. Наведите курсор мыши на элемент (кнопки, поля со списком, и т.д.) и увидите его описание в строке состояния. Смотрите также маленькое желтое окно с наконечником около элемента. Подсказка появляется, даже если элемент отключен.

Shadow Analyzer (а также другие наши продукты) могут представлять 3D вид созданных сцен в нескольких окнах.

Вы можете работать с различными сценами и / или разных сторон одной и той же сцены. В любом случае, состояние пользовательского интерфейса соответствует только одному окну, которое активно, название которого выделено в настоящее время. Оно является активным видом активной сцены.



Строка состояния в Shadow Visualizer и Shadow Analyzer содержат пять показателей. Две показатели в строке состояния 3D Message и 3D Draw Shadows:

- Источник света: азимут / высота,
- Общее количество граней всех объектов сцены.

Пять показателей в строке состояния Shadow Visualizer и Shadow Analyzer:

- Географическая широта (+/- для Северной / Южной полушферы),
- Дата (месяц / день),
- Время (12:00 соответствует полудню, когда Солнце пересекает плоскость местного меридиана),
- Солнце: азимут / высота,
- Общее количество граней всех объектов сцены.

### Простое руководство сцены

Существует простая логика управления сценой, которая общая для всех элементов управления. Прежде чем что-то менять в сцене, вам нужно выбрать то, что вы хотели бы изменить. Прежде чем сделать последующее (более конкретный выбор), необходимо сделать более общий выбор. Так что имейте в виду следующее следствие:

- во-первых, выберите сцену (нажмите на любую зону 3D окна)
- затем выберите объект в активной сцене (открыть поле со списком Scene и выберите объект),

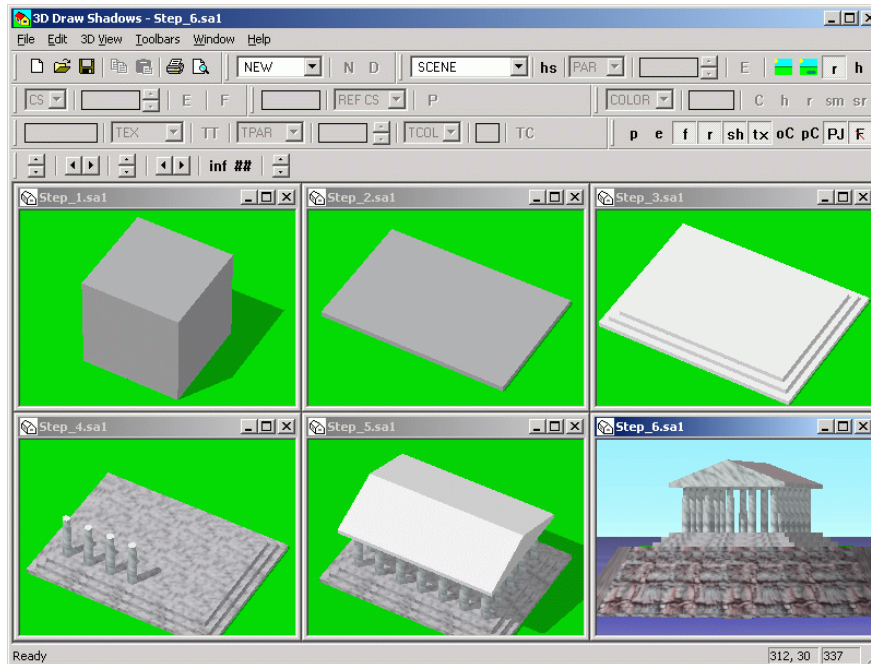


- затем выберите нужный атрибут (откройте одну из выпадающих списков PAR, CS, REF CS, Color и выберите нужный пункт),
- Теперь вы готовы для редактирования / изменения выбранного атрибута выбранного объекта на выбранном месте.

После ввода нового значения атрибута, потребуется нажать на соответствующие кнопки "E", "P" или на кнопку ОК в диалоговом окне Color.

### Последовательность вашей работы

Последовательность панели инструментов отражает типичную последовательность вашей работы. Следует делать выбор всегда слева направо (от более общего, к более конкретным).



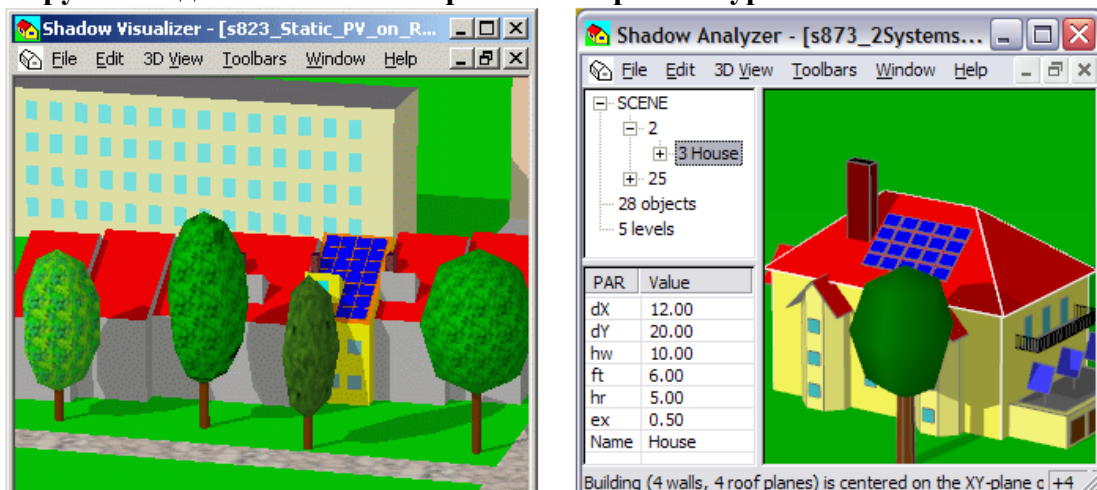
### Наши методы 3D

3D методы включают в себя три ключевых особенности:

- Параметрическое представление объектов.
- Постоянное преобразование интерфейса объектов.
- Визуализация теней.

Кроме того, мы используем иерархию подключенных координатных систем (КС), что позволяет манипулировать группами объектов, как целых агрегатов.

### 3D инструменты для солнечной энергетики и архитектуры



Обратите внимание, что вы можете использовать Shadow Visualizer и Shadow Analyzer не только для визуализации и анализа вашей солнечной системы коллектор, но и для многих других задач, которые так или иначе связанных с солнечной радиацией или солнечного света в архитектуре, солнечном дизайне, и даже в вашей каждодневной практической жизни.

### Стандартный интерфейс пользователя

Все продукты имеют общие элементы пользовательского интерфейса для управления сцены. Сочетание со списком позволяет легко найти и выбрать объекты, их типы, параметры, координаты, и их места в иерархии КС.

Вы можете трансформировать объекты плавно и непрерывно с помощью элементов управления, изменить их параметры.

После всех преобразований, вы можете сохранить сцены в файлах с тем же (.sal) расширением.

Некоторые другие ограничения являются специфическими для соответствующих продуктов:

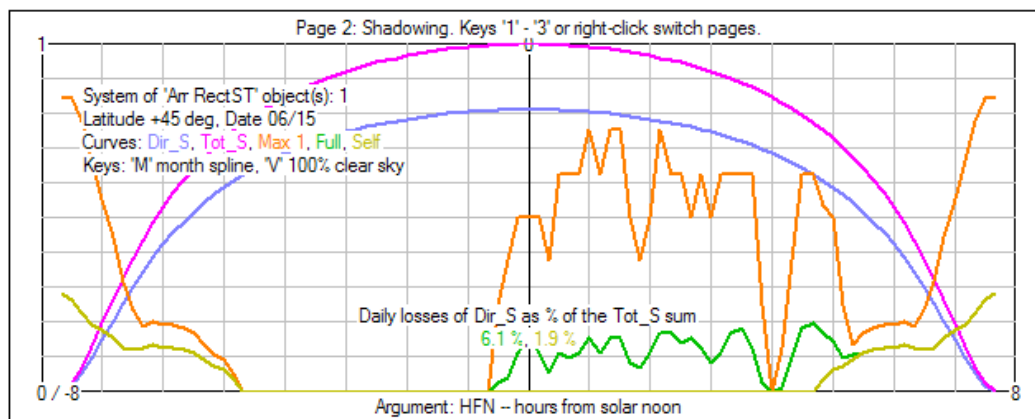
- Вы не можете изменить географическую широту и дату в демо-версии Shadow Visualizer и Shadow Analyzer.
- Shadow Analyzer анализирует солнечные коллекторные системы только в сценах, которые создаются Shadow Analyzer.

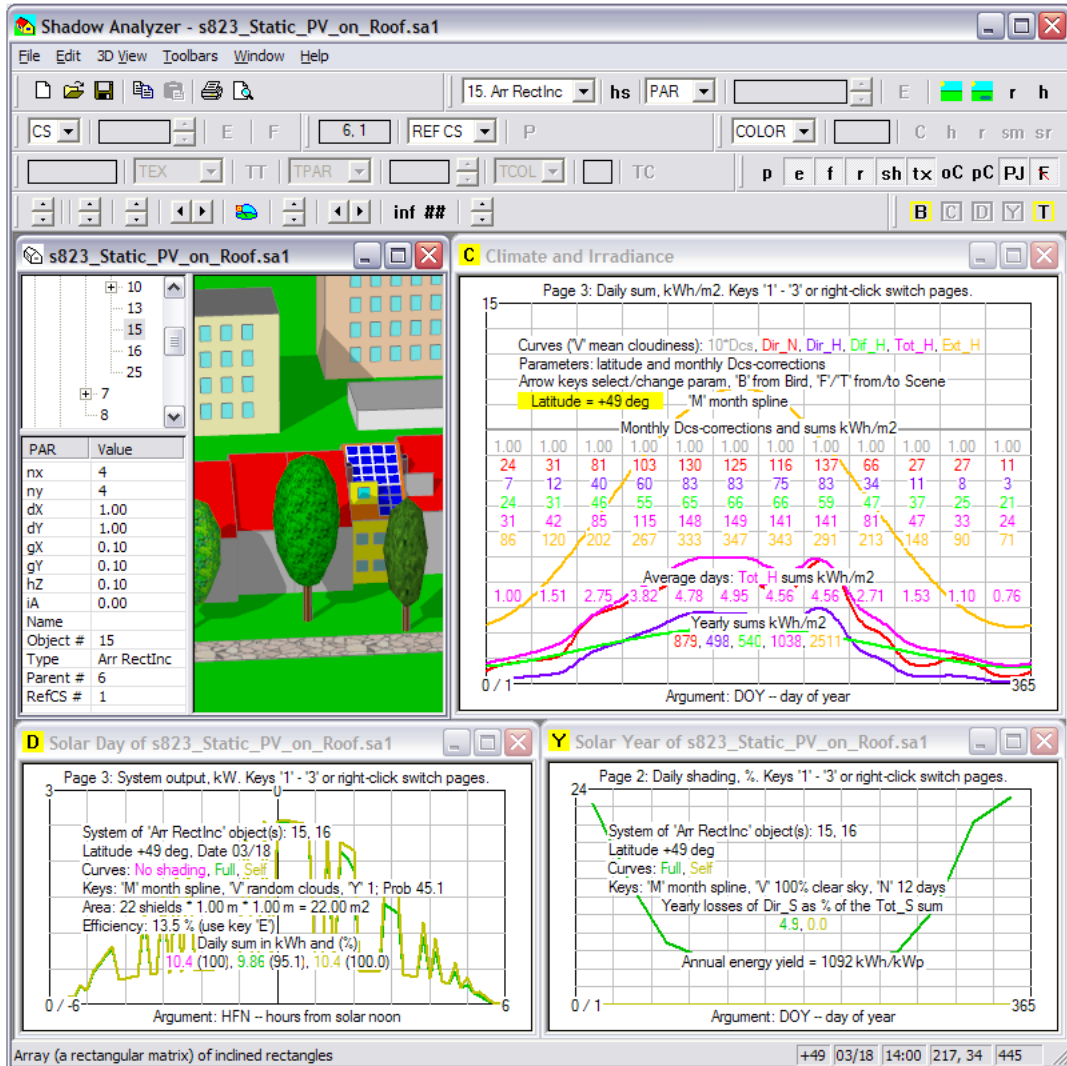
### Описание

Shadow Visualizer параметрический CAD инструмент для профессионалов в области солнечной энергетики и архитектуры. В отличие от большинства других инструментов 3D, Shadow Visualizer отображает не только объекты, но и тени, которые они отбрасывают.

Параметрические особенности CAD Shadow Visualizer позволяет создавать сцены, заполнять их объектами, изменять размеры объекта, местоположения, ориентации, цвета и отражательные свойства. Вы также можете применять текстуры на поверхности объектов. После всех этих преобразований, вы можете сохранить сцены в (.sal) файлов.

Shadow Visualizer является автономным средством. Оно не зависит от каких-либо других приложений или каких-либо сторонних пакетов.

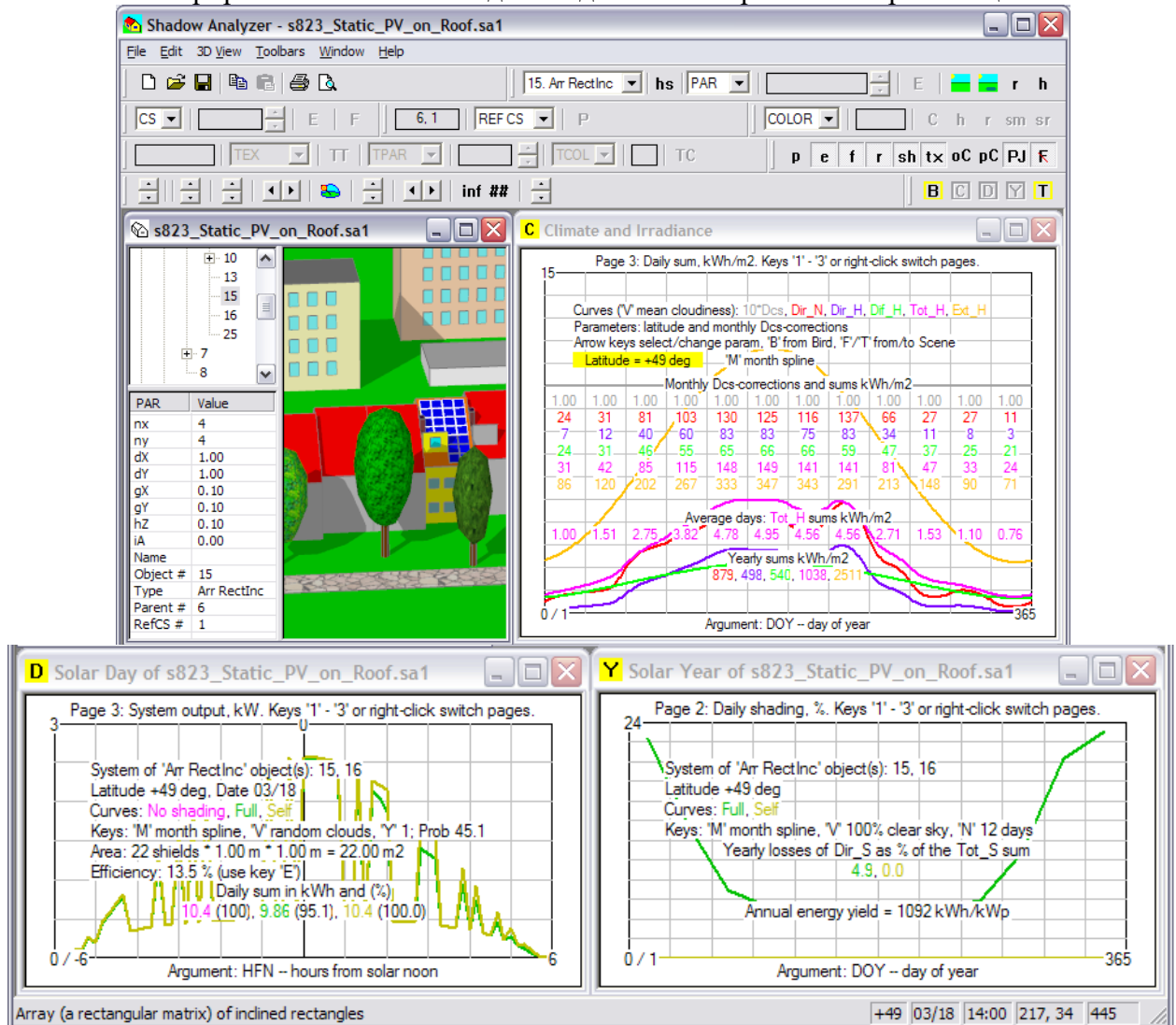




Панели инструментов содержат несколько элементов управления: кнопки, выпадающие списки, управление редактирования, статические элементы управления.

Используйте Shadow Analyzer для реализации полного анализа сайта и оптимизация вашего солнечного проекта:

- Создание и управление 3D-сцен в архитектурной среде вашего проекта.
- Определить размеры и конфигурации ваших статических или солнце следящих (suntracking) солнечных коллекторов.
- Посмотреть тени на солнечных коллекторов для различных дней и времен года, чтобы понять их природу.
- Установить климатические параметры вашего проекта, используя модель птицы в ясном небе.
- Рассчитать потери энергии, связанные с затенением.
- Сравнить годовую энергию выхода различных версий проекта, чтобы оптимизировать выход энергии.
- Передать данные вашего солнечного проекта (3D просмотров, рассчитанные таблицы, и т.д.) в другие приложения, такие как MS Excel, MS Word, MS Power Point и реализовать дальнейший численный анализ, чтобы написать иллюстрированный отчет или для создания анимированных презентаций.



Этот снимок экрана типичного сеанса с Shadow Analyzer. Вы видите окно 3D View с видом на статическую систему коллекторов на южной плоскости крыши. Это окно доступно также в Shadow Visualizer.

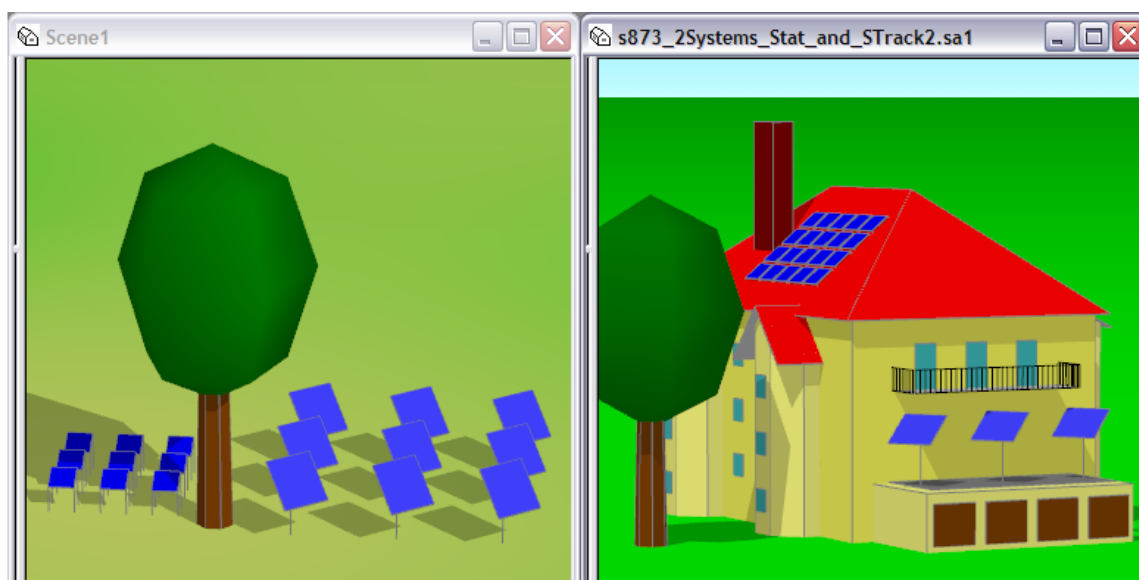
Вы видите также некоторые «солнечные» окна, которые доступны только в Shadow Analyzer. Каждое окно имеет несколько страниц, которые отображают различные аспекты соответствующей информации.

Окно климата и энергетической освещенности позволяет установить климатические характеристики вашего проекта.

### Окна Солнечной радиации

Воспользуйтесь панелью инструментов Sun, чтобы открыть следующие «солнечные» окна:

- В - окно "Bird Clear Sky Model" (Модель птичьего полета)
- С - окно "Climate & Irradiance " (Климатическая и энергетическая освещенность)
- D - окно "Solar Day" (Солнечный день)
- Y - окно "Solar Year" (Солнечный год)
- T - окно "Solar Table" (Солнечная таблица)



### Литература

1 **Yilmaz, H., Mwesigue, A.** Modeling simulation and performance analysis of parabolic trough solar collectors : A comprehensive review // Applied energy. – vol. 225. – pp. 135-174. – 2018.

2 **Sapaev, I., Saitov, E., Zohidov, N., Kamanov, B.** Matlab - model of a solar photovoltaic station integrated with a local electrical network : Conmechydro - 2020 IOPConf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012116.

3 **Отто, А.И.** Автономные энергетические установки с экстремальным регулированием мощности фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Томск, – 2018.

4 **Майоров, В.А.** Исследование тепловых характеристик теплофотоэлектрического солнечного модуля с концентратором и приемником треугольного профиля // Гелиотехника. – 2018. – №6. – 45–55 с.



## ЭНЕРГЕТИКАНЫ ДАМУТУДЫҢ ЗАМАНАУИ ҮРДІСТЕРІ. БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГЕТИКАНЫ ЕНГІЗУ

**Шегенбаева Райхан Кумисбековна, Шегенбаев Абзал Тлеубергенович**  
*Қызылорда қаласы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті*

**Кілт сөздер:** баламалы энергетика, биоотын, наноантенна, геотермалдық энергетика, найзагай энергиясы.

### **Аннотация**

Мақалада Қазақстан Республикасында энергетиканы дамытудағы замануи үрдістері қарастырылған. Қазақстан жаңартылатын энергетиканың жеткілікті ауқымды әлеуетіне ие. Мемлекеттік деңгейде қабылданып жатқан шараларға қарамастан, Қазақстанда жаңартылатын және баламалы энергетика қарқынды дамып кележатыр.

### **Аннотация**

В статье рассмотрены современные тенденции развития энергетики в Республике Казахстан. Казахстан обладает большим потенциалом возобновляемой энергетики. Несмотря на меры, принимаемые на государственном уровне, возобновляемая и альтернативная энергетика в Казахстане стремительно развивается.

### **Annotation**

The article considers current trends in energy development in the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan has a large potential for renewable energy. Despite the measures taken at the state level, renewable and alternative energy in Kazakhstan is developing rapidly.

Баламалы энергетика — дәстүрлі энергия сияқты кең таралмаған, алайда қоршаған ортаға зиян келтіру қаупі төмен болған кезде оларды пайдаланудың пайдалылығына байланысты қызығушылық тудыратын энергия алудың, берудің және пайдаланудың перспективалық тәсілдерінің жиынтығы.

Соңғы уақытта көптеген елдер жел энергетикасы қондырғыларын (ЖЭУ) пайдалануды кеңейтуде. Олардың көпшілігі Батыс Еуропа елдерінде (Дания, Германия, Ұлыбритания, Нидерланды), АҚШ-та, Үндістанда, Қытайда қолданылады. Дания желдің 25% энергиясын алады

- Автономды жел генераторлары
- Жел генераторлары желмен қатар жұмыс істейді

Жел электр станцияларын өндіру өте арзан, бірақ олардың қуаты аз, жұмыс ауа-райына байланысты. Олар өте шулы, ірі жел электр станцияларын түнде өшіру керек. Жел электр станциялары әуе қатынасына, тіпті радио толқындарына кедергі келтіреді. Жел электр станцияларын қолдану ауа ағындарының күшінің жергілікті әлсіреуін тудырады, бұл өндірістік аудандардың желдетілуіне кедергі келтіреді және тіпті климатқа әсер етеді. Жел электр станцияларын пайдалану үшін электр генераторларының басқа түрлеріне қарағанда үлкен аудандар қажет.



### Биоотын

Сұйық: биодизель, биоэтанол.

Қатты: ағаш қалдықтары және биомасса (ағаш чиптері, түйіршіктер (отын түйіршіктері), қабықтар, сабан және т. б., отын брикеттері)

Олар газ тәрізді: биогаз, синтез-газ.

Биомасса энергетикасы. Биомасса шірігенде (көң, өлі организмдер, өсімдіктер) метан мөлшері жоғары биогаз шығарылады, ол жылыту, электр энергиясын өндіру үшін қолданылады. Өздерін электр қуатымен және жылумен қамтамасыз ететін кәсіпорындар (шошқалар мен сиырлар) бар, оларда жануарлардан көңнің үлкен массалары төгілетін бірнеше үлкен "құмыралар" бар. Бұл герметикалық резервуарларда көң шіріп кетеді, ал босатылған газ ферманың қажеттіліктеріне кетеді.

Энергияның бұл түрінің тағы бір артықшылығы-ылғал көнді энергия үшін пайдалану нәтижесінде құрғақ қалдық көңден қалады, бұл өрістер үшін керемет тыңайтқыш болып табылады.

Биоотын ретінде тез өсетін балдырлар мен органикалық қалдықтардың кейбір түрлерін (жүгері, қамыс және т.б.) пайдалануға болады.

Форманы есте сақтаудың әсері-1949 жылы Кеңес ғалымдары Курдюмов пен Хондрос алғаш ашқан физикалық құбылыс.

Пішінді есте сақтаудың әсері арнайы қорытпаларда байқалады және олардың бөліктері деформациядан кейін жылу әсерінен бастапқы пішінін қалпына келтіретіндігінде. Бастапқы пішінді қалпына келтіру кезінде суық күйде деформацияға жұмсалған жұмыстан әлдеқайда жоғары жұмыс жасалуы мүмкін. Осылайша, бастапқы пішінді қалпына келтіру кезінде қорытпалар айтарлықтай жылу (энергия) шығарады.

Пішінді қалпына келтіру әсерінің негізгі кемшілігі төмен тиімділік болып табылады-тек 5-6 пайыз.

Күн электр станциялары (СЭС) 80-нен астам елде жұмыс істейді.

- Күн коллекторы, соның ішінде күн су жылытқышы жылыту үшін суды жылыту үшін де, электр энергиясын өндіру үшін де қолданылады.

- Фотоэлектрлік элементтер

- Наноантендер

Наноантенна-күн энергиясын түзеткіш антенна принципіне негізделген электр тогына түрлендіретін құрылғы, бірақ радио диапазонында емес, электромагниттік сәулеленудің толқын ұзындығының оптикалық диапазонында жұмыс істейді. Күн энергиясын жинау үшін антенналарды пайдалану идеясын Роберт Бэйли алғаш рет 1972 жылы ұсынған.

Наноантенна - бұл нано-антенна мөлшеріне пропорционалды белгілі бір толқын ұзындығының энергиясын сіңіруге арналған электромагниттік сәулелену коллекторы. Қазіргі уақытта Айдахо ұлттық зертханасы толқын ұзындығын 3-15 мкм диапазонда сіңіру үшін наноантендерді ойлап тапты, [3] 0.08-0.4 эВ Фотон энергиясына сәйкес келеді.

Антенна теориясына сүйене отырып, наноантенна кез-келген толқын ұзындығының жарығын тиімді сіңіре алады, егер наноантенаның мөлшері белгілі бір толқын ұзындығына оңтайландырылған болса.

Күн энергиясы-күн энергиясын фотоэлектрлік және термодинамикалық әдістермен электр энергиясына түрлендіру. Фотоэлектрлік әдіс үшін жарық кванттарының (фотондардың) энергиясын электр энергиясына тікелей түрлендіретін фотоэлектрлік түрлендіргіштер (ФЭТ) қолданылады.

Күн энергиясын алдымен жылы, содан кейін механикалық, содан кейін электр энергиясына айналдыратын термодинамикалық қондырғыларда 211 "күн қазандығы", турбина және генератор бар. Жерге түсетін күн сәулесінің бірқатар сипаттамалары бар: энергия ағынының төмен тығыздығы, күнделікті және маусымдық циклдік, ауа-райына

тәуелділік. Сондықтан жылу режимдеріндегі өзгерістер жүйенің жұмысына айтарлықтай шектеулер қоюы мүмкін.

Толқындық энергия-толқындардың потенциалдық энергиясын пульсацияның кинетикалық энергиясына түрлендіру және пульсацияны электр генераторының айналмалы білігінің бір бағытты күшіне айналдыру арқылы электр энергиясын алу әдісі.

Жел мен күн энергиясымен салыстырғанда толқын энергиясы әлдеқайда жоғары қуатқа ие. Теңіздер мен мұхиттардың орташа толқындық қуаты 15 шаршы метрден асады, толқындардың биіктігі 2 м болған кезде қуат 80 кВт/м жетеді, мұхиттардың бетін игерген кезде энергия тапшылығы болмайды. Механикалық және электр энергиясында қозу қуатының бір бөлігін ғана пайдалануға болады, бірақ су үшін конверсия коэффициенті ауадан жоғары – 85 пайызға дейін.

Толқын энергиясы жаңартылатын энергия көздері болып табылады.

Электр энергиясын өндіру үшін осы типтегі электр станциялары толқын энергиясын пайдаланады. Қарапайым толқындық электр станциясын (ТЭС) орнату үшін сізге бассейн қажет – бөгетпен жабылған шығанақ немесе өзен сағасы. Бөгетте су өткізгіштер бар және генераторды айналдыратын гидротурбиналар орнатылған.

Жоғары толқын кезінде су бассейнге түседі. Бассейн мен теңіздегі су деңгейі тең болған кезде су өткізгіштердің қақпалары жабылады. Төмен толқынның басталуымен теңіздегі су деңгейі төмендейді, қысым жеткілікті болады, турбиналар мен оған қосылған электр генераторлары жұмыс істей бастайды, бассейннен су біртіндеп кетеді.

Теңіз деңгейінің 4 м-ден кем емес толқындық ауытқуы бар аудандарда толқындық электр станцияларын салу экономикалық тұрғыдан орынды деп саналады. Толқындық электр станциясының жобалық қуаты станция құрылысы аймағындағы толқындардың сипатына, толқындардың көлемі мен ауданына, бөгет корпусында орнатылған турбиналардың санына байланысты.

Толқындық электр станцияларының кемшілігі-олар теңіздер мен мұхиттардың жағасында салынып, аз қуатты дамытады, ал толқындар күніне екі рет болады.

Геотермалдық энергетика-Жердің ішкі жылуын (ыстық су-бу көздерінің энергиясын) электр энергиясына түрлендіру жолымен электр энергиясын алу тәсілі.

Электр энергиясын өндірудің бұл әдісі тереңдіктегі тау жыныстарының температурасы көтеріліп, жер бетінен 2-3 км 100°C-тан асатындығына негізделген.

Тікелей схема - табиғи бу құбырлар арқылы электр генераторларымен байланысқан турбиналарға жіберіледі. Жанама схема: бу алдын-ала (турбиналарға кірмес бұрын) құбырлардың бұзылуына әкелетін газдардан тазартылады. Аралас схема: тазартылмаған бу турбиналарға түседі, содан кейін конденсация нәтижесінде пайда болған Судан ерімейтін газдар шығарылады.

Мұндай электр станциясының "отынының" құны өнімді ұңғымалар мен бу жинау жүйесінің шығындарымен анықталады және салыстырмалы түрде төмен. Электр станциясының өзіндік құны аз, өйткені оның оттығы, қазандық қондырғысы және мұржасы жоқ.

Геотермалдық электр қондырғыларының кемшіліктері топырақтың жергілікті шөгуі және сейсмикалық белсенділікті ояту мүмкіндігін қамтиды. Жерден шыққан газдарда улы заттар болуы мүмкін. Сонымен қатар, геотермалдық электр станциясын салу үшін белгілі бір геологиялық жағдайлар қажет.

Найзағай энергиясы-найзағай энергиясын электр желісіне түсіру және қайта бағыттау арқылы энергияны пайдалану әдісі. Alternative Energy Holdings компаниясы 2006 жылғы 11 қазанда найзағай энергиясын пайдалану алатын модельдің прототипін жасау туралы жариялады. Бұл энергия заманауи көздердің көмегімен алынған энергияға қарағанда әлдеқайда арзан болады деп болжалды, мұндай қондырғы 4-7 жыл ішінде төленеді.

Қазақстан жаңартылатын энергетиканың жеткілікті ауқымды әлеуетіне ие. Қазақстан Республикасының жалпы су әлеуеті шамамен жылына 170 млрд кВт/сағ деп бағаланады, іске асыруға техникалық тұрғыдан мүмкін – 62 млрд (экономикалық – 29 млрд, оның ішінде жылына 7,4 млрд кВт/сағ пайдаланылады).

Бүгінгі таңда Қазақстанның өндіруші қуаттар құрылымындағы СЭС үлесі шамамен 12,3% - ды құрайды. Бұл көрсеткіш экономикалық дамыған елдерден айтарлықтай артта қалып отыр. Су электр станцияларының өндіруші қуаттарының 68% - ы 30 жылдан астам жұмыс істеді. ГЭС – тің ірі жобалары: белгіленген қуаты 300 МВт Мойнақ ГЭС – і, 49,5 МВт-Кербұлақ ГЭС-і, 68,25 МВт-Бұлақ ГЭС-і белгілі бір ілгерілеушілік әкеледі.

Өз кезегінде, Қазақстанның жел энергетикалық әлеуеті жылына 0,929-дан 1,82 млрд кВт/сағ-қа дейін бағаланады. БҰҰ-ның Жел энергетикасы жөніндегі даму бағдарламасының жобасы шеңберінде жүргізілген зерттеулер Қазақстанның бірқатар аудандарында жалпы ауданы шамамен 50 мың шаршы км желдің орташа жылдық жылдамдығы 6 м/с-тан асатынын көрсетеді, бұл оларды жел энергетикасын дамыту үшін тартымды етеді. Ең маңыздысы Жоңғар дәлізінің Жел энергетикалық ресурстары болып табылады (шаршы метрге 17 мың кВт/сағ).

Қазақстанның Жамбыл облысында ірі жобалар - Жаңатас (400 МВт) және Шоқпар (200 МВт) жел энергетикалық кешендерін (ВЭК) іске асыру басталды. Олардың құрылысына салынған инвестициялар сомасы шамамен \$1 млрд құрайды.

Қазақстан солтүстік ендіктерде орналасқан, республика аумағында күн радиациясының әлеуеті айтарлықтай (жылына 1 шаршы метрге 1,3-1,8 мың кВт/сағ, жылына күн сағаттарының саны – 2,2-3 мың). Сонымен қатар, күн энергиясын тек электр энергиясын өндіру үшін ғана емес, сонымен қатар жылу үшін де пайдалануға болады.

Қазақстанда күн энергетикасын дамыту үшін қажетті кремний және фотоэлектрлік элементтер шығаратын өндірістік база құруға бағытталған практикалық шаралар қабылдануда.

Жаңартылатын энергетика объектілері дәстүрлі энергетикамен салыстырғанда рентабельділігі төмен және капиталды көп қажет ететін болып қалатыны объективті. Бұл ретте ЖЭК пайдалануды жеке бизнес, оның ішінде хабардарлықтың жеткіліксіздігі және тәжірибенің болмауы және оларды пайдалану себепті күмәнмен қабылдайды. Бұл қажеттілігін негіздейді сайлау тәсілді енгізу.

Қорытынды: мемлекеттік деңгейде қабылданып жатқан шараларға қарамастан, Қазақстанда жаңартылатын және баламалы энергетика қарқынды дамып кележатыр.

#### **Әдебиеттер**

1. Қазақстан баламалы энергетикасы. Возобновляемые энергетические ресурсы Казахстана/Kazakhstan Renewable Energy Projects./Камбаров М.Н. 81с.,2016
2. Жаңартылатын энергия көздерінің жүйелері: Оқулық.Ф. Куашнинг; неміс тілінен аударма. 432 б.,2015
3. Кайдаш В.Г., Кайдаш И.Н. «Цифрлы энергетика және қайталанбалы энергия көздері. Цифровая энергетика и возобновляемые источники энергии», 244б.,2021ж.
4. «Дәстүрлі емес энергия көздері» пәнінен 5B071800 – «Электр энергетикасы» мамандығының студенттеріне арналған үш тілдік терминологиялық сөздік /Тулеева Г.Н. 34б., 2019ж.

## ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН БЕРУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ

**Калыбаева А.Қ., Аймырзаева А.Б., Байкеева З.М., Өмірзақ С.Ғ.**

*техника ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*

*педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің студенті, Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** *электр энергиясын тасымалдау, электромагниттік индукция заңы, резонанс құбылысы, электростатикалық индукция әдісі, микротолқынды сәулелену, сымсыз электр энергиясы.*

### **Аңдатпа**

*Ұсынылып отырған сымсыз электр энергиясын тасымалдау әдісінің маңызы зор. Мысалы күнделікті тұрмыста, электр энергиясын тарату желілерінде қолдану өте тиімді. Яғни, энергияны желілік сымдарсыз тарату әлдеқайда қолайлы және желілік сымдар үнемделеді, электр энергиясымен қамтамасыз ету қиын аймақтарға энергия көзі жеткізіледі. Мұндай энергия тасымалдау әдісі электромагниттік индукция заңы мен резонанс құбылысына сүйене отырып жасалынды. Берілген әдісте энергия шығыны аз әрі қаржылай тұрғыдан тиімді және энергия тасымалы кезінде бөгеттерден өту қабілеті жоғары. Практика жүзінде әр түрлі материалдар сыналды. Оның ішінде ағаш, пластмасса, гидроорта, қағаздар, металдар пайдаланылды. Қазіргі кезде электр энергиясы тәңірегіндегі тақырыптар өте жоғары маңызға ие. Сондықтан ұсынып отырған энергия тасымалдау түрінің болашағы зор.*

**Аннотация:** *В предложенном нами беспроводном передаче электричества есть много полезного. Например, её можно установить на электростанциях, и использовать в быту. То есть передавать энергию без проводов легче, и проще. Можно будет передавать энергию на дальние, труднодоступные места, и с другой стороны приемлемо экономить линейные провода. Для такой передачи электричества мы использовали эффект резонанса на основе закона электромагнитной индукции. В данном способе по передачи электричества потери очень малы, да и в финансовом плане приемлемо. И еще одно преимущество нашего способа это обход препятствий. На практике мы использовали разные материалы. Мы использовали дерево, пластмассу, бумагу, металлы и даже водяные препятствия. В наше время темы в области энергетики весьма актуальны. Поэтому мы надеемся что данный способ будет иметь яркое будущее.*

**Annotation:** *The proposed wireless transmission of electricity we have a lot of useful information. For example, it can be installed in power plants, and use in everyday life. That is to transfer energy without wires easier and easier. It will be possible to transmit energy over long, difficult places, and on the other hand is acceptable to save linear wire. Such transmission of electricity we used the resonance effect on the law of electromagnetic induction. In the process of the electricity transmission losses are very small, and financially acceptable. And another advantage of our method is to avoid obstacles. In practice, we use different materials. We used wood, plastic, paper, metal and even water obstacle.*

Энергетика қазіргі кезде электрстанциялар мен электр жіберу тізбектерін жобалау және құру аумағында жаңа техникалық жетістіктер негізінде дамуда.

Электр энергияның негізгі тұтынушылары - бұл кәсіпорындар, оларда электр энергия қауіпсіздік техникасын, электрқондырғыларды құру және пайдалану тәртіптерін орындай отырып жоғары тиімділікпен және сенімділікпен таратылуы және тұтынушылық қажет.

Энергетикалық бағдарламамен әрі қарай энергия сақтау саясатының дамуы қарастырылады. Энергетикалық ресурстарды үнемдеу энергия сақтаушы өндірістік технологияға көшу, энергетикалық жабдықтарды жетілдіру, ескі жабдықтарды реконструкциялау, энергетикалық шығындардың барлық түрлерін азайту және екіншілік ресурстарды қолдану деңгейін жоғарылату,

Сымсыз электр энергиясы - технологияның салыстырмалы түрде жаңа саласы, бірақ жылдам дамып келе жатқан. энергетикалық ресурстарды түрлендіру және қолдану жолдарымен орындалуы қажет.

**Электр энергиясын беру әдістерінің шығу тарихы.** 1821 жылы Майкл Фарадей магниттің токтағы өткізгіш бойымен айналатынын және токтағы өткізгіштің магнит бойымен айналатынын бақылап, электр қозғағыштың алғашқы моделін жасады. 1831 жылы барлық тұрақты және айнымалы ток генераторларының жұмысы негізделген - электромагниттік индукцияны ашты.

1860-1865 жылдары Максвелл электромагниттік құбылыстардың негізгі заңдылықтарын сипаттайтын теңдеулер (Максвелл теңдеулері) жүйесі ретінде құрастырған электромагниттік өріс теориясын жасады: бірінші теңдеу Фарадейдің электромагниттік индукциясын білдірді; екіншісі - ығысу тогы түсінігі негізінде Максвеллдің өзі ашқан магнитоэлектрлік индукцияны білдірді; үшіншісі - электр мөлшерінің сақталу заңы; төртіншісі - магниттік өрістің құйындық қасиеті. Осы ойларды дамыта отырып, Максвелл мынадай қорытындыға келді: магнит және электр өрістерінің кез - келген өзгерістері қоршаған кеңістікті сүзіп өтетін күш сызықтарының өзгеруін туындатуы керек, яғни ортада таралатын импульстер (немесе толқындар) болуы керек. Осы толқындардың таралу жылдамдығы ортаның магниттік және диэлектрлік өтімділігіне тәуелді болып, электромагниттік бірліктің электростатикалық бірлікке қатынасымен анықталды. Электромагниттік толқындардың табиғатта бар екеніне Максвелл сенімді еді. Максвелл теориясына сол замандағы физиктердің басым көпшілігі сияқты алғашқыда күмәнмен қараған неміс ғалымы Генрих Герц 1887 - 1888 жылдары электромагниттік толқындардың бар екенін эксперимент жүзінде ашты.

Тесла трансформаторы - Тесланың катушкасы деп те аталатын Никола Тесланың ойлап тапқан құралы. Бұл құрал жоғары жиіліктегі жоғары кернеуді өндіретін резонансты трансформатор болып табылады. 1896 жылы 22 қыркүйекте бұл құрал «Жоғары жиіліктегі ток пен потенциалды өндіретін аппарат» деген атпен патенттелінді [1].

**1. Электромагниттік индукция әдісі.** Тұйық өткізгіш контурда оны тесіп өтетін магнит өрісінің өзгеру нәтижесінде электр тогының пайда болуы - электромагниттік индукция деп аталады.

Сымсыз түрде электр энергиясын берудің электромагниттік индукция әдісі электромагниттік өріс толқынының  $b/l$  - дегі ара қашықтықта электр энергиясын тасымалдайды. Мысал ретінде трансформаторды алайық. Ол екі орамнан және ферромагнитті өзекшеден тұрады. Трансформация кезінде бірінші орамындағы энергия екінші орамға өздік индукция арқылы беріледі. Яғни бұл әдіс арқылы энергияны тек қана жақын арақашықтықта сымсыз түрде тасымалдай аламыз. Бұл мәселенің шешімі «Резонанс құбылысы», яғни арақашықтықты резонанс арқылы арттыра аламыз. Ол үшін таратқыш пен қабылдағышты бір жиілікке келтіру қажет.

Егер токтың басқару толқынының формасын синусоидалыдан синусоидалы емес өтпелі толқын формасына өзгертсек, өнімділігін едәуір арттыруға болады. Импульсті энергия тарату бірнеше цикл ішінде орындалады. Осылайша екі өзара байланысқан кіші



коэффициенттегі LC - тізбектері арасында аса жоғары қуат таратылуы мүмкін.

Қарапайым қолданыста бұл әдісті ұялы телефондарды, медициналық имплантанттарды және электромобильдерді т.б құралдарды зарядтау үшін қолданылады [2][3].

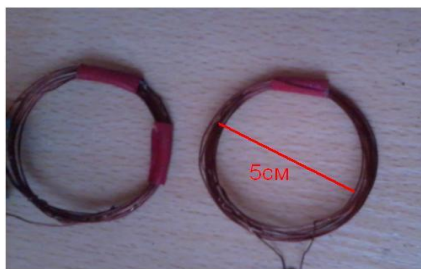
**2. Электростатикалық индукция әдісі.** Электростатикалық немесе сыйымдылық байланысы диэлектрик арқылы электр энергиясының өтуін сипаттайды.

Практика жүзінде екі немесе оданда көп бейтарапталған электрлік ұстатқыштар, электродтар немесе түйіндер арасында болатын өткізгіш қабатының үстінде орналасқан электрлік өріс немесе дифференциалды сыйымдылық. Электрлік өрісі жоғары жиіліктегі және жоғары потенциалдағы айнымалы ток арқылы зарядталған пластиналармен пайда болады. Екі электрод пен қоректендіруші құралдың арасындағы сыйымдылық потенциалдар айырмашылығын тудырады.

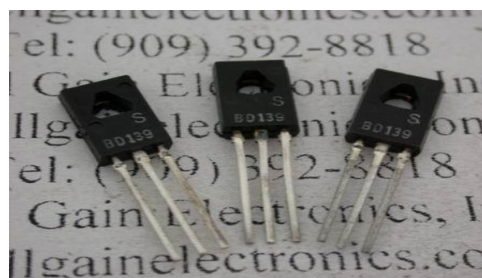
Электростатикалық индукция әдісі таратылған энергия қабылдағыш құралдарда қолданылуы мүмкін. Мысалы сымсыз шамдарда.

**3. Микротолқынды сәулелену.** Радиотолқынды энергия таратуда таратқыш пен қабылдағыш арасын едәуір ұзартып және электромагниттік толқынның ұзындығын қысқартсақ, яғни микротолқынды диапазонға дейін, онда біз барынша бағытталған, әсерлі энергия тасымалын аламыз. Осылайша тасымалданған микротолқынды энергияны қайтадан электр энергиясына айналдыру үшін ректенна пайдаланылады. Бұл айналдырудың ПӘК-і 95% - дан астам. Мұндай әдіс орбиталды күн электр станцияларынан жерге энергия жіберу үшін және жер орбитасынан шығып бара жатқан ғарыш кемелерін электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін ұсынылған болатын. Микротолқынды сәулелену әдісінің кемшілігі және қиындығы ол ғарыш саласында, яғни ғарыштан энергия жіберу үшін бізге таратқыштан 10 есе үлкен қабылдағыш керек [4][5].

**Электр энергиясын берудің альтернативті әдісі.** (Электромагниттік индукция мысалында). Берілген әдіс арқылы электр энергиясын беру үшін қажетті заттар:



1 Сурет - Орамалар (катушкалар)



2 Сурет. Транзистор (BD139, BD137 ...)

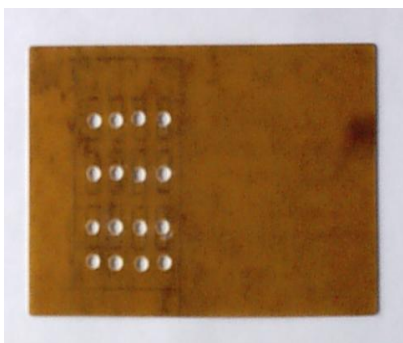


3 Сурет - Конденсаторлар (поляры емес)



4 Сурет - Резистор  
(5,6 кОм немесе 5,1кОм)

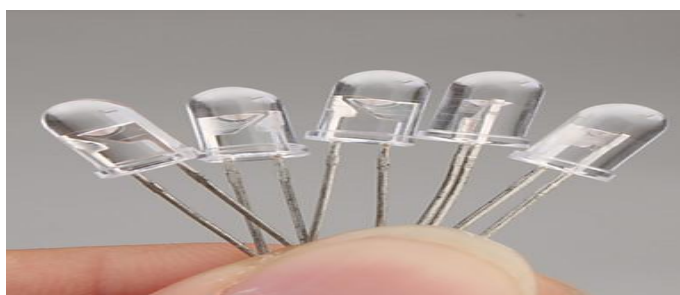




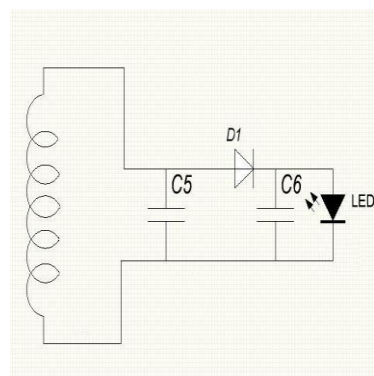
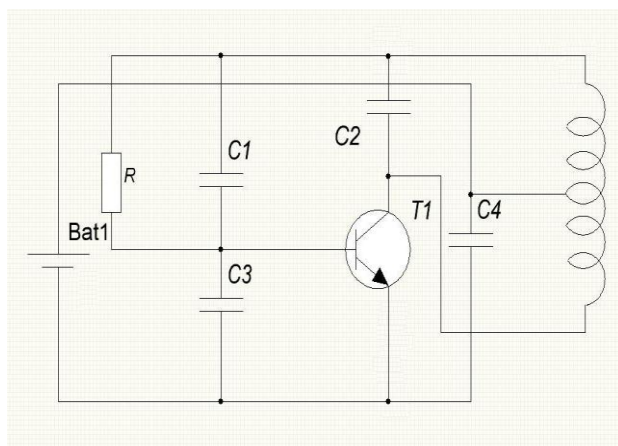
5 Сурет - Такша (плата)



6 Сурет - Қорек көзі  
(6 В - 9 В арасында)



7 Сурет - Жарық диоды (кез - келген)



8 Сурет - Тәжірибе жүзіндегі сұлба

### Әдебиеттер

1. Наталья Ковалевская. «Держатели плазмы» //Власть денег Март 2007 (№ 123) [http://www.depo.ua/ru/vlast - deneg/2007\\_vd/2007\\_3\\_vd/99\\_vtoc/vdart1791.htm](http://www.depo.ua/ru/vlast - deneg/2007_vd/2007_3_vd/99_vtoc/vdart1791.htm).
2. Шамиль Гареев. «Электричество будет передаваться без проводов» //Великая Эпоха 12.06.2007 <http://www.epochtimes.ru/content/view/11092/5/>.
3. Владимир Заманский. «Киевский Тесла» //«Газета по-киевски» 15.09.2007 - Статья об инженере, повторившим опыт Теслы по беспроводной передаче электричества. <http://pk.kiev.ua/city/2007/09/15/130048.html>.
- 4.«Бесконтактная технология передачи энергии CPS®(Contactless Power System) компании VAHLE» (англ.) <http://www.vahle.de/errorpage.html>.

5. “Беспроводная передача электричества” - Википедия. Свободная энциклопедия  
[http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title = Беспроводная\\_передача\\_электричества&oldid =49515430](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Беспроводная_передача_электричества&oldid=49515430).

## ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАҢЫЗЫ

**Калыбаева А.Қ., Аймырзаева А.Б., Дильмаханова М.М., Маханова Г.М.**  
*техника ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*  
*педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*  
*педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*  
*педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, Қызылорда қ.*

**Кілт сөздер:** жел энергиясы, жел, қалақша, қуат коэффициенті, жел электрлік станция, генератор, жел турбиналары, кинетикалық энергия.

**Аңдатпа:** Жел энергиясы - табиғи ресурстардың және табиғат балансының қорғалуында ең ықпалды құралдардың бірі. Тарих бойы дақыл ұнтақтауда және желкенді кемелерде адам баласына қызмет еткен жел энергиясы бүгін электр қуатын өндіру үшін қолданылуда. Жел әлеуеті жоғары жағалауларға, ашық теңіздерге, сайларға құрылатын жел турбиналары кинетикалық энергияны электр энергиясына айналдырады. Осы әдіс өте арзан және таза. Әртүрлі көлемде болатын жел турбиналары аймақтық және жеке қолдану үшін де ыңғайлы. Электр қуатын жеткізу қиын және қымбат жерлерде осы әдіспен электр өндіруге болады.

**Аннотация:** Энергия ветра является одним из самых эффективных средств защиты природных ресурсов и баланса природы.

Энергия ветра, которая на протяжении всей истории служила человечеству в измельчении урожая и управлении парусными судами, теперь используется для производства электроэнергии. Ветряные турбины, которые строят на побережьях, в открытом море, на заливах с высоким ветровым потенциалом, преобразуют кинетическую энергию в электрическую. Этот метод очень дешевый и чистый.

Ветряные турбины разных размеров удобны как для регионального, так и для личного использования. В местах, где поставки электроэнергии затруднены и дороги, этим методом можно производить электричество.

**Annotation:** Wind energy is one of the most effective means of protecting natural resources and the balance of nature.

Wind energy, which has served mankind throughout history in grinding crops and sailing ships, is now used to generate electricity. Wind turbines built on coasts, open seas, and bays with high wind potential convert kinetic energy into electrical energy. This method is very cheap and clean.

Wind turbines of various sizes are suitable for both regional and individual use. Electricity can be produced by this method in places where electricity supply is difficult and expensive.

Жел энергиясының өндірісі Күн энергиясымен байланысты, себебі жел Жер бетіне түсетін Күн энергиясының әсерінен пайда болады. Жел дегеніміз - ауа қозғалысы, ол Күн сәулесінің Жер бетіне бірқалыпты таралмауынан түзіледі. Бұл құбылыс әр түрлі масштабта жүреді. Ғаламдық масштабта бөліктері Күнмен каттырақ қыздырылады, сол үшін ауа қызып көтерілгенде, оны полярлық аймақтың салқын ауасы ығыстырады.

Ал шағын масштабта құрлық пен теңіз бетіндегі ауа әртүрлі жылдамдықпен қызып, суитындықтан жел пайда болады. Құрлық бетіндегі ауа күні бойы қызатындықтан көтеріледі, ал оның орнын салқын ауа басады.

Жел дегеніміз - қозғалыстағы ауа, сол себепті оның кинетикалық энергиясы болады. Бұл кинетикалық энергия үлкен қалақшалардың көмегімен электр энергиясына түрлене алады. Жел жел турбинасының қалақшаларынан өтеді, нәтижесінде қалақшалар айналады. Әдетте, қалақшалар білікпен немесе ротормен жалғасады, ал ол өз кезегінде генераторды іске қосып, электр энергиясын өндіреді. Жел электр станциялары жел турбиналарының жиынынан тұрады, олар қатты желді аймақтарда орналасады; әртүрлі пішінді турбиналар жел энергиясын өте көп мөлшерде өндіру үшін қолданылады. Жел электр станцияларына қолайлы жер - қатты жел болатын аймақтар немесе ашық тау бөктері, жел бағыты айқын байқалатын жағалаулар немесе таулы қыраттар.

Жел энергиясы - табиғи ресурстардың және табиғат балансының қорғалуында ең ықпалды құралдардың бірі.

Жел энергиясы - электр энергиясын алу үшін желдің күшін қолданатын ауа турбиналарынан алынатын кинетикалық энергия түрі.

Бұл таза және арзан энергия көзі, ол өзінің ауқымына байланысты дәстүрлі энергия көздерін орнатумен салыстырғанда өндірістік шығындарды азайтып, шалғайдағы немесе жетуге қиын тұрғындарға электр энергиясын алуға көмектеседі.

Көбінесе жел энергиясын құрлықта орнатылған жел турбиналарынан алатындығына қарамастан, оларды теңізге, жағалауға жақын жерде орнатуға болады. Осы типтегі жел жағдайлары энергияның үнемі өндірілуіне ықпал етеді.

Жел энергиясын өндіру үшін жел турбиналары қажет. Бұлардың тек желдің әсерінен қозғалатын жүздері бар. Бұл орын алғаннан кейін генератордың көмегімен электр энергиясына айналатын механикалық энергия өндіріле бастайды.

Жел энергиясының ерекшеліктері мен оны қолданудың пайдалы шарттары қандай? Жарыққа шыққан ақпарат бағытын, жылдамдығын, тігінен қарағандағы кескінін, ұйытқу көлемін, күндік және мезгілдік өзгеруін сипаттайтын, жер бетіндегі күрделі геофизикалық процестермен шақырылған, әуе массасының орын ауыстыруы. Теориялық тұрғыда нақты бір ауданның едәуір сенімді дәрежеде осы сипаттамасын болжау өте қиынға соғады.

Сондықтан метеорологиялық станция желісін бақылауды қолданады, ол берілген аймаққа арналған кейбір орташа статистикалық көрсеткіштерді алуға мүмкіндік береді және жел энергетика қондырғылары мен жел энергетика станциясы құрылысындағы сұрақтар шешімінің негізі болады.

Қуаты 5-2 кВт дейін болатын жел қондырғысының құрылысы желдің жылдамдығы 3,5 - 4,0 м/с жоғары болғанда ақталады.

Бұдан белгілі заңдылықты көруге болады - желдің жоғары жылдамдығы теңіз жағалаулары мен тау жоталарында сипатталады. Бұл заңдылық сонымен қатар шет елдің зерттеушілерімен де растаған.

Жүйелі түрде метеоқадағалау және желдің жылдамдығын анықтау 10 м биіктікте жүргізіледі, ал жел дөңгелегі 100 м биіктікте орналасқан. Сондықтан 100 м биіктіктегі есептік жылдамдығы сенімді нәтиже бермейтін, экстрополяция жолымен жүзеге асырылады. Жел қондырғысы жұмысының тиімділігі 2500 сағ/жыл шамасында болады. Алдымен мынадай сұрақ туындайды: жел болмаған кезде немесе желдің жылдамдығы қондырғы жұмысын қамтамасыз ете алмаған жағдайда тұтынушы не істейді? Бұл жағдайда бірнеше мүмкіндіктер бар.

Оның бірі – басқа энергия жүйесіне қосылудағы, резервті энергия көзін қолдану. Келесі нұсқасы - аккумулятор энергиясы (механикалық, жылулық, электрлік) мен жел қондырғысы жұмысын қиыстыру қарастырылған. Шет ел мамандары бір немесе бірнеше

жел қондырғыларының аккумуляторлық энергиясы тиімсіз екенін белгіледі. Сәйкесінше жел қондырғыларында аккумулятор энергия жүйесімен қиыстыру арқылы қолданылады, сонымен қатар жел қондырғысының қуаты 1 кВт болғанда оның электр сыйымдылығы 1-2 кВт/сағ болуы ұсынылады. Үшінші нұсқасы - бұл күн және жел электр станцияларының қиыстырылуы, олар бірін - бірі резервтеулеріне болады.

**Жел энергиясының өзгеру принципі**

Көлемі  $V$ , тығыздығы  $\rho$  және  $v$  жылдамдықпен қозғалатын ауа ағынының кинетикалық энергиясы:

$$E = \frac{1}{2} \rho V v^2.$$

Ауданданы  $S$  болатын, жел ағынының қуаты:

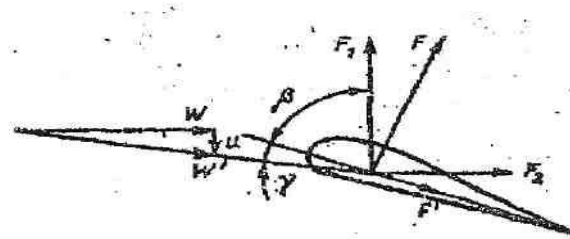
$$N = \frac{1}{2} \rho v^3 S.$$

Жел энергетикалық қондырғының көмегімен жел ағыны энергиясының бір бөлігі ғана механикалық энергияға айналады. Жел турбинасы көмегімен механикалық энергияға айналған жел ағынының кинетикалық энергиясы  $E_B$  мен жел ағынының көтерілгендегі кинетикалық энергиясы  $E$  арасындағы қатынас қуат коэффициенті немесе жел энергиясын қолдану коэффициенті деп аталады.

$$\varepsilon = E_B / E$$

Қуат коэффициентін есепке алғандағы жел турбина қуаты

$$N = \frac{1}{2} \varepsilon \rho v^3 S$$



1-сурет. Қалақшаға жылжыған, жел ағынында жылжыған күштер

Жел энергетика қондырғыларының көптеген конструкцияларында кинетикалық энергияны механикалық энергияға айналдыру үшін қанатты көтеру күшінің принципі қолданылады (1-сурет).

Қанатты кескіні бар қалақша, ламинарлы ауа ағынымен шайылатын ауаның әртүрлі жылдамдық есебінен қалақшаның жоғары және төменгі бөлігінде әртүрлі қысым туындайды және қалақшаға көтерілу күші  $F$  пен тік кедергі күші  $F'$  әсер етеді. Кескінді өңдеу кезінде  $F$  күші максималды, ал  $F'$  күші минималды болуға ұмтылу керек.  $F_1$  күші қалақшаның айналысында жазықтықтағы орын ауыстыруын қамтамасыз етеді,  $F_2$  күші тірегі болып табылады. Қалақшаның хордасы мен қалақша қозғалысы бағытының арасындағы бұрыш  $\beta$  қондырғы бұрышы деп аталады, ал хорда мен жел жылдамдығы  $w'$  бағытының арасындағы бұрыш  $\gamma$  шабуыл бұрышы деп аталады.  $\beta$  бұрышы қалақшаның бағдарлауына тәуелді, ал  $\gamma$  бұрышы жел жылдамдығы мен қалақшаның орын ауыстыру жылдамдығына тәуелді.

Қалақша элементінің орын ауыстыру жылдамдығы  $v$  осы элементтің ара қашықтығына  $r$ , айналу осіне және айналу жиілігіне  $\omega$  тәуелді:

$$v = r\omega$$

**Жел электрлік станция** - желдің кинетикалық энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғы. Ол жел қозғалтқышынан, электр тогы бар генератордан, жел

қозғалтқышының және генератордың жұмысын басқаратын автоматты қондырғыдан, оларды құрушы және қызмет көрсетуші құрылыстарынан тұрады. Жел энергетикалық станцияларда желсіз кезеңге арналған резервті жылу қозғалтқыш болады. Қанатты жел қозғалтқыштары жел энергиясын қолдану коэффициенті 0,48-ге дейін әткеншекті, қолдану коэффициенті 0,15-тен жоғары роторлы және дабылды болып бөлінеді. Жел энергетикалық қондырғыларында жел агрегаттарынан тұратын, энергияны аккумуляциялайтын немесе қуатты резервтейтін, автоматты жүйесін басқаратын және қондырғының жұмыс режимін реттейтін жел қозғалтқыштары қолданылады.

Жел энергетикалық қондырғылары арнайы тағайындалуы (сорапты немесе су көтергіш, электрлі зарядтық, диірмендік, суды тұщыздандырғыш) және кешенді қолданысы бойынша (жел күшті және жел электрлік станция) ажыратылады. Жел энергетикалық қондырғының қуаты - 10-нан 1000 Вт-қа дейін.

Жел энергиясы таза энергия көзі болып табылады, демек, ол ластаушы заттардың жұмыс істеуін қажет етпейді және улы қалдықтар шығармайды. Артықшылықтарға ие: ол таза, экологиялық таза, жаңартылатын және арзан.

### **Әдебиеттер**

1. Эдуард Л.Вулф. Күн энергиясы мен жаңартылатын энергия нанопизикасы [Мәтін] = Nanophysics of Solar and Renewable Energy : Оқулық/Ағылшын тілінен ауд.: А.Сейтхан, М.Нәжіпқызы. - Алматы : ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2016. - 240 б.
2. Жадраев Ұ. Күн энергетикасы [Мәтін] . - Алматы : Қазақстан, 1976. - 88б.
3. Тулепова Г.Н. Дәстүрлі емес энергия көздері [Мәтін] : 5В071800- "Электр энергетикасы" мамандығының студенттеріне арналған үш тілдік терминологиялық сөздік: терминологиялық сөздік / Г.Н. Тулепова. - Алматы : "Альманах" баспа үйі, 2019. - 34 б.
4. Рыскиева Г.Ә. Өнеркәсіп экологиясы. Алматы, 2011. 262 бет.
5. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст] : Учебное пособие. - Москва : РадиоСофт, 2008. - 228 с.
6. Тлеуов А. Нетрадиционные источники энергии [Текст]: Учеб. пособие для организаций техн. и проф. образования. - Астана: Фолиант, 2009. - 248 с.
7. А.М. Магамедов. «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии». Махачкала Издательско-полиграфическое объединение «Юпитер», Махачкала1996. - б. 245.



## ARRANGEMENT OF MICRO-HYDROELECTRIC POWER PLANTS AND METHODS OF DRESSING ELECTRICITY FROM THEM.

Abdurasulova Mokhlaroyim, TIAME NRU

**Annotation:** *this work presents types, structuring parts and methods of operation of micro-hydroelectric plants.*

**Keywords:** *micro hydroelectric station, hydraulic turbine, generator, power water pressure.*

### Introduction

As a result of the large-scale use of electricity by agricultural consumers in our republic, the demand for electricity is increasing. "Uzbekhydroenergo" JSC has been established in order to meet the needs for electric energy. In order to develop hydropower, more than 60 projects are planned to be implemented in 2020-2030 [3].

In order to increase the share of electricity generated from micro hydropower plants in the energy system, it is necessary to pay attention to their use, structure and working methods.

The working methods of micro hydroelectric power plants are no different from the working methods of high capacity hydroelectric power plants. Water from water formations, rivers, lakes, reservoirs moves in a certain direction under the influence of pressure created by its mass and enters the wings of a hydraulic turbine.

The turbine transfers its rotational motion to the rotational motion of the generator that produces electricity.

Water pressure is generated by dam construction or natural flow of water or both at the same time [5].



Picture-1. Micro hydroelectric power station.

### **The main part**

The principle of the devices: in practice, micro hydroelectric power stations produce power up to 1.0 MW. Existing micro hydroelectric power stations are described as follows.

1. The principle of movement. Use of "water wheel" - in this case, the receiving wheel is placed parallel to the water surface in the water environment, only partially submerged. Water masses exert pressure on the wheel blades, causing it to rotate, which is transmitted to the rotating motion of the generator.

Garliand construction - in this method, a cable is laid with the rotors tightly connected from the opposite banks. Water pressures turn the rotors [4]. The rotational movement of the rotors is transmitted to the cable, which in turn transfers the rotational movement to the rotational movement of the generator. The generator is installed on the shore.

Rotor blades - the basis of operation of devices in this method is the pressure difference in the rotor blades. The pressure difference is created by surrounding the complex surfaces of the rotor with water.

With a blade - the principle of operation is similar to the work of a wind generator, the difference is that in micro hydropower plants, the blades are placed in the water environment.

1. According to the structure of the turbine.

Axis of rotation - in units of this construction, water moves along the axis of the turbine and falls on the rotating blades.

Radial axis - in this construction, water first moves radially relative to the axis of the turbine, and then according to its axis of rotation.

Bucket - water enters the surface of the bucket through the blades, as a result of which the speed of water increases, it hits the blades of the turbine, the turbine rotates, the next blade is activated, and the process continues. The rotating blades rotate around their axis simultaneously with the turbine rotation.

3. According to the installation conditions:

- high pressure, with a difference of more than 60 meters;
- medium-pressure, average with a difference of 25 to 60 meters;
- low pressure, low pressure with a drop to 25 meters.

The pros and cons of the device and the advantages of use are as follows:

- environmental safety of the device;
- inexhaustible - inexhaustible source of energy, low cost of produced energy;
- automation of devices;
- reliability of devices;
- length of service;

Disadvantages of use include:

- water bodies are a potential danger to the population;
- limited possibility of installation conditions.

Manufacturers of devices and equipment Production of equipment for micro hydropower plants is carried out by a limited number of enterprises both in our country and abroad. The main reasons for this are the lack of necessary reservoirs, as well as the limited use of micro hydropower plants due to the principles of energy development in different countries.

As an example of companies operating in foreign countries, engineering-technical company "Hydroponika" OSOO Bishkek, Kyrgyzstan. The company manufactures and sells hydro generators for micro hydropower plants.

In Russia, AEnerdzhi LLC of Moscow operates in this market. The company supports the

development of alternative energy sources. In the field of micro hydropower, the company offers all services from design to maintenance of delivered devices. "MNTO INSET" interdisciplinary scientific and technical association, St. Petersburg. The company designs and develops equipment for micro hydropower plants, as well as manufactures and installs its own products [4]

### Results

Today, the country's development is determined by its energy supply. But the daily increase in energy consumption, as well as the use of organic fuel in its production, pollution of the environment and, as a result, pose a serious threat to human life. One of the urgent issues of today's energy industry is the use of ecologically clean, renewable energy sources.

To build micro hydroelectric power plants, natural rivers, canals and water bodies are needed, but some small things are needed, for example, a car generator, a wheel transmission mechanism (pulleys, gears) gears from any vehicle. At the beginning, you need to make a water wheel.

For this, a bicycle, motorcycle or car wheel is taken. Shovels are attached to the diameter of the wheel, for this it is possible to use any material, if it is durable and does not bend, iron, plywood, hard plastic, ebonite, etc.

### Summary

Based on the topic of the article, to sum up, in order to meet the demand and demand for electricity, the construction and use of natural and artificial micro-hydroelectric power stations in the hydropower system remains the demand of the time. A micro-hydroelectric power station is a renewable source of practically free energy. Taking into account the advantages of using micro hydropower plants, it is appropriate to use them for electricity supply to houses - places and small objects. In the use of these ready-to-use micro HPPs, it is necessary to pay great attention to the perfection and durability of the earthing system. Because the device and equipment are located on the water level, it is the basis for full compliance with the rules of safety technology. The construction of micro hydropower plants does not require large areas, large water reservoirs, and does not require a lot of money. It is specifically designed for small water bodies. In Uzbekistan, such reservoirs are found in abundance in all regions, that is, they include reservoirs (rivers and streams) flowing at a speed of 3-5 meters per second.

### Literature

1. Ўзбекистон Республикаси Энергетика вазирлигининг 01.08.2019 йилдаги “2020 - 2030 йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергияси билан таъминлаш” концепцияси.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017 йил 7 феврал даги ПФ - 4947 - сонли Фармони билан тасдиқланган “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси”.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2021 йилларда қайта тикланувчи энергетикани янада ривожлантириш, иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳада энергия самарадорлигини ошириш чора - тадбирлари дастури тўғрисида” 2017 йил 26 май ПҚ – 3012 - сонли қарори.
4. Михайлов Л.П. Малая гидроэнергетика. - М.: Энергоатомиздат. 1989.
5. Абдухалилов Д.К. “Повышение доли микрогидроэлектростанций при электро-снабжении электропотребителей” Монография Андижан, 2022.

## КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ГЕТЕРОҚҰРЫЛЫМДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Баймаханова З.А.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушысы, Қызылорда, Қазақстан*

**Кілттік сөздер:** күн элементі, күн сәулесі, гетероқұрылымы, кристалды кремний, аморфты кремний, фотоэлектрлік ұяшықтар

**Аннотация:** Гетероқұрылымдық технология жартылай өткізгіштердің екі түрінің жанасуы негізінде күн батареяларын қалыптастыруды қарастырады: оң заряд тасымалдаушылары бар аморфты кремнийдің легирленген қабаттары (p) және теріс заряд тасымалдаушылары бар кристалды кремний (n) – p-n түйісу деп аталатын – қазіргі электрониканың негізгі элементі. Күн сәулесі тұтынушыға қосылған p-n түйіскен кезде электр тізбегі арқылы ток өтеді – күн батареясы электр энергиясын өндіреді. Гетероқұрылымдық технологиясының негізгі артықшылықтары: жоғары ПӘК және параметрлердің тұрақтылығы, бұл соңғы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді

**Аннотация:** Гетероструктурная технология предусматривает формирование солнечных элементов на основе контакта двух типов полупроводников: легированных слоев аморфного кремния с положительными носителями заряда (p) и кристаллического кремния с отрицательными носителями зарядом (n) – так называемый p-n переход – базовый элемент современной электроники. При попадании солнечного света на p-n переход, подключенный к потребителю, через электрическую цепь протекает ток – солнечный элемент вырабатывает электроэнергию. Ключевыми преимуществами технологии гетероперехода являются: высокий КПД и стабильность параметров, что позволяет обеспечивать высокое качество конечной продукции.

**Annotation:** The heterostructural technology provides for the formation of solar cells based on the contact of two types of semiconductors: doped layers of amorphous silicon with positive charge carriers (p) and crystalline silicon with negative charge carriers (n) – the so-called p-n junction - the basic element of modern electronics. When sunlight hits the p-n junction connected to the consumer, current flows through the electrical circuit – the solar cell generates electricity. The key advantages of the heterojunction technology are: high efficiency and stability of parameters, which makes it possible to ensure high quality of the final product.

XIX ғасырдың басында көпкомпонентті энергетиканың жаңа сапасында, соның ішінде дәстүрлі, жаңартылатын және баламалы көздерден үлкен ғылыми және технологиялық - экономикалық серпіліс орын алды. Қайта жаңғыртылатын энергия қоры деп – энергияны дәстүрлі кен қорларынан (көмір, мұнай, газ) басқа, күн көзінен, геотермиялық көздерден және т.б. энергия қорларын қолдану арқылы алады.

Жаңғыртылатын энергия көздері туралы түсініктер Қазақстан заңнамасына сәйкес табиғи процестермен жаңғыртылатын энергия көздері, соның ішінде: күн энергиясының көзі, жел энергиясы, судың гидродинамикалық энергиясы, геотермалдық энергия (топырақтың жылуы, жер асты сулары, өзендер мен су нысандар); алдыңғы энергия қорларының антропогендік көздері: биомасса, биогаз; және электр немесе жылу энергиясын алу процесі кезінде қолданылатын органикалық қалдықтардан басқа отындар.

Жалпы айтқанда, Қазақстанның климаты - күн энергиясын пайдалануға тиімді. Елімізде күн энергиясын жылына 2,5 миллиард киловатт-сағат өндіруге мүмкіндігі бар. Толықтай автоматтандырылған тақтайшалардың қызметі ғимаратта отырыпта, күн сәулесінің түсу бұрышын анықтап, оны компьютер арқылы басқаруға мүмкіндік береді [1]. Күн энергиясын пайдалану жылу мен жарықты бірге алуға мүмкіндік тудырады. Бұл арзан әрі тиімді.

Қазіргі таңда Қызылорда облысының Жаңақорған ауданында қуаты 10 МВт күн электр станциясының құрылысы аяқталды. Жобаны "KAZAKH INVEST" ҰК "АҚ қолдауымен "Хевел" компаниялар тобының ресейлік инвесторлары іске асырды.

"Жаңақорған" КЭС жылдық электр энергиясын өндіру жылына 19,5 миллион кВт\*сағ құрайды. Бұл атмосфераға көмірқышқыл газының шығарылуын жылына 10,5 мың тоннаға азайтуға мүмкіндік береді.

СЭС-те маусымдылығы мен ауа райы жағдайларына байланысты орта есеппен 23-24% - ға артқы жағы есебінен электр энергиясын қосымша өндіруді қамтамасыз ететін тиімділігі жоғары екі жақты модульдер орнатылған.

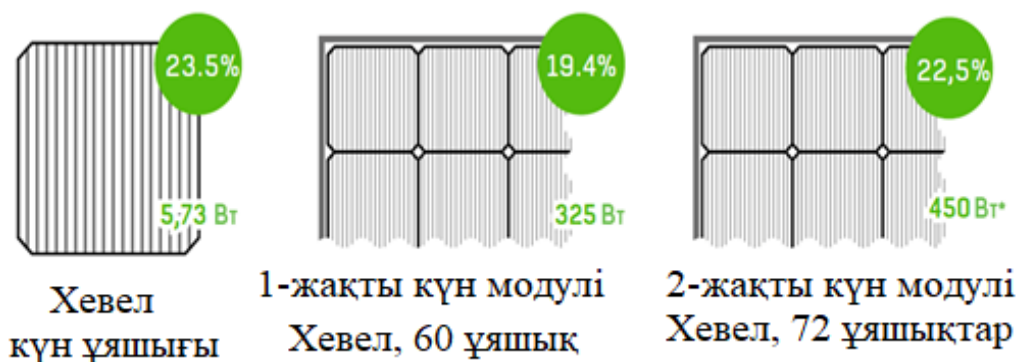
Сонымен қатар, күн панельдерінің тиімділігі күн қозғалысын бақылаудың трекерлік жүйелерін күшейтеді, бұл фотоэлектрлік жүйенің статикалық әдісімен салыстырғанда электр энергиясын өндіруді орта есеппен 20-25% - ға арттыруға мүмкіндік береді.

Күн электр станциясында күнді бақылау жүйесі бар жоғары тиімді күн модульдері орнатылған. Бұл жүйе фотоэлектрлік жүйенің орналасуының статикалық әдісімен салыстырғанда электр энергиясын өндіруді орта есеппен 20-25% - ға арттыруға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда зауыттың өндірістік қуаты жылына 340 МВт-тан астам фотоэлектрлік өнімді құрайды. "Хевел" әлемдік сапа стандарттарына жауап беретін тиімділігі жоғары күн модульдері мен ұяшықтарын өндіреді.

Хевел өнімдері Ресей нарығында ғана емес, сонымен қатар шетелде де сұранысқа ие. 2018 жылдан бастап гетероқұрылымдық күн модульдері мен ұяшықтары Австрия, Германия, Италия, Польша, Швейцария, Швеция, Үндістан, Таиланд, Жапония және т. б. елдерге экспортталды.

Хевел тиімділігі жоғары фотоэлектрлік ұяшықтарды, қуаттылығы 380 Вт-қа дейінгі бір және екі жақты күн модульдерін шығарады. Күн ұяшықтары мен модульдері гетероқұрылымдық технология бойынша жасалады, ол энергия тиімділігі бойынша әлемдегі ТОП-5-ке кіретін күн ұяшығының жоғары ПӘК деңгейін (23,5% - ға дейін) қамтамасыз ете отырып, жұқа қабатты және кристалды технологияның артықшылықтарын біріктіреді [2].



1-сурет. Күн модульдердің түрлері.



Екі жақты күн модульдері дәстүрлі күн панельдеріне қарағанда айтарлықтай артықшылықтарға ие: ең алдымен, олардың көмегімен электр қуатын панельдің екі бетінен алуға болады, яғни олардың жалпы өндірісі көбірек болады (сур.1)

Екі жақты фотопанельдер берік, өйткені модульдің екі жағы да ультрафиолет сәулелеріне төзімді, ал теріс зарядтың әсерінен қуаттың төмендеуі (деградация) қаупі аз, егер бұл блоктар жақтаусыз болса. Фотоэлектрлік жүйенің қосымша компоненттерінің құны, батареяның өзінен басқа, азаяды, өйткені қондырғы аймағынан көп энергия алынады.

Гетерокұрылымдық технология жартылай өткізгіштердің екі түрінің: аморфты кремнийдің оң заряд тасымалдаушыларымен (p) және теріс заряд тасымалдаушыларымен (n) кристалды кремнийдің қоспаланған қабаттары – p-n деп аталатын түйісуі – қазіргі электрониканың негізгі элементі.

Күн сәулесі p-n-ге түскен кезде тұтынушыға қосылған ауысу электр тізбегі арқылы өтеді – күн элементі электр энергиясын шығарады.

Гетерокұрылымдық технологиясының негізгі артықшылықтары: жоғары ПӘК және параметрлердің тұрақтылығы, бұл түпкілікті өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұған өндіріс кезіндегі бірқатар технологиялық ерекшеліктер арқылы қол жеткізіледі, атап айтқанда:

-Аморфты кремнийдің легирленген қабаттарын бүрку өте жоғары және төмен температурада, сондай-ақ жарық аз жағдайда жұмыс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

-Артқы беттің пассивациясы рекомбинацияны азайтады (өтпелі шығындар), бұл өз кезегінде бос кернеудің жоғарылауын және температура коэффициентінің төмендеуін қамтамасыз етеді.

-Шағылысуға қарсы жабындарды пайдалану беттің шағылысуын 30-дан 10% - ға дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Өткізгіштігі жоғары арнайы әйнек қолданылады. Бетіндегі металл контактілер көлденең резистивті шығындарды азайту үшін бір-біріне мүмкіндігінше жақын орналасқан және сонымен бірге көлеңкелі беткі аймақты азайту үшін өте жұқа.

Осылайша қол жеткізіледі: 10% - ға дейін төмен температуралық коэффициент есебінен 1 ш. м. алаңға жоғары өндіру; 13% дейін ауданды тиімді пайдалану және жинақтауыштарға үнемдеу; 21% - ға дейін тозудың төмен болуы есебінен модульдің бүкіл өмір бойы жиынтық өндіру өсімі[3].

Гетерокұрылымды күн элементтерін өндіру кезеңдері:

*1. Кремнийдің бастапқы пластиналарын кіріс бақылау және сұрыптау учаскесі (WIS)*

Кристалды кремнийдің бастапқы тақталары кіріс бақылау аймағына түседі. Мұнда пластиналар ақаулардың түрлеріне қарай сұрыпталады, ақаулы болады. Кремнийдің жарамды пластиналары автоматты түрде кассеталарға тиеледі және химиялық өңдеу учаскесіне беріледі.

*2. Кремний пластиналарын химиялық өңдеу және текстуралау учаскесі*

Бұл аймақтағы алғашқы операция - химиялық өңдеу – пластиналарды кесу кезінде бұзылған қабатты алып тастау. Келесі міндет-түсетін жарықты барынша сіңіру мақсатында пластинаның текстураланған бетін жасау. Монокристалды кремний пластинасының бетінде пирамидалық Жарық сіңіретін құрылымды қалыптастыру селективті анизотропты (баяу) ою арқылы жүреді. Процесс 850 С температурада сілтілік ерітіндісі бар арнайы ванналарда жүреді.

*3. Гетерогенді құрылымдардың қалыптасу желісі*



Одан әрі бір кристалды кремнийдің дайындалған пластиналарына (алдыңғы және артқы жағына) КAI қондырғыларында плазмохимиялық тұндыру технологиясы бойынша аморфты водородтелген кремнийдің жұқа наноөлшемді қабаттары (қабықшалары) синтезделеді (жағылады) (сур.2).

Монокристалды кремний пластинасының екі жағында гетероөткізгіштерді құру бірнеше сатыда жүреді: автоматтандыру желісі бірінші бүрку КAI қондырғыларына дайындалған пластиналары бар кассеталарды береді, онда аморфты кремний пластинаның алдыңғы бөлігіне қолданылады, операциядан кейін автоматты түрде ISO7 аймағы арқылы плиталар автоматтандыру бөліміне оралып, аударылып, екінші бүрку КAI-ге жіберіледі артқы жағындағы пленкаларға.



2- сурет. Өндіру технологиясының 1,2,3 кезендері.

4. *Жасушаның гетероқұрылымын* құру контактілерін қолдану бөлімі шағылысуға қарсы және металл байланыс қабаттарының пайда болу аймағына беріледі. Мұнда оларға ITO оксиді қалайы және басқа да пленкалар қолданылады, содан кейін плиталар көк және күлгін реңктерін алады [4].

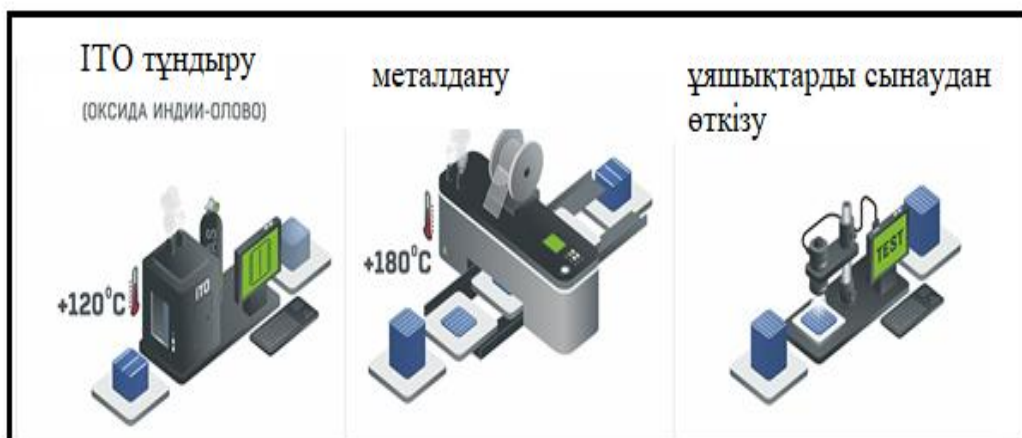
#### 5. *Металдандыру желісі*

Әрі қарай, ток өткізгіш тор экранды басып шығару арқылы пластиналарға қолданылады, бұл күн жасушасы шығаратын электр энергиясын тиімді жинауды және беруді қамтамасыз етеді.

Ток алынатын тор құрамында күміс бар пастаны торлы трафарет арқылы басу және 2000C-қа жуық температурада термоөңдеу (дәнекерлеу) процесі арқылы қалыптасады.

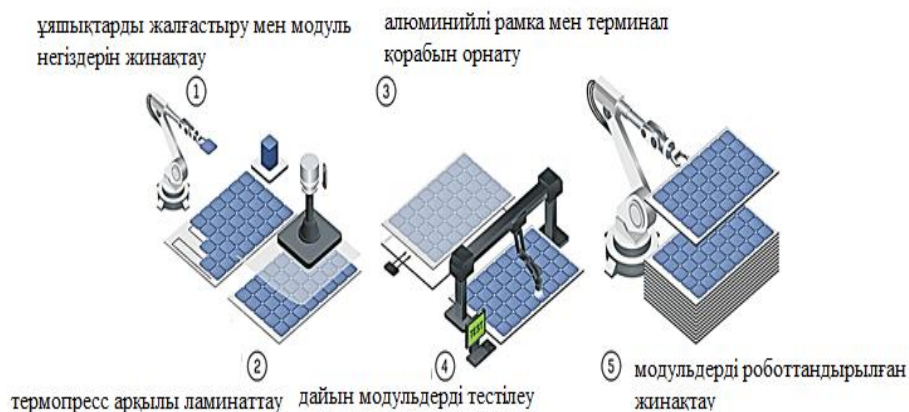
#### 6. *Дайын ФЭП (CIS) сипаттамаларын өлшеу және сұрыптау учаскесі*

Фотоэлектрлік түрлендіргіштерді өндіру процесі сипаттамаларды өлшеу және сұрыптау бөлімін аяқтайды. Мұнда күн ұяшықтарының барлық электрофизикалық сипаттамалары өлшенеді: ток, кернеу, қуат және т.б. және параметрлер бойынша сұрыпталады (сур.3).



3-сурет. Өндіру технологиясының 4,5,6 этаптары.

Сұрыптаудан кейін ұяшықтар күн модульдерінің автоматтандырылған құрастыру желісіне түседі, онда күн элементтері бар матрицадан (сәйкесінше 60 немесе 72 ұяшық), контактілерден және арнайы пленкадан тұратын белгілі бір "пирог" пайда болады. 160<sup>0</sup>С температурада термопресс көмегімен модульді ламинаттау процесі жүреді (сур. 4).



4-сурет. Күн модульдерінің автоматтандырылған құрастыру желісі.

Терминал қорабы мен алюминий жақтауын орнатқаннан кейін әр күн модулі сынақ аймағына өтеді. Өндірістің әртүрлі кезеңдерінде көп сатылы сапаны бақылауды және әрбір өндірілген модульдің шығуын бақылауды қамтамасыз етеді.

Гетероқұрылымдық технологиясының негізгі артықшылықтары: жоғары ПӘК және параметрлердің тұрақтылығы, бұл соңғы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [5].

### Әдебиеттер

1. [http://bilim-all.kz/article/5161-A1\\_ternativti-energiya-kozderi](http://bilim-all.kz/article/5161-A1_ternativti-energiya-kozderi)
2. План действий по развитию альтернативных и возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан в 2013-2020 г.
2. Гетероструктурная технология № <https://www.hevelsolar.com/geterostrukturnaya-tekhnologiya/>
3. Солнечная энергетика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/russiaenergetika/energetika-vozobnovlaemyh-istocnikov/solnecnaa-energetika>.
4. Как извлечь максимальную выгоду из солнечной энергии с помощью современных информационных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elec.ru/articles/kak-izvlech-maksimalnuyu-vygodu-iz-solnechnoj-ener>.
5. Инструкция по эксплуатации. Автономная солнечная электростанция.
6. Техническое описание. Блочно-модульные инверторные установки для солнечных электростанций на основе инверторов серии GSL (Shenzhen Kstar Science and Technology Co. Ltd.), 2018г.)
7. Измерение размеров солнечных модулей и напряжения батареи. Ребека Хрен, SolPowerPeople.

## АНАЛИЗ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГКМ АЛАН

Орипова Ш.К.<sup>1</sup>, Адизов Б.З.<sup>2</sup>, Акрамов Б.Ш.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Базовый докторант Каршинский инженерно-экономический институт  
Тел: +99894 403 04 03 E-mail: [oripovashahlo1991@umail.uz](mailto:oripovashahlo1991@umail.uz)

<sup>2</sup>Заведующий лаборатории «Нефтехимии» ИОНХ АН РУз, с.н.с., д.т.н.

<sup>3</sup>к.т.н., проф. кафедры «РНГиГМ» филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

**Аннотация:** В данной работе рассмотрены анализ неопределенностей и геологических рисков на месторождения газоконденсатных месторождения Алан, в том числе разработана методика на месторождении, предусматривающая порядок проектирования и выполнения работ непосредственно на месторождении по увеличению добычи газа.

**Ключевые слова:** Газоконденсатных месторождения, геологические риски, рапопроявления, смятие труб, продуктивности скважин.

**Annotation:** In this article, discusses the analysis of uncertainties and geological risks in the fields of the Alan gas condensate field, including the development of a methodology for the field, which provides for the design and execution of work directly at the field to increase gas production.

**Key words:** Gas condensate fields, geological risks, brine manifestations, pipe collapse, well productivity.

**Аннотация:** Бўл жўмыста Алан газ конденсаты кен орнының кен орындарындагы белгісіздіктер мен геологиялық тәуекелдерді талдау, соның ішінде газ өндіруді ұлғайту бойынша жўмыстарды тікелей кен орнында жобалау мен орындауды көздейтін кен орнының әдістемесін әзірлеу қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** Газ конденсатының кен орындары, геологиялық тәуекелдер, тұзды ерітінділердің көріністері, құбырлардың құлауы, ұңғыма өнімділігі.

Месторождения углеводородов Юго-Западного Узбекистана находятся в пределах Чарджоуской и Бухарской ступеней, их большая часть связана с антиклинальными складками [1]. Диапазон промышленной газоносности меняется от нижней юры до верхнего мела [2].

В настоящее время в Узбекистане газ добывается в основном из трех нефтегазовых регионов: Устюрт, Бухара-Хива, Юго-Западный Гиссар, более половины месторождений этих регионов находятся на завершающей стадии разработки [3].

Прогнозирование технологических показателей разработки месторождения Алан выполнялось для условий газового режима методом последовательной смены стационарных состояний [4-6].

В условиях имеющейся геолого-геофизической информации, связанной с наличием числящихся запасов на месторождении Алан, разработана методика по осуществлению работ на месторождении, предусматривающая порядок проектирования и выполнения работ непосредственно на месторождении по увеличению добычи газа.

При бурении скважин в северо-западной части месторождения наблюдались рапопроявления и прихваты бурильных инструментов, в связи с чем скважины не вскрыли продуктивную часть залежи, вследствие этого они были ликвидированы. Эти факторы, относящиеся к геологическим рискам, необходимо учесть при бурении новых эксплуатационных скважин.

Наличие рапы не позволяет качественно цементировать обсадные трубы, так как вовремя ОЗЦ может произойти движение рапы вверх за обсадные трубы и в результате возможно смятие труб.

Геологические риски, связанные с неполучением продукции после бурения и освоения скважин, могут управляться путем заложения точек бурения новых эксплуатационных скважин в зонах расположения существующих действующих скважин, с учетом их текущих продуктивных характеристик и области интерференции скважин.

В сложившихся условиях разработки объекта, точка заложения новой скважины должна находиться на расстоянии 2-х радиусов дренирования от ближайшей эксплуатирующейся скважины.

Риски по неполучению добычи газа из вновь пробуренных скважин могут управляться путем их перевода из целевого горизонта (при не получении продукции) на другой горизонт.

В связи с существующей неопределенностью по наличию запасов УВ в северной части месторождения, после проведения доразведочных работ и уточнения текущего состояния запасов, возможно перераспределение объемов добычи УВ и фонда скважин по горизонтам месторождения Алан.

Значительной литологической изменчивостью продуктивных горизонтов, исключают возможность проявления водонапорного режима разработки газовой залежи ГКМ Алан [7].

Риски по достижению и сохранению проектной продуктивности скважин должны управляться установлением обоснованных технологических режимов их работы, исключающих отклонение от проектных параметров, с применением электронных приборов учета продуктивности скважин и отслеживанием в реальном масштабе времени динамики продуктивных характеристик скважин.

### **Литература**

1. Газовые и газоконденсатные месторождения: Справочник / Под ред. И.П. Жабрева, Изд. 2-е, перераб. и доп. М., 1983.
2. Чернов И.В. Геологическая изученность месторождений Юго-Западного Узбекистана // «Территория Нефтегаз», июнь 2016. № 6, С. 40-47
3. Мирмухамедов С.С., Рустамов Ш.З., Адизов Б.З., Орипова Ш.К. «Актуальность предотвращения самоглушения газовых скважин химическими методами» // “Kimyo va kimyo ta’limi muammolari” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani, Qo‘qon 2022. 68-69 b.
4. Орипова Ш.К., Адизов Б.З. «Технологические и технико-экономические показатели доразработки газовых и газоконденсатных месторождений» // «Экспериментал тадқиқотлар» илмий-амалий журналі. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7696222>. № 3 (2023) 1-7 б.
5. Oripova Sh.K., Xujamurodov S.B., Adizov B.Z., Akramov B.Sh. “Innovative technique and technology for the reconstruction of gas wells without damping them with their subsequent operation in concentric lift columns” // “Eurasian journal of academic research” Volume 2 Issue 13, December 2022. 249-252 p.

6. Орипова Ш.К., Адизов Б.З. «Химический состав пластовых вод верхнеюрских карбонатных отложений ГКМ Алан» // «Наука и инновации» Международная научная конференция Молодых учёных. Ташкент – 2022. С. 422-423

7. Xujamurodov S.B., Oripova Sh.K., Adizov B.Z. Complications in the operation of gas and gas condensate wells // Международная конференция академических наук. Russia. 42-48 p.



## МҰНАЙ-ГАЗ ӨНДІРІСІНДЕГІ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ

**Ермуханова Н. Б.**

*PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы,  
Қызылорда, Қазақстан*

**Абилова А. К., Ильяс З. К., Әлиясқар С. Е.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты, Қызылорда,  
Қазақстан*

**Аңдатпа.** Өткен жылдар бойы әлемдік іскерлік қоғамдастықтың күш-жігері негізгі мәселені — белгісіздік жағдайында тәуекелдерді тиімді басқаруды қалай қамтамасыз ету керектігін шешуге бағытталды. Мұнай-газ компаниялары үшін бұл мәселе бүгінгі күнге дейін өзекті болып қала береді: сала соңғы 75 жылдағы әлемдік экономикадағы ең ірі дағдарыстың салдарын әлі де бастан кешуде. Тәуекелдерді басқару саласы зерттеушілердің қызығушылығын арттыруда, өйткені тәуекелдерді басқаруды қызметтің әртүрлі салаларына, соның ішінде мұнай-газ саласына бейімдеу қажет. Зерттеушіге қандай да бір тәуекелдің сандық өлшемін беруіне байланысты өзектілікке ие болатын тәуекелдерді бағалау модельдеріне ерекше назар аударылады.

**Кілт сөздер:** тәуекел, мұнай, газ, тәуекелдерді басқару, талдау.

**Аннотация.** На протяжении многих лет усилия мирового делового сообщества были направлены на решение основной проблемы — как обеспечить эффективное управление рисками в условиях неопределенности. Для нефтегазовых компаний этот вопрос остается актуальным и по сей день: отрасль все еще переживает последствия крупнейшего кризиса в мировой экономике за последние 75 лет. Сфера управления рисками набирает интерес исследователей, так как управление рисками необходимо адаптировать к различным сферам деятельности, в том числе нефтегазовой. Особое внимание уделяется моделям оценки рисков, которые приобретают актуальность в связи с предоставлением исследователю количественной оценки того или иного риска.

**Ключевые слова:** риск, нефть, газ, управление рисками, анализ.

**Annotation.** For many years, the efforts of the global business community have been focused on solving the main problem — how to ensure effective risk management in conditions of uncertainty. For oil and gas companies, this issue remains relevant to this day: the industry is still experiencing the consequences of the largest crisis in the global economy over the past 75 years. The field of risk management is gaining the interest of researchers, as risk management needs to be adapted to various fields of activity, including oil and gas. Particular attention is paid to risk assessment models, which become relevant in connection with providing the researcher with a quantitative assessment of a particular risk.

**Keywords:** risk, oil, gas, risk management, analysis.

Мұнай-газ компаниялары қызмет барысында бірқатар тәуекелдерге ұшырайды. Бұл мұнай-газ кен орындарын барлаумен, өндірумен және пайдаланумен байланысты өндірістік тәуекелдер ғана емес, сонымен қатар мұнай бағасынан, мұнай өндірілетін мемлекеттегі салық қатынастарынан туындайтын өндірістік емес тәуекелдер. Мұнай-газ саласына экологиялық қауіптер де тән, олардың жоғары деңгейі экожүйеге зиян тигізуі мүмкін. Мұнай-газ компанияларының қызметі саласында әлі де көптеген тәуекелдер бар. Олар туралы біліп қана қоймай, оларды төмендету үшін әртүрлі құралдарды қолдану

маңызды. Мұндай жағдайларда тәуекелдерді басқарудың технологиялық автоматтандырылған құралдарын қолдана отырып, басқарудың әртүрлі деңгейлерінде ұйымдастырушылық сипатта болатын тәуекелдерді басқару құралдарын пайдалану өзектендіріледі. Осылайша, мұнай-газ компанияларындағы тәуекелдерді басқару тақырыбын өзекті және негізделген деп санауға болады [1].

*Геологиялық тәуекел* мұнай-газ саласына да тән. Ең оңай қол жетімді кен орындары таусылды және компаниялар қол жетпейтін жерлерде немесе қолайсыз жағдайларда мұнай мен газ өндіруге мәжбүр. Әрине, бұл "кен орындарын барлау, өндіру және пайдалану үшін үлкен шығындарды талап етеді" [2]. Сондай-ақ, геологиялық тәуекел қазір ресурстарды өндіру үшін көп күш жұмсау керек екендігінде көрінеді. Бұл тәуекелді азайту және белгісіздікті азайту үшін геологтар кен орындарын бағалауды жүргізеді. Сонда өндіруден күтілетін үміттер айқын және айқын болады, бұл мұнай-газ компаниялары иелерінің күтулеріне оң әсер етеді және болашақ дамуды стратегиялық тұрғыдан анықтауға мүмкіндік береді.

*Мұнай-газ компанияларына баға тәуекелі* де тән. Мұнай мен газдың бағасы да мұнай-газ компаниялары үшін қауіп факторы болып табылады. Баға тәуекелі "мұнай-газ компанияларының жаңа кен орындарын игеру жөніндегі инвестициялық жобаларына теріс әсер етуі мүмкін" [3]. Жаңадан бастаған жоба қалыптасу кезеңінде де пайдасыз болуы мүмкін. Алайда, мұнай-газ компаниялары мұндай жобаларды жаппайды, бірақ мұнай мен газ бағасының өсуін күтуде. Айта кету керек, баға тәуекелі мұнай-газ компаниялары қызметінің тұрақты серігі болып табылады, пайда деңгейіне теріс те, оң да әсер етеді.

Сұраныс пен ұсыныс тәуекелдері жоғарыда айтылғандар сияқты мұнай-газ бизнесімен бірге жүреді. Өндірістің біркелкі емес сипаты мұнай мен газ бағасын тұрақсыз ететін нәрсенің бір бөлігі болып табылады. Басқа экономикалық факторлар "бұған да әсер етеді, өйткені қаржылық дағдарыстар мен макроэкономикалық факторлар капиталды құрғатуы немесе әдеттегі баға тәуекелдеріне қарамастан салаға басқаша әсер етуі мүмкін" [4].

Мұнай-газ бизнесінде ең соңғы, ең көп кездесетін тәуекел түрі-*шығындар тәуекелі*. Мұнай-газ саласы капиталды көп қажет етеді. Мұнай-газ компанияларының қызметкерлері көп жағдайда жалақының едәуір мөлшерін қажет ететін жоғары білікті инженерлер. Сонымен қатар, күрделі өндіріс, мұнай бағасының өсуі шығындар қауіпінің өсу факторлары болып табылады. Мұндай жағдайларда шығындар тәуекелін төмендету үшін мұнай-газ компаниялары шығындарды басқару саясаты шеңберінде шығындарды оңтайландыру бойынша тұрақты шаралар қабылдауға мәжбүр.

Әр түрлі елдердегі мұнай-газ компанияларының тәуекелдерді басқару тәжірибесін зерттеу тәуекелдерді басқару құралдарының ең оңтайлы үйлесімін анықтауға көмектеседі.

Ірі мұнай кен орындарында өндірістік тәуекелдерді басқаруға ерекше назар аударылады, бұл өндірістік қауіпсіздікті басқарудың бірыңғай жүйесімен көрінеді. Өндірістік тәуекелдерді басқару жүйесі қауіптерді сәйкестендіруді және тәуекелдерді бағалауды ұйымдастыруды және жоспарлауды көздейді, қауіптерді сәйкестендіру және тәуекелдерді бағалау әдістемесі бар, тәуекелдерді басқару жөніндегі іс-шараларды әзірлеудің, іске асырудың нақты рәсімі көзделген, сондай-ақ тәуекелдерді басқару процесінде өзара іс-қимыл тәртібі айқындалған. Технологиялық процестер мен олардың параметрлеріне талдау жасалады, технологиялық процестің қауіпсіздік жүйелерінің жұмыс қабілеттілігі, Жабдықтың техникалық жағдайы және т.б. бағаланады. ірі мұнай кен орындарында өндірістік тәуекелді азайту шаралары ретінде жабдықтар мен технологиялық процестерді жаңарту, өткелдер мен жұмыс беттерін жақсарту, ұжымдық қорғаныс құралдарын қолдану және т. б. [5].

Бұл ретте саланың дамуындағы негізгі мәселелер мен аса маңызды үрдістерге ерекше назар аударып отырып мұнай-газ компаниялары үшін негізгі тәуекелдердің тізімін

қарастырайық.

- Барлау және өндіру — халықаралық, тәуелсіз және ұлттық мұнай компанияларының геологиялық барлау және өндіру
- Тасымалдау және сақтау-кәсіпшілік жинау, дайындау, тасымалдау және сақтау
- Қайта өңдеу және сату
- Қызмет көрсету компаниялары мен жеткізу тізбегін қоса алғанда, мұнай қызметтері.

Бұл ақпарат компанияға мынадай мәселелерді шешуге жәрдемдесуге бағытталған тәуекелдерді басқару жөніндегі бірқатар іс-шаралар шеңберінде пайдаланылуы мүмкін:

- Компания қызметінің кеңеюі нәтижесінде туындайтын тәуекелдерді, сондай-ақ өндіріс пен шығындарды қысқарту жөніндегі іс-шараларға байланысты қауіптерді анықтау
- Жаңа идеялар мен қораптан тыс, инновациялық ойлауды ынталандыру
- Корпоративтік деңгейде тәуекелдерді басқару жөніндегі қызметті үйлестіру мақсатында міндеттердің басымдылығын белгілеу
- Озық тәжірибеге негізделген практикалық тәсілді қолдану арқылы тәуекелдерді азайту
- Саланың алдында тұрған ағымдағы міндеттерді терең түсіну арқылы стратегиялық жоспарлаудың тиімділігін арттыру.

Мұнай-газ саласының компаниялары әлемде қалыптасқан экономикалық жағдайдың ықпалына ұшырады, оның аясында біз ағымдағы жылы зерттеу шеңберінде қарайтын тәуекелдер туындады. Біз анықтаған тәуекелдердің барлығы дерлік ұзақ мерзімді сипатқа ие. Сонымен қатар, олардың әр жылдағы салыстырмалы маңыздылық дәрежесі экономиканың ағымдағы жағдайына және нарықтық жағдайға байланысты болады. Шын мәнінде, мұнай-газ компаниялары өткен жыл бойына тап болған проблемалар көбінесе өзекті болып қала береді. Биыл диаграммадағы негізгі ұстаным энергетикалық саясаттың белгісіздігімен байланысты тәуекелдерге арналған. Бұл таңқаларлық емес, өйткені 2010 жылы реттеу саласындағы белгісіздік мәселесі мұнай-газ саласындағы компаниялар үшін ең өзекті болды. Мексика шығанағындағы апат саладағы жағдайды одан әрі ушықтырды.

Мұнай-газ компаниялары қауіпсіздік техникасы саласындағы нормативтік-заңнамалық талаптарды қайта қарауды және кеңейтуді, сондай-ақ экологиялық тәуекелдердің алдын алуға және азайтуға әзірлікті арттыруды күтуі тиіс. Сала қатысушылары қарастырылып отырған және басқа да тәуекелдерді мұқият қадағалап отыруы керек.

Бұл тәуекелдер олардың ағымдағы активтер портфеліне ғана емес, сонымен қатар одан әрі инвестициялық қызметке әсерін бағалау тұрғысынан қайта талдауға ұшырауы керек

**1-Кесте. Мұнай-газ саласындағы жан-жақты саналатын компаниялар үшін тәуекелдер тізімі**

<b>Қаржылық тәуекелдер</b>	<b>Заңнамалық талаптарға сәйкес келмейтін тәуекелдер</b>	<b>Стратегиялық тәуекелдер</b>	<b>Операциялық тәуекелдер</b>
Бағаның тұрақсыздығы	Энергетикалық саясаттың белгісіздігі	Операциялық сипаттағы жаңа қиындықтар, оның ішінде зерттелмеген жағдайларда жұмыс	Шығындардың өсуін тежеу

		істеуге байланысты	
Компания қызметінің қаржылық жағдайларының нашарлауы	Климаттың өзгеруі және экологиялық мәселелер	Халықаралық мұнай және мұнай кәсіпшілігі сервистік компаниялары ұсынатын қызметтердің өзара қайталануы	Кадр ресурстарының тапшылығы
			Жабдықтаудағы бұзушылықтар

Заңнамалық талаптарға сәйкес келмейтін тәуекелдер саясатпен, құқықтық мәселелермен, нормативтік реттеумен және корпоративтік басқарумен байланысты. Қаржылық тәуекелдер нарықтар мен жалпы экономиканың тұрақсыздығынан туындайды. Стратегиялық тәуекелдер клиенттермен, бәсекелестермен және инвесторлармен өзара әрекеттесу сипатына байланысты. Ақырында, операциялық тәуекелдер процестерге, жүйелерге, қызметкерлерге және тұтастай алғанда компанияның құн тізбегіне әсер етеді.

*Ескірген мұнай-газ инфрақұрылымы* — бұл тәуекел мұнай-газ саласының қатысушылары үшін ол әлі де өзектілігін сақтауда. Ескірген мұнай-газ инфрақұрылымы компанияның операциялық қызметіне қауіп төндіріп қана қоймай, оның қоғамның қабылдауына, сондай-ақ серіктестермен іскерлік қатынастарға теріс әсер етуі мүмкін. Мысалы, мұнай-газ инфрақұрылымының теңіз объектілерінің тозуы олардың жай-күйіне үздіксіз мониторинг пен бақылауды ұйымдастыру, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігіне алып келеді. Бұл ретте ескі мұнай өңдеу кәсіпорындары табиғатты қорғау заңнамасының талаптарын сақтау саласында үлкен қиындықтарға тап болады. Сала қатысушыларының ескірген инфрақұрылымды жаңғыртудың шұғыл қажеттілігін және осы үшін талап етілетін капитал салымдарының көлемін түсінуіне қарамастан, мұнай-газ компаниялары осы бағытта ешқандай іс-қимыл жасалмаған жағдайда тап болатын тәуекелдер де айқын. Мемлекет тарапынан қаржылық көмек пен қолдау жаңа жобаларға қатысты ғана мүмкін болады, алайда оларды іске асырудың негізгі ауыртпалығын жекелеген компаниялар көтеретін болады.

Қарастырылып отырған кейбір тәуекелдерді стратегиялық инвестициялау арқылы азайтуға болады. Алайда, Инвестициялар басқа сипаттағы тәуекелдердің пайда болуына әкелуі мүмкін.

Мысалы, мұнай өңдеуші компаниялардың инвестициялық саясаты жоғары күкіртті мұнайды қайта өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін технологиялық базаны жаңартуға бағытталуы мүмкін, алайда мұндай саясат крек-спрэдтер бойынша белгілі бір кірістілік деңгейін қолдайтын нарықтарда ғана өзін ақтайды. Жеке мұнай өңдеуші компанияның ұстанымынан бастап мұнайдың әртүрлі сорттарын қайта өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз етуге қаражат салу, сайып келгенде, инвестициялау саласында тиімді де, тиімсіз де шешім бола алады.

Сала қатысушылары реттеуші органдар мен мүдделі тараптарға апат салдарын жою жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыруға қатысты барлық тиісті тұжырымдардың жасалғанын және бұдан әрі мұндай шаралар қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайтуды ескере отырып, тез және тиімді қабылданатынын дәлелдеуі тиіс. Келесі мәселелерді қарастыру қажет:

### **1. Ағымдағы кезеңде Теңіз кен орындарында мұнай мен газ өндірумен байланысты тәуекелдерді бағалау**

Барлық оператор-компаниялар пайдаланылатын өндірістік қуаттардың техникалық жай-күйіне жан-жақты бағалау жүргізуі тиіс. Барлық маңызды жабдықты қамтуы керек

бағалау барысында қолданылатын құрылғылардың түрі, олардың нақты қызмет ету мерзімі, техникалық қызмет көрсету тарихы және т. б. сияқты параметрлерге ерекше назар аудару керек.

Бұған қоса, ағымдағы технологиялық процестің құрылымын оған аса маңызды жабдықты тұрақты тестілеу және техникалық қызмет көрсету жөніндегі іс-шараларды енгізу тұрғысынан қайта қарау қажет. Осындай бағалау шеңберінде, егер мұндай шаралар қолданыстағы заңнамада немесе нормативтерде айқын түрде көзделмесе де, осы саладағы тәуекелдерді азайту мақсатында пайдаланылатын жабдықты жаңғыртуды немесе қосымша жинақтауды жүргізу мүмкіндігін қарастыру қажет. Сонымен, серіктестер мен қосалқы мердігерлер арасындағы шарттық қатынастардың шарттарын олардың операциялық қызметтің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін барлық талаптарды сақтауы тұрғысынан қайта қарау қажет.

## **2. Болашақта Теңіз кен орындарында мұнай мен газ өндірумен байланысты тәуекелдерді бағалау**

Инвестициялау мәселелерін қарау кезінде Теңіз кен орындарын игеру жөніндегі бірлескен жобаларға қатысуға ниет білдірген ұйымдар мынадай аспектілерге ерекше назар аударуға тиіс:

Іске асырылуы озық технологиялық шешімдерді қолдануды талап ететін ғылымды қажетсінетін жобаларды жоспарлау кезінде жедел іс-қимыл жоспарын қалыптастыруды және тиісті техникалық жабдықты қамтамасыз етуді қоса алғанда, ықтимал ауқымды апаттардың салдарын жою туралы мәселе шешілуге тиіс.

Өріптесіңізде немесе қосалқы мердігерде ұқсас жобаларды іске асыру саласында тиісті тәжірибе мен білімнің болуына неғұрлым мұқият назар аудару қажет.

Серіктестің немесе қосалқы мердігердің қаржылық әлеуеті оқиғалардың ең қолайсыз сценарийі болған жағдайда оның салдарларды жою жөніндегі міндеттемелерді қаржыландыру қабілетін бағалау тұрғысынан мұқият тексерілуге тиіс.

Іздеу-барлау жұмыстарын жүргізу үшін алаңды таңдау кезінде ірі елді мекендерге, экологиялық сезімтал аудандарға және іскерлік белсенділігі қарқынды өңірлерге орналасу жақындығы сияқты факторларды ескеру қажет.

## **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР**

1. Соколов, Д.В. Базисная система риск-менеджмент организаций реального сектора экономики: Монография / Д.В. Соколов, А.В. Барчуков. – М.: Инфра-М, 2018. – 224 с
2. Фомичев, А.Н. Риск-менеджмент: Учебник для бакалавров. – М.: Дашков и К, 2016. – 372 с.
3. Fattouh B. (2011). An Anatomy of the Crude Oil Pricing System. The Oxford Institute for Energy Studies.
4. Gary J. H., Handwerk, G. E., & Kaiser, M. J. (2007). Petroleum Refining - Technology and Economics Fifth Edition. New York: CRC Press.
5. Risk Management at Chevron. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chevron.com/-/media/shared-media/documents/climate-risk-perspective.pdf> (Дата обращения: 29.12.2021).
6. SAP Risk Management. Make responsible, risk-aware decisions and monitor the effectiveness of your response. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sap.com/products/risk-management.html> (Дата обращения: 03.01.2022).



## ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ УСТАНОВОК ГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛЕННУЮ СЕТЬ

**А. И. Анарбоев, Г. Х. Хасанов, Х.Н. Мамадиев, Ф.И. Авлиёкулов**

*кандидат технических наук, доцент Электроснабжение и возобновляемые источники энергии НИУ “ТИИИМСХ” Ташкент. Узбекистан*

*ассистенты кафедры Электроснабжение и возобновляемые источники энергии НИУ “ТИИИМСХ” Ташкент. Узбекистан*

*студент кафедры Электроснабжение и возобновляемые источники энергии НИУ “ТИИИМСХ” Ташкент. Узбекистан*

**Аннотация:** В данной работе разрабатывается имитационная модель для оценки и решения проблем качества электроэнергии на электростанциях, которые могут работать на основе низковольтных возобновляемых источников энергии, которые могут быть интегрированы в централизованную энергосистему, и анализируются показатели и делаются выводы.

**Ключевые слова:** Общее гармоническое искажение (THD), микрогенераторы, гармоники, имитационная модель, интеграция, фотоэлектрическая система частота.

**Аннотация:** Бұл жұмыста орталықтандырылған электр жүйесіне біріктіруге болатын төмен вольтты жаңартылатын энергия көздері негізінде жұмыс істей алатын электр станцияларындағы қуат сапасы мәселелерін бағалау және шешу үшін симуляциялық модель әзірленіп, көрсеткіштерді талдап, қорытындылар жасайды.

**Негізгі сөздер:** Толық гармоникалық бұрмалану (THD), микрогенераторлар, гармоника, модельдеу моделі, интеграция, фотоэлектрлік жүйе жиілігі.

**Annotation:** In this paper, a simulation model is developed to assess and solve power quality problems in power plants that can operate on the basis of low-voltage renewable energy sources that can be integrated into a centralized power system, and analyze the indicators and draw conclusions.

**Key words:** THD, micro generators, harmonics, simulation model, integration, photovoltaic system frequency

### **Анализ проблемы**

Широкое использование возобновляемых и децентрализованных источников энергии в распределенной энергетике рядом с потребителями – источниками небольшой мощности, т.н. микрогенерация создает проблему качества электроэнергии, увеличивая общие гармонические искажения и создавая чувствительность к промежуткам отсутствия генерации от ВИЭ, появлению высших гармоник напряжения, увеличивая дисбалансы в форме кривой электрических параметров и уменьшая коэффициент мощности в сетях низкого напряжения.

Основываясь на этих актуальных задачах, основной целью работы является создать имитационную модель низковольтной сети для оценки показателей качества электроэнергии, при подключении силовой электроники, чтобы получить более реальное представление о наиболее значительных нагрузках на низковольтную сеть электроснабжения.

Смоделированные микро генераторы на основе возобновляемых источников энергии управляются через инверторы напряжения, чтобы обеспечивать: а) коэффициент мощности, близкий к единице



(обычная распределенная генерация  $\mu G$ ); б) локальную компенсацию реактивной мощности и гармоник (активная  $\mu G$ ).

В большинстве установок HVAC (Heating/отопление, Ventilating/вентиляция и Air Conditioning/кондиционирование воздуха) преобразователь частоты делит питание переменного тока с чувствительным электронным оборудованием, таким как компьютеры, телекоммуникационные сети, освещение и генераторов тактовых импульсов. Когда система HVAC применяется в аэропорту, больнице или в исследовательском центре, количество чувствительного оборудования значительно увеличивается. Возможной проблемой в таком окружении могут быть гармонические искажения в линии питания переменного тока, генерируемые регулируемым преобразователем частоты и другим электрическим оборудованием. Для описания этих процессов используется суммарный коэффициент гармонических искажений THD (Total Harmonic Distortion). Выражаясь в процентном отношении, это простое число рассчитывается как квадратный корень суммы квадратов относительного значения каждой отдельной гармоники.

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{H_n}{H_1}\right)^2} \cdot 100\% \quad (1)$$

## 2.2. Модель низковольтной сети

Модель низковольтной сети на основе силовой электроники получена с использованием SimPowerSystems Toolbox из Matlab / Simulink. Эти модели включают трансформатор среднего/низкого напряжения (СН/НН), распределительные линии, наиболее важные электрические нагрузки и микрогенераторы на основе ВИЭ, подключенные к сети.

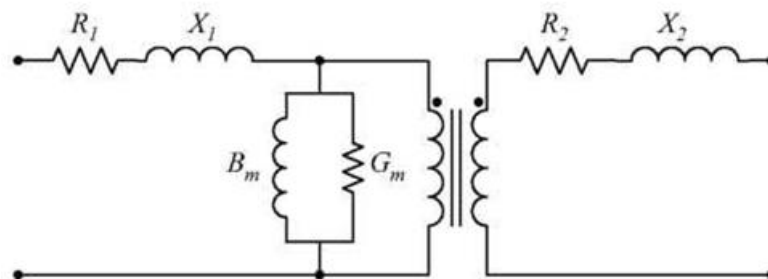


Рис. 1. Эквивалентная однофазная модель распределительного трансформатора.

При техническом испытании без нагрузки, приложив номинальное напряжение  $U_n$  ко вторичной обмотке трансформатора и оставив первичную обмотку открытой, можно получить ток намагничивания трансформатора  $I_m$ . Поскольку полное сопротивление при последовательном соединении электрической цепи намного ниже, чем полное сопротивление намагничивания, предполагается, что потери в стали почти равны потерям холостого хода  $P_0$ . Затем, исходя из номинального напряжения  $U_n$ , тока намагничивания  $I_m$  и потерь  $P_0$ , можно определить реактивное сопротивление и сопротивление намагничивания трансформатора. Намагничивающая проводимость определяется

$$G_m = \frac{P_0}{U_n^2} \quad (2)$$

Сопротивление намагничивания  $R_m$  получается из намагничивающей проводимости  $G_m$ .

$$R_m = \frac{1}{G_m} \quad (3)$$

По значениям намагничивающего тока  $I_m$  и намагничивающей проводимости  $G_m$

можно определить магнитную индукцию  $B_m$ :

$$B_m = \sqrt{\left(\frac{I_m}{U_n}\right)^2 - G_m^2} \quad (4)$$

Реактивное сопротивление  $X_m$  определяется выражением:

$$X_m = \frac{1}{B_m} \quad (5)$$

### Линейные нагрузки

Линейные нагрузки представлены в виде простых сопротивлений ( $R$ ) и индуктивностей ( $L$ ). Резистивные нагрузки могут использоваться для моделирования систем освещения при их питании от фотоэлектрических и ветровых станций или электронагревателей.

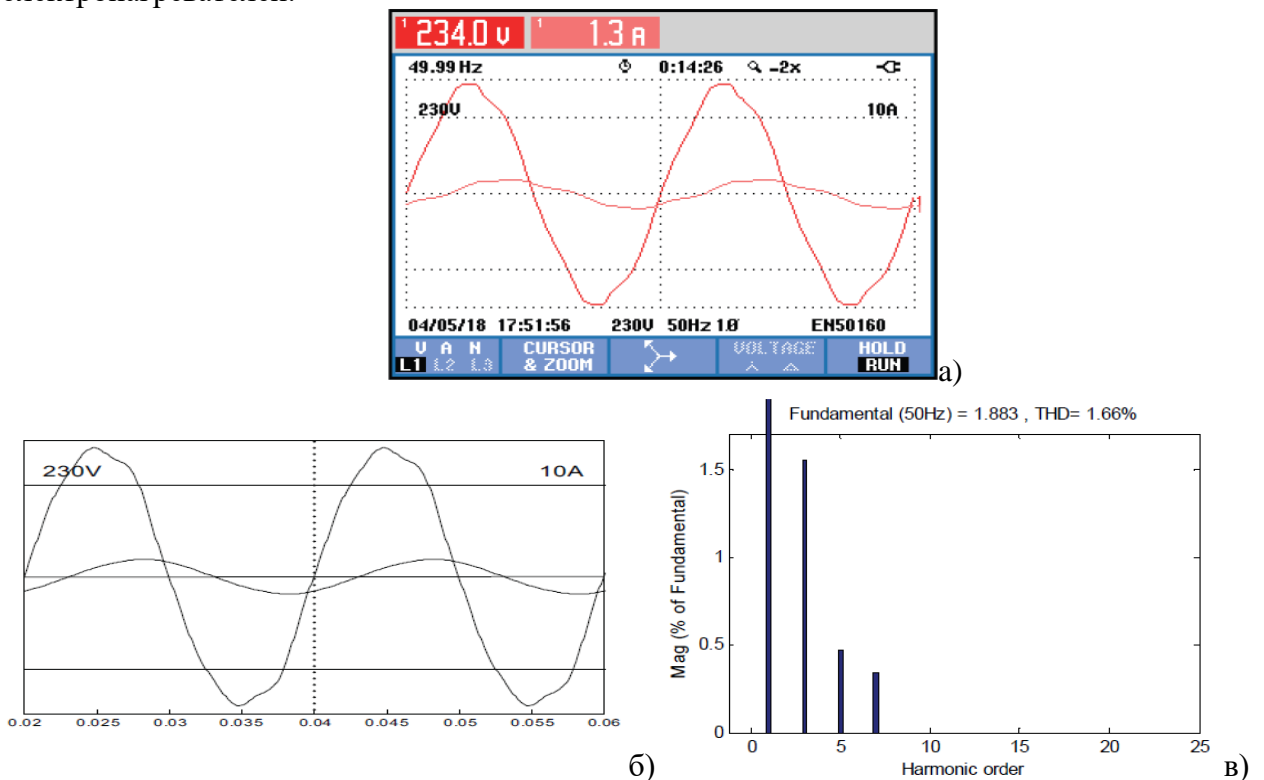


Рис. 2. Форма кривой напряжения и тока в сети, полученные для холодильника: а) Измерено с помощью Fluke 435, доля высших гармоник  $THD_i = 10,8\%$  и коэффициент мощности = 0,57; б) Получено на имитационной модели с учетом  $THD_v = 5\%$ ; в) Моделируемые гармоники тока,  $THD_i = 1,66\%$  и коэффициент мощности = 0,57.

### Нелинейные нагрузки

Предполагается, что нелинейные нагрузки в основном представлены диодными выпрямителями и разделены на три группы по мощности.

Первая группа включает маломощное электронное оборудование, такое как телевизоры, DVD-плееры или компьютеры.

Обычно эти электронные устройства имеют изолированные источники постоянного тока, подключенные к сети через однофазные выпрямители, и их можно смоделировать как преобразователь первой ступени: однофазный выпрямитель, питающий нагрузку постоянного тока  $R_0/C_0$  (рис.3.) [7].

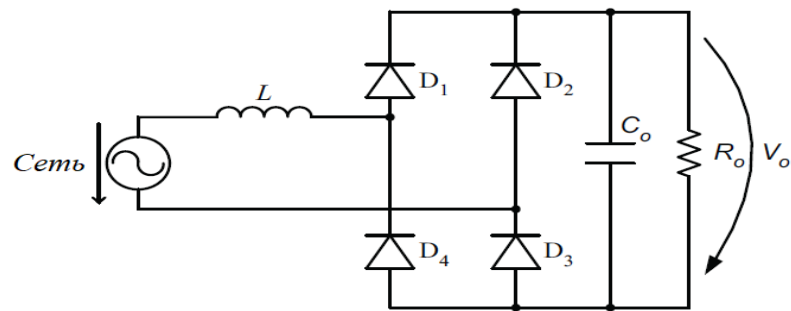


Рис. 3. Модель однофазного выпрямителя для электронных устройств

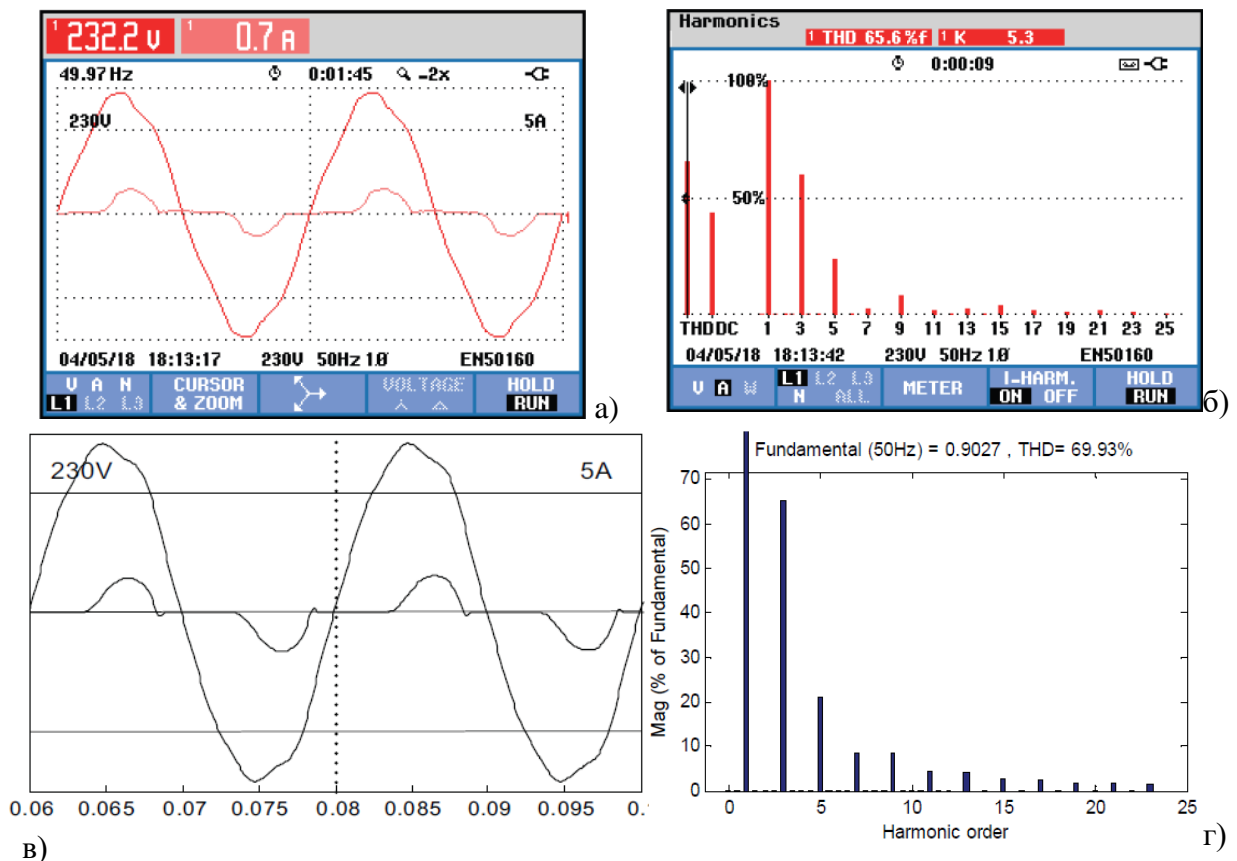


Рис. 4. Форма напряжения и тока в сети, полученная для телевизора;

а) б) Измерено с помощью Fluke 435,  $THD_i = 65,6\%$  и коэффициент мощности =  $0,75$ ; в) Получено с помощью имитационной модели с учетом  $THD_v$  напряжения =  $5\%$ ; г) Смоделированные гармоники тока,  $THD_i = 69,9\%$  и коэффициент мощности =  $0,76$ .

#### Выводы

Модель генерации в распределенной сети моделируется на основе преобразователя последней ступени, однофазного инвертора, в то время как её активная модель генерации в распределенной сети также включает в себя компенсацию гармоник высокого порядка для работы в качестве фильтра активной мощности.

Используя предложенные алгоритмы, разработана модель небольшой сети низкого напряжения с шестью группами нагрузок для оценки влияния обычных сетей распределенной генерации и активных адаптивно управляемых сетей на качество электроэнергии для сценария без нагрузки и при полной нагрузке.

### ЛИТЕРАТУРЫ

1. A. Durga Prasad | M. Rupesh | Dr. Neelashetty K: “Solar Photovoltaic (PV) Grid Integration Issues”. International Journal for Modern Trends in Science and Technology. Vol. 2 07 July 2016, pp. 91-96
2. Kolhe, M: Techno-Economic Optimum Sizing of Stand Alone Solar Photovoltaic System. *IEEE Transaction on Energy Conversion*, Vol.24, No.2, (June 2009), pp. 511-519
3. Ciric, R. M.; Ochoa, L. F.; Padilla-Feltrin, A.; Nouri, H: *Fault Analysis in Four Wire Distribution Networks*; IEE Proceedings on Generation, Transmission and Distribution, Vol. 152, No 6, November 2005.
4. Ciric, R. M.; Padilla-Feltrin, A.; Ochoa, L. F.; *Power Flow in Four-Wire Distribution Networks - General Approach*; IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 18, No 4, November 2003.
5. Jensen, M. H.; Bak-Jensen, B.; *Series Impedance of the Four-Wire Distribution Cable with Sector Shaped Conductors*, Proc. of PPT 2001, IEEE Porto Power Tech Conference, Porto, Portugal, September 2001. *EN 50160, Voltage Characteristics of Electricity Supplied by Public Distribution Networks, European Standard EN 50160, 2001.*
6. Jensen, M. H.; Bak-Jensen, B.; *Shunt Admittance of the Four-Wire Distribution Cable with Sector-Shaped Conductors*, Proc. of AUPEC 2001, Australasian University Power Engineering Conference, Perth, Australia, September 2001.
7. *EN 50438, Requirements for the Connection of Micro-Generators in Parallel with Public Low Voltage Distribution Networks, European Standard EN 50438, 2007.*
8. Mohan, N.; Undeland, T.; Robbins, W.; *Power Electronics: Converters, Applications and Design*, 2<sup>nd</sup> Edition, 1995, John Wiley and Sons, ISBN 0-471-58408-8, USA.
9. Pogaku, N.; Prodanovik, M.; Green, T.; Modeling, *Analysis and Testing of Autonomous Operation of an Inverter Based Microgrid*, IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 22, No 2, March 2007.

## ENERGY AUDIT AS AN ENERGY SAVING TOOL

**A.M. Aituganova, G.R. Balkhodjaeva, I.B. Kultan, G.B. Tleubayeva**  
*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda*

**Аңдатпа:** Бұл жұмыс энергия зерттеулерінің негізгі кезеңдері мәселелеріне арналған. Энергия зерттеулерінің мақсаты, міндеттері және негізгі кезеңдері, электрмен жабдықтау жүйесі туралы мәліметтер келтірілген. Энергия аудиті ұғымы ашылған, оны жүргізу процесінде орындалатын іс-шараларға сипаттама берілген. Жұмыс үшін пайдаланылған жабдықтар сипатталған.

**Кілт сөздер:** энергоаудит, энергетикалық ресурстар, аспаптық тексеру, тепловизор, тепловизиялық сараптама.

**Аннотация:** Данная работа посвящена проблемам основных этапов энергетических исследований. Приведены цели, задачи и основные этапы энергетических исследований, данные о системе электроснабжения. Раскрыто понятие энергоаудита, дана характеристика мероприятий, выполняемых в процессе его проведения. Описано оборудование, используемое для работы.

**Ключевые слова:** энергоаудит, энергетические ресурсы, инструментальное обследование, тепловизор, тепловизионная экспертиза.

**Abstract:** This work is devoted to the main stages of energy research. The information about the goals, objectives and main stages of the energy survey, the power supply system is given. The concept of energy audit is revealed, the characteristics of the activities carried out in the process of its implementation are given. The equipment that was used for the work is described.

**Keywords:** energy audit, energy resources, instrumental examination, thermal imager, thermal imaging examination.

Along with the development of civilization, there is a rapid increase in the consumption of energy resources. In this regard, over the past century, energy consumption has increased tenfold, which, translated into tons of conventional fuel, corresponds to 15 billion tons.

For this reason, fossil fuels are rapidly decreasing. At this rate, humanity may face a severe crisis of energy resources. This means that work should immediately begin to reduce energy consumption in all areas.

One of the key factors of the sustainable development of the economy of the Republic of Kazakhstan is to reduce the cost and increase the competitiveness of products, which can be achieved through a comprehensive policy of energy conservation and energy efficiency of production. To this end, the Republic of Kazakhstan adopted the Law "On Energy Saving and Energy Efficiency Improvement" dated January 13, 2012 № 541-IV [1].

To date, Kazakhstan has adopted many documents in the field of energy conservation and energy efficiency. A number of measures are also presented, recommendations are given and a plan is established to achieve efficient use of energy resources

The potential for energy saving in industry, including food production enterprises, is in the field of saving electricity, thermal energy, natural and liquefied gas, fuel oil, gasoline and diesel fuel.

The basis for conducting an energy audit is the Law of the Republic of Kazakhstan dated January 13, 2012 No. 541-IV "On Energy Conservation and Energy Efficiency Improvement" [1]

(with amendments and additions as of 03/29/2016) and the purpose is to conduct an energy audit in accordance with the "Rules of Energy Audit according to the Order of the Minister for Investment and Development of the Republic of Kazakhstan dated March 31, 2015 No. 400" and other regulatory legal acts and regulatory technical documentation of the Republic of Kazakhstan in the field of energy saving and energy efficiency improvement.

The law applies to public authorities and local self-government bodies endowed with the rights of legal entities; organizations with the participation of the state or municipal entity; carrying out regulated activities; organizations engaged in the production and (or) transportation of water and other energy resources; all organizations and enterprises, regardless of ownership, consuming energy resources in the amount of one hundred thousand or more tons of conventional fuel per year.

The main factors stimulating the process of energy saving at the state level:

- instability of the cost of energy resources;
- liberalization of the electricity market;
- adoption of a new law on energy conservation;
- improving the quality and quantity of energy metering devices, automation of energy consumption processes;
- availability of advanced foreign experience, equipment and technologies, improving the quality of products of Kazakhstani manufacturers.

The main purpose of the energy audit is to search for energy saving opportunities and assistance to business entities in determining the directions of efficient use of energy resources.

- obtaining objective data on the volume of energy resources used;
- determination of energy efficiency indicators;
- determination of the potential for energy saving and energy efficiency improvement;
- development of a list of standard, publicly available measures for energy conservation and energy efficiency improvement and their cost assessment.

The energy survey (Energy Audit) includes the following step-by-step (preparatory, measuring, analytical and final) works:

- collection of source data for filling out standard report forms;
- collection of information on the availability and composition of project documentation for internal engineering systems and power supply system;
- collection of information on the availability of fuel and energy consumption metering devices and documentation on them;
  - external inspection and instrumental examination of the current state of production sites, nodes for the input and accounting of water supply networks, and the input of electrical energy;
  - instrumental examination of the thermal protection properties of the building;
  - control of the temperature regime inside the building;
  - instrumental examination of the operation of water supply systems;
- inspection of the availability (drawing up a list) and technical condition of electrical receivers and lighting systems;
  - compilation of fuel and energy consumption balances;
  - assessment of the energy saving potential and development of energy-saving measures, development of the Energy Passport of the fuel and energy complex consumer and its registration in accordance with the current legislation.

The energy audit in terms of instrumental examination was carried out with the help of portable devices and equipment.

Types of instrumental examination:

1. Thermal imaging inspection of external enclosing structures.

The purpose of this survey was to identify the loss of thermal energy from the enclosing structure of buildings, depending on the climatic conditions and functional purpose of the



building.

- thermal imaging inspection of external enclosing structures, with a thermal imager;
- thermal imaging inspection of electrical equipment with a thermal imager;
- measurement of the temperature parameter of the heating system and steam pipe, with a contact thermometer.

- measurement of resistance to heat transfer by a heat flow meter;

#### 2. Thermal imaging inspection of electrical equipment.

The purpose of the thermal imaging examination of electrical equipment was to assess the thermal condition of contacts, bolted connections of electrical equipment of switchgear and capital expenditure on replacement and repair of electrical equipment.

#### 3. Measurement of electrical energy compliance by quality indicators

The purpose of instrumental control of electrical energy parameters within the framework of the energy survey was to identify the compliance of electricity with technical requirements.

- measurement of compliance of electric energy by quality indicators, by the analyzer of quality of the electric power;

- measurement of current loads with three-phase measuring tongs.

#### 4. Instrumental examination of the lighting system.

The purpose of instrumental control of the level of illumination of industrial premises and common areas was to establish compliance of actual indicators with regulatory requirements.

- instrumental examination of the lighting system with a luxmeter;

#### 5. Instrumental monitoring of temperature and humidity conditions.

The purpose of monitoring the temperature and humidity conditions of public areas was to establish compliance with the actual indicators - regulatory requirements in force.

- instrumental monitoring of temperature and humidity conditions, anemometer;

#### 6. Measurement of carbon dioxide emissions into the atmosphere of vehicles.

The purpose of monitoring the emission of carbon dioxide into the atmosphere by vehicles was to establish compliance with the actual indicators – regulatory requirements in force.

- measurement of carbon dioxide emissions into the atmosphere of vehicles by a gas analyzer;

#### 7. Measurement of the heating system temperature parameter

The purpose of monitoring was to determine the heat consumption indicators, taking into account the actual values of the reduced heat transfer resistance of enclosing structures, calculated household heat emissions and solar heat access.

#### **References:**

1. Law of the Republic of Kazakhstan Dated 13 January 2012 No. 541-IV “on Energy Saving and Energy Efficiency Improvement”.
2. RDS RK 1.01-01-2014 State standards in the field of architecture, urban planning and construction. The main provisions.

## ҚЫЗЫЛОРДА Өңірінде күн батареяларының жұмыс параметрлеріне климаттық жағдайларының әсерін зерттеу

**Камалова Г.Н., Бекзулда Н.Ғ.**

*школа-лицей №10 имени Б. Алтынсарина г. Кызылорда  
магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті*

### **Ключевые слова**

*СЭС, солнечный панель, климатический фактор, воздействия, солнечная радиация.*

### **Андамна**

*Бұл жұмыста Кызылорда облысында күн электр стансаларының жұмыс істеу перспективалары, климаттық жағдайлардың олардың жұмыс режиміне әсері туралы мағлұматтар берілген.*

### **Аннотация**

*В этой работе приведены сведения о перспективах развития солнечных электростанций и климатических факторах, влияющие на ее режим работы на примере Кызылординской области.*

### **Abstract**

*This work provides information on the prospects for the development of solar power plants and on the climatic factors affecting its operation on the example of the Kyzylorda region*

Электр энергиясы - адамзат өркениетінің тіршілігінің негізі. Бүгінгі таңда экологиялық таза және арзан энергия алу мақсатында бүкіл әлемде күн энергиясымен жұмыс істейтін электр станцияларын (КЭС) салу жылдан жылға қарқын алып келеді. Күн батареяларын пайдалану көлемі және автономды күн электр станциясының (АКЭС) көмегімен энергия өндіру үнемі өсіп, кейбір елдерде бүкіл өндірілген энергияның 20-25% жетіп отыр. Бүгінгі таңда әлемдегі барлық КЭС-тің белгіленген қуаты 160 ГВт-тан асады және үлкен қарқынмен өсуді жалғастыруда [1].

Мамандардың бағалауы бойынша болашақтың энергия көзі жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) болып табылады. ЖЭК арасында күн энергиясы өзінің барлық сипаттамалары ең қол жетімділігіне байланысты ерекше орын алады [2-3].

Әлемдік энергетика энергиямен жабдықтау көздері мен жүйелерін әртараптандыру жолында дамуда, олардың арасында Күн батареяларын (КБ) кеңінен практикалық пайдалану үшін өз орнын табатыны сөзсіз. Күн батареялары үнемі жетілдіріліп отырады және олардың құны төмендейді. КБ ешқандай отынды қажет етпейді, олар өте төмен пайдалану шығындарымен сипатталады, бірақ КБ көмегімен электр энергиясын тиімді өндіру тек шуақты күндерде мүмкін болады. Күнді бақылау құрылғыларымен жабдықталған КБ орташа қуаты ашық аспанда түсте қол жеткізілген ең жоғары қуаттың жартысынан аз, ал бақылау құрылғылары жоқ КБ орташа қуаты ең жоғары қуаттың төрттен бірін құрайды.

Күн модулін (КМ) таңдағанда оның параметрлерін, яғни осы мәндер алынған әртүрлі режимдер мен жағдайларда өндірілетін қуат, кернеулер мен токтарды білу өте маңызды. Әлемде КМ тиімділігі мен өнімділігі әртүрлі стандарттар мен сынақ шарттарымен анықталады. Негізгі сынақ шарттарына мыналар жатады:

- Standard Test Condition (STC) - стандартты тестілеу шарты (СТШ);
- PV-USA Photovoltaics for Utility Systems (PTC).

СТШ параметрлері күн панелінің жұмысын тамаша жағдайда көрсетеді (жарықтандыру — 1000 Вт/м<sup>2</sup> модульдің жылдамдығы - 250С, АМ — 1,5 және желдің жылдамдығы нөлге тең). Бұл барлық күн панельдерінің тақтайшасында (pt) белгіленген және барлық өндірушілер үшін міндетті болып табылатын СТШ - де КМ параметрлері.

Алайда, СТШ шарттары нақты жұмыс кезінде сирек кездеседі, РТС параметрлері СТШ -на қарағанда 10-15% - ға аз, бұл жұмыс жағдайларын шынайы түрде көрсетеді, дегенмен, барлық өндірушілер РТС параметрлерін көрсетпейді. Сонымен қатар, КМ өндірушілерінің көпшілігі өз өнімдерінің мүмкіндіктерін тым оптимистік бағалайды.

Сондай-ақ, СТШ, РТС нақты жұмыс жағдайларына қарағанда модульдің қуаты бойынша жоғары көрсеткіштер береді. Бұл нақты жағдайда КМ оның ең жоғары қуатының шамамен 75-85% өндіретінін білдіреді (ПТ-да көрсетілген). Яғни, оңтайлы бұрышта орналасқан және оңтүстікке бағытталған 100 ватт КМ орнату әдісіне байланысты жазда орта есеппен 78-85 Ватт береді. Сонымен қатар, әсіресе маңызды СТШ да, STC де КМ қуатының өзгеруіне және олардың табиғи жұмыс жағдайындағы жұмысына әсер ететін барлық факторларды көрсетпейді. Табиғи пайдалану жағдайында күн электр стансасының (КЭС) өнімділігіне келесі факторлар әсер етеді:

- климаттық және географиялық жағдайлар;
- сымдардағы, инвертордағы, контроллердегі және т. б. энергия шығыны;
- шаңнан, кірден (КМ ластану) және ауаның ластануынан қуаттың төмендеуі;
- шамадан тыс қыздыру КМ немесе олардың көлеңкесі;
- экологиялық факторлар - жердің тұздануы

Аталған факторлардың әсері келесідей жағдайларда өзгеруі мүмкін:

- жыл мезгіліне байланысты;
- географиялық орналасуы;
- орнату тәсілдері;
- азимут пен көлбеу бұрышының өзгеруіне.

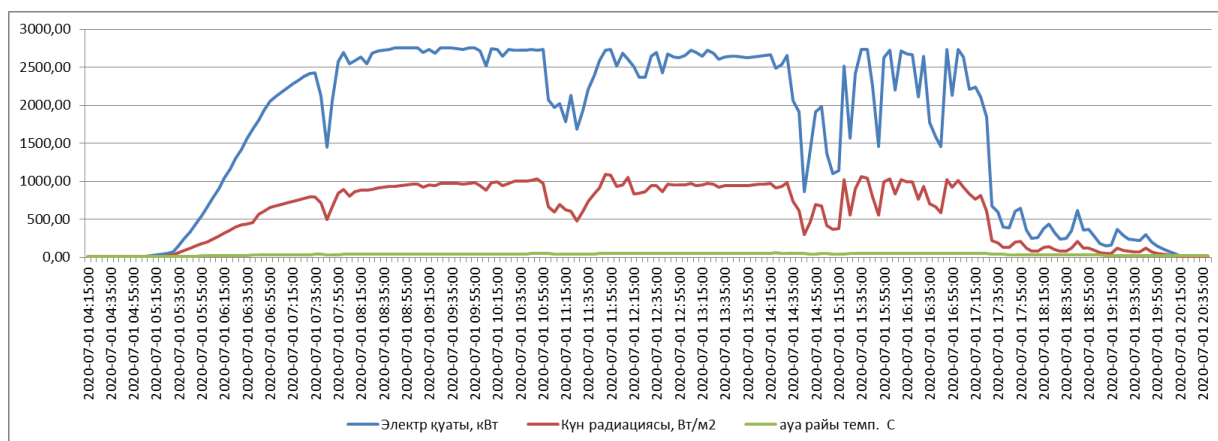
КЭС жобалау және пайдалану кезінде жоғарыда аталған ақпараттарды білу ғана емес, сонымен қатар КМ-нің жұмыс параметрлерін, жалпы жүйелер — контроллерлер, инверторлар, қайта зарядталатын батареялар және т. б. білу маңызды.

Алайда, КМ және КЭС тестілеу және оларды табиғи пайдалану жағдайында пайдалану, мұнда олардың өнімділігіне жыл сайын өзгеріп келе жатқан жоғарыда аталған көптеген факторлардың тікелей әсер етедінін дәлелдеп келеді.

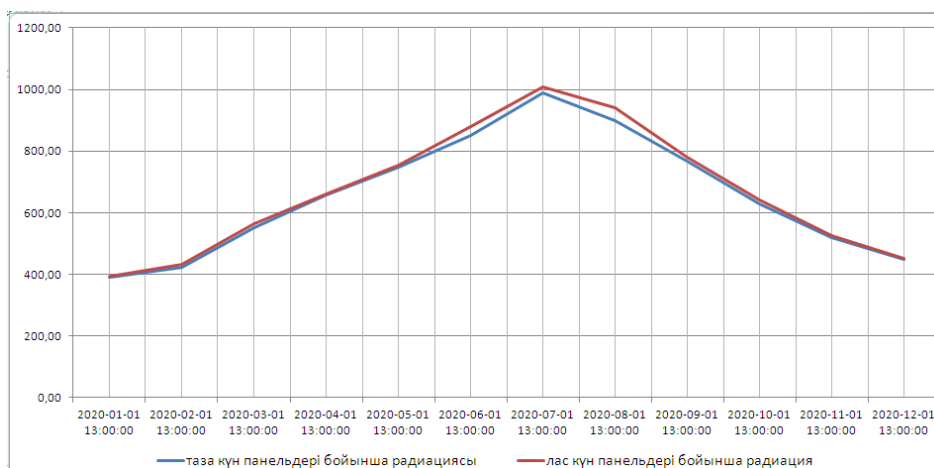
Жер бетіне түсетін күн энергиясының мөлшері атмосфераның күйіне, күн күнінің ұзақтығына, тәулік уақытына және жылдың маусымдылығына байланысты екені белгілі. Сонымен қатар, жер бетіне жететін күн радиациясының мөлшерін анықтайтын негізгі атмосфералық құбылыс-бұлт. Жердің кез келген нүктесінде жер бетіне жететін күн радиациясы бұлттылықтың жоғарылауымен азаяды. Осы мәселелер бойынша Қызылорда облысы Жалағаш кентінде орналасқан «TOTAL EREN» қуаты 30 МВт болатын күн электр стансасында жүргізілген зерттеулер себеп болуда. Төмендегі 1-6 суреттерде жергілікті климаттық жағдайлардың, атап айтқанда күн радиациясының қысқы және жазғы денгейі, күннің түсу бұрышының, күн панельдерінің ластануы, жердің тұздануы, күн панелдерінің температурасының сияқты факторлардың КБ-ның пайдалы әсер коэффициентіне (ПЭК) байланыстылығы көрсетілген. Сондықтан, олардың өнімділігіне әсер ететін әртүрлі факторларға байланысты табиғи пайдалану жағдайында КЭС-ті жобалау және тестілеу, КЭС-ті басқару алгоритмін әзірлеу және оларды автономды немесе автономды емес электр энергиясын тұтынушылардың кең ауқымы үшін практикалық пайдалану бойынша ұсыныстар беру өзекті міндет болып табылады.



Сурет-1. Жалағаш КЭС-ның сыртқы бейнесі



Сурет-2. Қуаты 3000кВт күн модулінен тәуліктік электр қуат өндіруінің күн радиациясына тәуелділік графигі (Жалағаш КЭС).

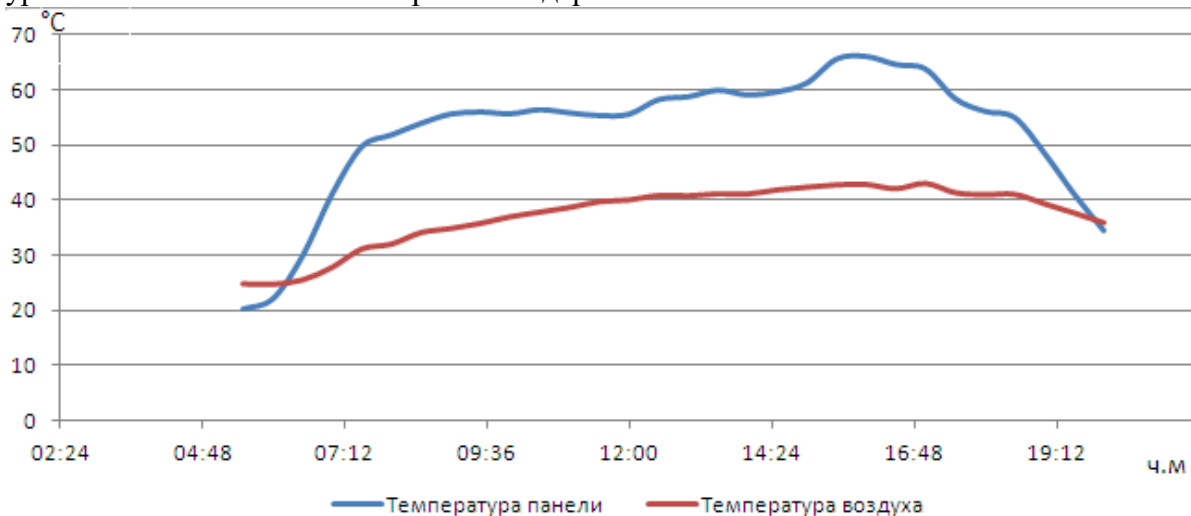


Сурет-3. Күн панельдерінің ластануынан күн радиациясын қабылдау графигі (Жалағаш КЭС).





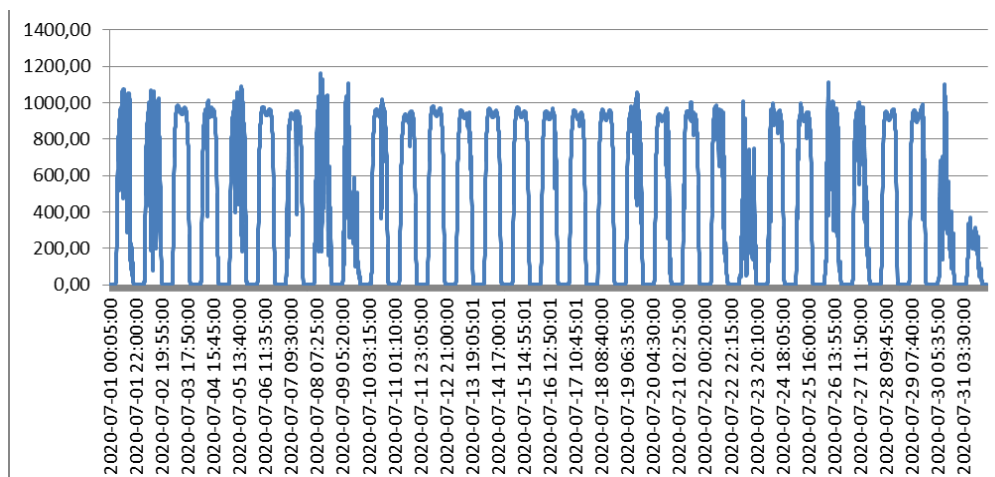
Сурет-4 Таза және ластанған Күн панельдері



Сурет-5. Күн панельдерінің температурасының ауа температурасына байланысты өзгеруі (Жалағаш КЭС-21.07.2022ж).



Сурет-6. Күн радиациясының денгейінің өзгеру графигі (Жалағаш КЭС-25-31.01.2021ж).



Сурет -7. Күн радиациясының денгейінің өзгеру графигі (Жалағаш КЭС-01.07.2020ж.)

Жоғарыдағы суреттерден көріп отырғандай, Қызылорда өңіріндегі КЭС-ның жұмыс режимдері негізінен күн радиациясына тікелей байланысты. Онымен қатар күн панельдерінің температурасы жазғы 40-45°С-та 60 °С-тан асып, оның ПӘК-тің 7-10%-ға дейін түсіретіндігін айтуға болады. Сонымен қатар Қызылорда өңірінің климаттық жағдайының ерекшеліктерінің бірі шаңды тұзды дауылдарды айтуға болады. 3 суреттегі графикке сүйене отырып және 2020-2022 жылдар арасындағы зерттеулерге ескере келе, келесідей тұжырымға келеміз. Жылдың жаз айларында күн панельдерінің ластануы ең жоғары болады. Орта есеппен 3 айда 10%-ға дейін жетеді. Жергілікті жердің тұздану әсерінен күн панелдердің құрылыстық детальдарының коррозиясы басталған.

Аталған климаттық факторлар Қызылорда өңірінде болашақта жобаланатын және салынатын КЭС-лар үшін ескерілетін басты жағдайлар екені белгілі. Сонымен қатар климаттық жағдайдың денгейін біле отырып, КЭС-нан өндірілетін электр энергия мөлшерін жоспарлауға, сол арқылы энергияны тиіді өндіру мен пайдалану эффективтілігін арттыруға қол жеткізуге болады.

## Литература

1. Ирха, В. А. Чеботарев С. Н. Пашенко А. С. Региональный опыт инсталляции и эксплуатации индивидуальной солнечной энергоустановки в условиях юга России. Renewable energy forum, REEFOR 2013 — М, 2013, с. 205–209.
2. Ахмедов, Х. М., Каримов Х. С. Солнечная энергетика. — Душанбе: Дониш, 2007, 179 с. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы/ Перевод с англ. под ред. С. П. Ма-лышенко и О. С. Попеля. — М.: Издательский дом 2010, 704 с.
3. Климат Душанбе / Под редакцией д-ра геогр. наук Ц. А. Швер, В. Н. Владимировой. — Ленинград, Гидромете- оиздат, 1986, 126 с.
4. Назаров, Б. И. Салиев М. А., Махмудов А. Н., Абдуллоев С. Ф. Расчет потока суммарной радиации по наклонной плоскости солнечных приемников в условиях аэрозольного загрязнения атмосферы. — Докл. АН Республики Таджикистан. 2015, т. 58, № 12, с. 11–16.
5. Вестник УГАТУ. 2018. Т. 22, № 2 (80). С. 73–81. Ф. Р. Исмаилов, Б. М. Гайсин, Б. Н. Шарифов, Л. Р. Загитова, Д. И. Газутдинов. Анализ эффективности применения солнечных фотоэлектрических модулей в климатических условиях Российской Федерации.



## ЭЛЕКТР АППАРАТТАРЫН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ӨНДІРУ, БӨЛУ ЖӘНЕ ТҰТЫНУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ ШҰҒЫЛ ҚАЖЕТТІЛІГІ РЕТІНДЕ ЖЕТІЛДІРУ.

**Махамбаева И.У., Бейсекеева Н.Б.**

*физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
Ф-22-3м тобының магистранты, Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда университеті, Қызылорда қ.*

**Аңдатпа:** Мақалада электр аппараттары халық шаруашылығын автоматтандыру мен электрлендірудің негізгі құралдары болып табылатындықтан, энергетикада, жабдықты басқарудың әртүрлі схемаларында, жарық техникасында, плазмалық технологияда сондай-ақ автоматтандырылған басқару жүйелерінде автоматика, телемеханика, электр байланысы, радиотехника жүйелерінде кеңінен қолданылатындығы қарастырылған.

**Аннотация:** В статье предусмотрено, что, поскольку электрические аппараты являются основными средствами автоматизации и электрификации народного хозяйства, они широко используются в энергетике, различных схемах управления оборудованием, светотехнике, плазменной технике, а также в системах автоматизированного управления, телемеханике, электросвязи, радиотехнике.

**Abstract:** The article provides that, since electrical devices are the main means of automation and electrification of the national economy, they are widely used in power engineering, various equipment control schemes, lighting, plasma technology, as well as in automated control systems, telemechanics, telecommunications, radio engineering.

**Кілт сөздер:** apparatus, электр аппараттары, автоматтар, реакторлар, разрядтауыштар

Электрлендіру және автоматика құралдарын дамытудың кең бағдарламасы отандық электр аппаратурасын жасау саласындағы үздіксіз прогресті құрайды. Электрлік және электрондық аппарат халық шаруашылығын автоматтандыру мен электрлендірудің негізгі құралдарының бірі болып табылады және өте қарқынды дамуда.

Аппарат (латынша apparatus-жабдық) - бұл техникалық құрылғы, құрылғы.

Электр аппараттары энергия көзінен қабылдағышқа ағынмен жүзеге асырылады. Олар халық шаруашылығының барлық салаларында электр энергиясын өндіру және тарату жүйелерінде, электр машиналары мен әртүрлі жабдықтарды автоматты және автоматты емес басқару схемаларында қолданылады.

Электр машиналарымен қатар, электр аппараттары электрлендіру мен автоматтандырудың негізгі құралы болып табылады. Олардың құны көбінесе олар басқаратын электр машиналары мен жабдықтарының құнына сәйкес келеді немесе одан да асып түседі. Электр аппараттары электротехниканың тәуелсіз және кең саласын құрайды, оған автоматика құралдарының көпшілігі кіреді.

Ғылыми-техникалық прогресс өндірістің электрлік қаруымен тікелей байланысты, өйткені еңбек өнімділігі оның электрлік қаруына пропорционалды. Шығарылатын аппараттар сапасының қарапайым өсуі елді электрлендіру қарқынын қамтамасыз етпейді. Электр аппараттарының жалпы теориясын дамыту негізінде оларды үздіксіз жетілдіру, оларды жобалау кезінде электр аппараттарыда болатын құбылыстардың физикасы туралы

идеяны тереңдету қажет. Оларды өндіруге арналған материалдық шығындар мен еңбек шығындарының төмендеуімен олардың кернеуі мен токтарының деңгейін, сенімділік пен ресурстың жылдамдығын арттыру қажет. Жаңа технологиялар мен материалдар базасында байланыссыз (статикалық) аппараттарды, сұйық металл контактілері бар аппараттарды жасау, конструкцияларды баптау және оларды модульдік орындау жөніндегі жұмыстар кеңейтілуге тиіс.

Электр аппараттары-электр тізбектерін қосу және ажырату, қондырғыларды бақылау, өлшеу, қорғау, басқару және реттеу үшін электр энергиясын өндіруге (электр станциялары), беруге, таратуға (электр желілері мен қосалқы станциялар) және тұтынуға (электр жетегі) арналған пайдаланылатын электротехникалық құрылғы.

Электр аппараттары-бұл токты сипаттайтын: электр кернеуі, электр қуаты және энергия, электр тогының жиілігі, оның күші, импульстік токтың (кернеудің) формасы, магнит ағыны және т.б. параметрлерді басқарудан тұратын электр тогын басқару құралдары.

-техникалық тұрғыдан алғанда, токты басқару функцияларына мыналар жатады: электр тогын және онымен байланысты параметрлерді коммутациялау (қосу - өшіру);

-электр тогының берілген заңы және онымен байланысты параметрлер бойынша автоматты және автоматты емес реттеу, тұрақтандыру, өзгерту;

-токты (электр энергиясын) объектілер мен тұтынушылар бойынша бөлу;

-электр жабдығын авариялық режимдерден қорғау (қысқа тұйықталу, шамадан тыс жүктеме, ток жиілігінің өзгеруі, энергия ағындарының бағыты және т. б.);

-автоматты реттегіштердің немесе қорғау аппараттарының кіріс органдарына ақпарат беру үшін электр тогының параметрлерін бақылау;

-жоғары жылдамдықты, жоғары сезімтал, жоғары тиімді және сенімді электр аппараттары және басқару жүйелерін құру үшін ток параметрлерін (оның түрі, қысқ пішіні, жиілігі және т.б.) түрлендіру.

Электр аппараттары халық шаруашылығын автоматтандыру мен электрлендірудің негізгі құралдары болып табылады. Олар энергетикада (электр станциялары мен желілері), жабдықты басқарудың әртүрлі схемаларында, жарық техникасында, плазмалық технологияда және т.б., сондай-ақ автоматтандырылған басқару жүйелерінде автоматика, телемеханика, электр байланысы, радиотехника жүйелерінде кеңінен қолданылады. Технологияның әртүрлі салаларындағы электр аппараттары жұмыс шарттары техникалық параметрлер мен сипаттамаларда, сондай-ақ дизайнда айтарлықтай айырмашылықтарға ие.

"Электр аппараттары" ұғымы күнделікті өмірде, өнеркәсіпте және энергетикада қолданылатын барлық құрылғылардың өте кең класын қамтиды.

Айнымалы және тұрақты токтың электр аппараттары басқару мақсатында ауыстырып қосуды орындау үшін басқару аппараттары (БА) арналған. Басқару аппараттары алуан түрлілігінен келесі негізгі топтарды бөлуге болады: контроллерлер, командалық құрылғылар мен реостаттар, контакторлар мен магниттік стартерлер, электромагниттік және жылу релелері, электрлік емес шамалардың датчиктері.

Төменгі және жоғары кернеулердегі таратушы құрылғыларының аппаратурасы электр энергиясын генерациялау, беру, тарату және түрлендіру кезінде басқару, өлшеу, қорғау және реттеу үшін қызмет етеді. Оларға ажыратқыштар мен қосқыштар, сақтандырғыштар, автоматты ауа ажыратқыштары (автоматтар), айнымалы ток ажыратқыштары, ажыратқыштар, бөлгіштер мен қысқа тұйықтағыштар, реакторлар, ажыратқыштар, ток және кернеу трансформаторлары, RU VN жиынтығы кіреді.

Электр аппараттары классификациясы бірқатар белгілерге сәйкес жүргізілуі мүмкін: мақсаты (орындалатын негізгі функция), қолдану саласы, әрекет принципі, ток түрі, қоршаған ортаның әсерінен қорғаудың орындалуы, дизайн ерекшеліктері және т. б. Ең

бастысы-электр аппараттарын келесі топтарға бөлуді көздейтін мақсатты жіктеу болып табылады.

1. Электр тізбектерін қосу және ажырату қызметін атқаратын тарату құрылғыларының коммутациялық аппараттары. Оларға ажыратқыштар, пакеттік қосқыштар, жүктеме қосқышы кіреді. ВН ажыратқыштары, ажыратқыштар, бөлгіштер, қысқа тұйықтағыштар, автоматты ажыратқыштар, сақтандырғыштар. Осы топтағы құрылғылар үшін оларды қосу-өшіру салыстырмалы түрде сирек кездеседі..

2. Қысқа тұйықталу токтарын (реакторлар) және артық кернеуді (разрядтауыштар) шектеуге арналған ток шектегіш аппараттар. Қысқа тұйықталу және артық кернеу режимі төтенше жағдай болып табылады және бұл құрылғылар сирек ең көп жүктемелерге ұшырайды.

3. Іске қосу құрылғылары электр машиналарын іске қосуға, жылдамдығын және тогын реттеуге арналған. Бұл топқа контроллерлер, командалық контроллерлер, контакторлар, стартерлер, резисторлар және реостаттар кіреді. Бұл топтың құрылғылары жиі қосылып, өшірілуімен сипатталады, олардың саны сағатына 3600 немесе одан да көпке жетеді.

4. Берілген электрлік және электрлік емес параметрлерді бақылауға арналған аппараттар. Бұл топқа реле мен сенсорлар кіреді. Реле шығыс сигналының секірмелі өзгеруін тудыратын кіріс (бақыланатын) шаманың бірқалыпты өзгеруімен сипатталады. Кіріс сигналы әдетте схемаға автоматты түрде әсер етеді. Датчиктерде кіріс сигналының үздіксіз өзгеруі шығыс болып табылатын кез-келген электр шамасының өзгеруіне айналады. Шығу шамасының бұл өзгеруі тегіс (өлшеу датчиктері) немесе секіргіш (реле датчиктері) болуы мүмкін. Сенсорлардың көмегімен электрлік және электрлік емес шамаларды басқаруға болады.

5. Өлшеуге арналған аппараттар. Осы аппараттардың көмегімен бастапқы коммутация (басты ток) тізбектері өлшеу және қорғау аспаптарының тізбектерінен оқшауланады, ал өлшенетін шама өлшеуге ыңғайлы стандартты мәндерге ие болады. Оларға ток, кернеу трансформаторлары, сыйымды кернеу бөлгіштері жатады .

6. Электрлік реттегіштер. Белгілі бір заң бойынша берілген параметрді реттеуге арналған. Атап айтқанда, мұндай құрылғылар кернеудің, токтың, температураның, жылдамдықтың және басқа шамалардың тұрақты деңгейінде қолдау үшін қолданылады.

Аппаратты қолдану саласы бойынша бөлу шартты болып табылады. Электр жүйелері мен электрмен жабдықтауға арналған аппараттарды төменгі және жоғары кернеулердегі таратушы құрылғыларының аппараттары тобына біріктіреді. Электр жетектерін автоматты басқару схемаларында қолданылатын және өндірістік процестерді автоматтандыру үшін қолданылатын құрылғыларды басқару аппараттарының тобына біріктіру ыңғайлы. Бірдей құрылғыларды RU тобына да, басқару аппараттарының тобына да жатқызуға болады, мысалы, ажыратқыштар, пакеттік ажыратқыштар, контакторлар, ток трансформаторлары және т. б.

Бір топта немесе типтегі құрылғылар әртүрлі:

-номиналды кернеу бойынша екі топқа: төмен кернеу(номиналды кернеуі 1000 В дейін) және жоғары кернеу (номиналды кернеуі 1000 В жоғары) аппараттары;

-ток түрі бойынша-тұрақты ток: өнеркәсіптік жиіліктегі айнымалы ток, жоғары жиіліктегі айнымалы ток;

-қоршаған ортадан қорғау түрі бойынша-ашық, қорғалған, шашыраудан қорғалған, ауа қорғалған, герметикалық, жарылыс қауіпсіз және т. б.;

-әрекет ету тәсілі бойынша-электромагниттік, магнитоэлектрлік, индуктивті, жылулық және т.б.;

-басқа бірқатар факторларға сәйкес (жылдамдық, доғаны сөндіру әдістері және т.б.).

Электр энергиясын өндіру, бөлу және тұтыну жөніндегі өндіріс қондырғысында электр аппараттарының орналасуы мұны шартты түрде бес негізгі түрге бөлуге болады:

1.Электр желілері мен жоғыра кернеу жүйелерінің жұмыс режимін басқаратын Жоғары кернеулі аппараттар(6, 10, 20, 35, 110, 220, 330, 550, 750, 1150 кВ). Олардың көмегімен желілер мен жүйелерде жедел ауыстырып қосу орындалады, сондай-ақ ҚТ токтарынан, аса кернеуден, т. б. шамадан тыс жүктемеден қорғау жүзеге асырылады.

2.Электр жабдықтары мен тарату желілерінің жұмыс режимін номиналды кернеуге басқаратын басқару аппараттары 127, 220, 380, 500, 660, 1140 в, сондай-ақ авариялық режимдерден автоматтандырылған қорғауды жүзеге асырады.

3.Электрлік және электрлік емес параметрлерді бақылау функциясын орындайтын автоматиканың электр аппараттарына, бақыланатын параметрлерге сәйкес келетін автоматика және басқару схемаларына сигналдар шығаратын және жұмыс істейтін жабдықтар, сонымен қатар автоматика және қорғаныс релелері кіреді.

4.Автоматты реттегіштер мен тұрақтандырғыштар, берілген ток заңына немесе басқа параметрге сәйкес автоматты түрде реттеуге немесе осы параметрді берілген деңгейде ұстап тұруға арналған.

5.Кірісте (күшейткіште) берілетін әлсіз сигналдарды сондай-ақ сигналдың бір нысанын басқасына (түрлендіргіштерге) түрлендіру, күшейтуді күшейткіштер мен түрлендіргіштер жүзеге асырады. Мысалы, тұрақты ток сигналдары айнаымалы және керісінше.

Электр аппараттарына қойылатын талаптар өте алуан түрлі және құрылғының мақсатына, қолдану шарттары мен жұмысына, қажетті сенімділікке байланысты. Осы аппаратқа қатысты нақты талаптардан басқа, барлық электр аппараттары бірнеше жалпы талаптарды қанағаттандыруы керек:

1. Әрбір электр аппараттары жұмыс кезінде кез-келген жұмыс тогымен ағады, ал ток өткізгіш бөліктерде белгілі бір жылу бөлінеді және құрылғы қызады. Номиналды жұмыс режимінде ток өткізгіш бөліктердің температурасы осы аппарат пен оның бөлшектері үшін тиісті мемлекеттік стандарттар немесе басқа нормативтік құжаттарға сәйкес белгіленген белгілі бір мәннен аспауы керек.

2. Әрбір тізбекте қалыпты емес (шамадан тыс жүктеме) немесе апаттық (қысқа тұйықталу) жұмыс режимі болуы мүмкін. Осы уақытта құрылғы арқылы өтетін ток номиналды немесе жұмыс тогынан едәуір (50 немесе одан да көп есе) жоғары.Қысқа тұйықталу (қысқа тұйықталу) кезінде аппараттың ток өткізгіш бөліктері айтарлықтай ток тудыратын өте үлкен термиялық және электродинамикалық жүктемелерге ұшырайды. Электр аппараттары осы жүктемелерін қысқы тұйықталу жойылғаннан кейін аппараттың жұмыс қабілеттілігін бұзатын қандай да бір деформацияларсыз және қалдық құбылыстарсыз төзуі тиіс

3. Әрбір электр аппараттары белгілі бір кернеуі бар тізбекте жұмыс істейді, мұнда шамадан тыс кернеу мүмкін. Электр аппараттары оқшауламасы пайдалануда орын алатын асқын кернеулердің берілген мәндері кезінде оның сенімді жұмысын қамтамасыз етуі және уақыт өте келе және ылғалдың, шаңның, кірдің шөгуі салдарынан оқшаулау қасиеттерінің нашарлауын ескеретін белгілі бір қоры болуы тиіс.

4. Құрылғының контактілері жұмыс режимдерінің барлық токтарын қосуға және өшіруге қабілетті болуы керек, сонымен қатар көптеген құрылғылар басқарылатын және қорғалған тізбектерде пайда болуы мүмкін төтенше жағдайлардың токтарын қамтуы керек. Қысқы тұйықталу тогын ажыратуға арналған аппараттардың түйіспелері осы режимге есептелуі тиіс.

5. Әр электр аппараттары жұмыс жылдамдығы, сенімділігі және дәлдігі бойынша талаптар қойылады. Бұл жағдайда құрылғы барлық функцияларды сыртқы әсерлерге сәйкес келетін жағдайларда орындауы керек.

6. Әр құрылғыға оның мақсатына байланысты бірқатар нақты талаптар қойылады. Мысалы, жоғары вольтты ажыратқыш қысқа уақыт ішінде қысқа тұйықталуды өшіруі керек (0,04-0,06с).Ток трансформаторы белгілі бір мәннен аспайтын ток және бұрыштық

қателіктерге ие болуы керек.

7. Өндірістік процестерді кеңінен автоматтандыруға, күрделі автоматика схемаларын қолдануға байланысты жұмысқа қатысатын құрылғылардың саны артып келеді. Электр аппараттары жұмысынан бас тарту мүмкіндігі оларды резервтеуді және ақаулықтарды жоюдың арнайы жүйесін құруды талап етеді. Осыған байланысты электр аппараттары жоғары сенімділікке ие болуы керек.

8. Электр аппараттары орнату және оған қызмет көрсету үшін қажетті масса, көлем өлшемдері, құны мен уақыты ең аз болуы керек. Электр аппараттарының қазіргі заманғы талаптарына жауап беретін 25 жыл қызмет ету мерзімі жөндеу мен күрделі тексеруді қажет етпеуі керек. Бұл дизайн техникалық қызмет көрсетуге ыңғайлы және өндірісте технологиялық болуы керек. Оларды құрастыру және пайдалану процесінде автоматтандыруды қолдану мүмкіндігін қамтамасыз ету қарастырылады.

Электр энергиясын алу, түрлендіру, беру және тұтыну процестері электр қондырғылары мен электр құрылғыларының электр тізбектерінде жүретіні белгілі. Сондықтан электр қондырғылары мен құрылғыларын бейнелеудің негізгі құралы-тиісті тізбектер көрсетілген электр тізбектері. Ең бастысы-электр қондырғыларының барлық элементтерінің өзара әрекеттесуін түсінуге мүмкіндік беретін схемалық схемалар.

Бір немесе бірнеше электр тізбектері бар күрделі емес электр схемаларымен және элементтердің аз санымен (мысалы, бірнеше шамдармен жарықтандыру схемасы, электр қозғалтқыштарын басқару схемасы) қатар көптеген жағдайларда ондаған тізбектер мен тиісті көптеген элементтерден тұратын схемалар (қашықтықтан басқару, телемеханика, релелік қорғаныс және автоматика) орындалады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

- 1.Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования, РД-153-34.0 20.527-98. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. -151 с.
- 2.Короткие замыкания и выбор электрооборудования: учебное пособие для вузов / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев и др.; под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 3.Тульский государственный университет конспект лекций дисциплины «Электрические и электронные аппараты» ,Тула 2009г.
4. Электр аппараттары.Махамбаева И.У. Оқу құралы - Қызылорда Жиенай, 2021.-110с.



## Экономические аспекты энерго- и ресурсосбережения



ГРНТИ: 06.52

### КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАМУ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ НЫСАНДАРЫ

**Шіркей Ә.Ө.**

*Нархоз университетінің «Экономика» мамандығының  
I курс магистранты, Алматы, Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Бұл мақалада ресурстарды үнемдейтін технологиялар, олардың маңызы мен негізгі ерекшеліктері қарастырылады. Өндіріске жаңа ресурс үнемдеу технологиясын енгізу арқылы кәсіпорнның экономикалық тиімділігін арттыруды ұсынады. Алынған ұсыныстар негізделген және белгілі бір салаға жататын кәсіпорнның өндірістік-шаруашылық қызметінде пайдалы болуы мүмкін. Бұл жұмыстың мақсаты өндірілетін өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, инновациялық энергия және ресурс үнемдеу технологияларын пайдалануға, қалдықтардың түзілуін барынша азайтуға бағытталған өнеркәсіптік кәсіпорындардың ресурс үнемдеудің инновациялық нысандарын зерделеу болып табылады.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются ресурсосберегающие технологии, их значение и основные особенности. Предлагает повысить экономическую эффективность своего предприятия за счет внедрения в производство новых ресурсосберегающих технологий. Полученные рекомендации обоснованы и могут быть полезны в производственно-хозяйственной деятельности предприятия, относящегося к определенной отрасли. Целью данной работы является изучение инновационных форм ресурсосбережения промышленных предприятий, направленных на повышение конкурентоспособности производимой продукции, использование инновационных энергоресурсосберегающих технологий, минимизацию образования отходов.

**Abstract:** This article discusses resource-saving technologies, their significance and main features. It offers to increase the economic efficiency of its enterprise by introducing new resource-saving technologies into production. The recommendations received are justified and can be useful in the production and economic activities of an enterprise belonging to a certain industry. The purpose of this work is to study innovative forms of resource saving of industrial enterprises aimed at increasing the competitiveness of manufactured products, the use of innovative energy-saving technologies, minimizing waste generation.



Әлемдік экономика негізгі капиталға инвестициялар көлемінің жаңа ұлғаю шегінде тұр, ұлттық экономикалар сапаны арттыруға бағытталған, ал болашақ жаңа әлеуметтік-экономикалық құрылым ресурс үнемдеуші технологияларды кеңінен енгізуді көздейді. Соңғы онжылдықтарда ресурстарды үнемдеуге назар аудару әлемдік қауымдастықтың адамзаттың өсу шегіне жеткенін, оның өмір сүру тәсілі адамды тудырған планетамен қақтығыста болғанын біртіндеп түсінетіндігін көрсетеді. Мындаған жылдар бойы өмірлік қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін адам әрекеті соңғы уақытта жыл сайын миллиардтаған тоннаны құрайтын ресурстарды алуға бағытталған. Табиғи ресурстар шексіз емес, өндірістік қызметтің үнемі ұлғаюына байланысты қоршаған ортаның ластануы экологиялық рұқсат етілген нормалардан асып түседі және ресурстардың барлық түрлерін тұтынуды шектеу, қалдықтарды шығаруды түбегейлі азайту үшін ерекше шаралар қабылданса, болашақ мүмкін болады деген түсінік пайда болды.

Қазақстан экономикасының қазіргі даму кезеңі өндірістің күрт ұлғаюымен және кейіннен табиғи ресурстарды пайдаланумен сипатталады. Бұл процессте отын-энергетика және минералды-шикізат ресурстары ерекше орын алады. Бұл жақын арада табиғатта қайтымсыз процестердің пайда болуына әкелуі мүмкін, нәтижесінде қоршаған орта өмір сүруге жарамсыз болады. Қоршаған ортаның қалдықтармен ластануының жоғары деңгейі, өсудің жеделдеуі және табиғи ресурстарды, энергияны, барлық су жүйелерін, географиялық ортаны ұтымсыз пайдалану, экологиялық жүйелердің жай-күйінің нашарлауы, жануарлардың жекелеген популяцияларының жойылуы қоршаған ортаның жай-күйі мәселелерін шешуге байыпты көзқарас қажет етеді. биосфера жақын арада. Ресурстарды ұтымды пайдалану Қазақстан экономикасының орнықты экономикалық өсу мен даму жолына өтуіне кепілдік беретін негізгі фактор болып табылады. Қазақстан мен оның жекелеген өңірлері үшін ұтымды ресурс үнемдеу табысты әлеуметтік-экономикалық дамудың және экономиканың бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етудің неғұрлым тиімді және бірегей тәсілі болып табылады. Жоғарыда айтылғандардан ұтымды ресурстарды үнемдеу 2010 жылдан бастап экономикалық өсудің маңызды факторы болып табылады, яғни:

1. Инвестицияларды үнемдеу кезінде өндірістік әлеуетті жинақтаудың стратегиялық көзі;
2. Тиімді экспорттық әлеуетті қалыптастыру және арттыру, халықаралық нарықтық қатынастардың бәсекеге қабілетті субъектісі ретінде әлемдік нарыққа белсенді шығу;
3. Табиғатты ұтымды пайдалану, экологиялық мәселелерді шешу және табиғатты қорғау стратегиясын оңтайландыру факторы.

Нарықтық қатынастар жағдайындағы негізгі мәселелердің біріне ресурстарды кешенді және ұтымды пайдалану мәселесін бөлу олардың экономикасының маңыздылығын арттырады. Зерттеу ғылыми әдістерді қолдануға негізделген: жекеден жалпыға және жалпыдан жекеге жалпылау, талдау, болжау, экономикалық бағалау. Зерттеу үшін деректерді жүйелеудің жалпы ғылыми әдістері, логикалық, жүйелік талдау және деректерді синтездеу қолданылды. Көптеген ғалымдар ресурстарды үнемдеуді ресурстарды, шикізатты ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету шараларының жүйесі ретінде қарастырады. Сонымен, оны ресурстарды ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету үшін, негізінен оларды үнемдеу арқылы шаралар жүйесі немесе кешені ретінде қарастырады. Воскобойник (2014), Веснин (2015), Фатхутдинов (2009) ресурстарды үнемдеуді өнім бірлігіне материалдар шығынын азайтуды қамтамасыз ететін шаралар кешені ретінде анықтайды [1, 2].

Менің ойымша, ресурстарды үнемдеу тұжырымдамасы кеңейтіліп, толықтырылуы керек. Ресурс үнемдеу-бұл технологиялық процестерді жаңғырту процестеріне және инновациялық технологияларды, оның ішінде энергия үнемдеу саласында кеңінен енгізуге негізделген қолда бар ресурстардың барлық түрлерін ұтымды және ұқыпты пайдалануға

бағытталған ұйымдастырушылық және техникалық-экономикалық шаралар кешені. Қазіргі уақытта ресурс үнемдеу Қазақстан экономикасын жаңғыртудың басым міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл табиғи қалпына келмейтін ресурстарды үнемдеу қажеттілігіне, оларды өндіру құнының өсуіне, сондай-ақ елеулі экологиялық проблемаларға байланысты. Ресурстардың кейбір түрлерінің шектеулі болуына байланысты кез-келген кәсіпорынның өндірістік қызметінің ең жоғары нәтижелері оларды пайдаланудың ұтымдылығына байланысты. Көптеген экономистер ресурстардың бір түрін неғұрлым тиімді пайдалану арқылы белгілі бір салада белгілі бір өнімдер өндірісін дамыту орынды деп санайды.

Ресурс үнемдеудің жаһандық проблемасы «жасыл экономиканы» дамыту қажеттілігін туғызды. Кеннеттің пікірінше, 2015 жылға қарай тек «жасыл экономика» экономикалық жүйелерді тұрақтандыруға және адамның, табиғаттың мүдделерін және ресурстарды тиімді пайдалануды теңестіруге қабілетті. Давоста «планетаның жағдайын жақсарту: әлемді қайта қарау, қайта құру, қайта құру» ұранымен өткен 2010 жылғы 40-шы Дүниежүзілік экономикалық форум "жасыл экономикаға" жаңа жаһандық бағытты жариялады (бұл термин бұрыннан бар "тұрақты даму" ұғымын ауыстырды). Көптеген аналитикалық және бағдарламалық ұсыныстарды біріктіре отырып, ЮНЕП сонымен қатар болашақ онжылдық «жасыл экономиканың» онжылдығы болатынын жариялады. «Жасыл экономикаға» көшудің негізгі мақсаты қоршаған орта мен әлеуметтік тиістілік жай-күйінің сапасын жақсартып, экономикалық өсу мен инвестицияларды қамтамасыз ету болып табылады. «Жасыл экономика» термині алғаш рет «жасыл экономикаға арналған Blueprint» жұмысында қолданылды, ол тұрақты даму экономикасына бағытталған осы дамып келе жатқан пәнді қолдаушылар үшін бағдарламалық мәтін болып табылады.

«Жасыл экономикаға» көшу үшін ауыл шаруашылығы, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық, энергетика, балық шаруашылығы, орман шаруашылығы, өнеркәсіп, туризм, көлік, қалдықтарды кәдеге жарату және қайта өңдеу сияқты он негізгі секторға әлемдік ЖІӨ-нің тек 2 пайызын ғана инвестициялау қажет. «Жасыл экономикаға» көшу ЖІӨ өсуіне ықпал етеді; жан басына шаққандағы табыстың өсуі және дәстүрлі экономикаға қарағанда бірдей немесе одан да жоғары қарқынмен жұмыс орындарын құру. «Жасыл экономиканы» дамытуға ЖІӨ-нің қосымша 2%-ын инвестициялаудың күтілетін көрсеткіштері олардың әдеттегі даму сценарийіне қосқан үлесінің нәтижелерімен салыстырғанда 1-кестеде көрсетілген.

**1-кесте. Қалыпты және «жасыл» сценарийлерде экономиканы дамытудың күтілетін көрсеткіштері**

Indicator	2011	2030		2050	
	Assessment	Traditional scenario	“Green” scenario, %	Traditional scenario	“Green” scenario, %
GDP (trillion dollars)	69 344	119 307	2,7	172 049	15,7
GDP per capita (dollars)	9 992	14 577	2,4	19 476	13,9
General employment (million people)	3 187	4 204	-1,5	4 836	0,6
Area of the woods (billion hectares)	3,94	3,83	7,9	3,71	21,0
Need for water (km <sup>3</sup> /year)	4 864	6 78	-13,2	8 434	-21,6
Relation of volume of emissions to biological capacity	1,51	1,84	-21,5	2,23	-47,9
Need for primary energy (million t. oil equivalent / year)	12 549	17 755	-19,6	21 687	-39,8

\*Ескерту: [3] әдебиет көзінен алынған.

Қазақстан Республикасы 2013 жылы елдің «жасыл экономикаға» көшуі жөніндегі тұжырымдаманы бекітті [4]. Экономикалық теорияның дамыған канондарына сәйкес кез-келген елдің тұрақты экономикалық дамуы төрт факторға негізделгенін атап өткен жөн: адами капитал, табиғи ресурстар, инвестициялық ресурстар және технологиялар. Қазақстан Республикасындағы экономикалық өсудің алғашқы үш факторын талдай отырып, егеменді жұмыс істеген жылдары мемлекеттік және кәсіпкерлік құрылымдардың оларды дамыту бағытында орасан зор қызметі жүзеге асырылады деп айтуға болады. Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшуі жөніндегі тұжырымдаманы іске асыруды үш кезеңде жүзеге асыру жоспарлануда:

1. 2013-2020 жылдар: осы кезеңде мемлекеттің басты басымдығы ресурстарды пайдалануды оңтайландыру және табиғатты қорғау қызметінің тиімділігін арттыру, сондай-ақ «жасыл» инфрақұрылым құру болып табылады;

2. 2020-2030 жылдар: құрылған «жасыл» инфрақұрылым негізінде суды ұқыпты пайдалануға, жаңартылатын энергетика технологияларын әзірлеу мен кеңінен енгізуді ынталандыруға және ынталандыруға, сондай-ақ энергия тиімділігінің жоғары стандарттары негізінде құрылыстар салуға бағытталған ұлттық экономиканы трансформациялау;

3. 2030-2050 жылдар: ұлттық экономиканың «үшінші өнеркәсіптік революция» деп аталатын қағидаттарға көшуі, олардың жаңартылуы мен тұрақтылығы жағдайында табиғи ресурстарды пайдалануды талап етеді [5].

Мемлекет алдында «Жасыл экономика» шеңберінде экономикалық өзгерістерді жүзеге асыруға байланысты «жасыл» өндіріс үшін ойын жағдайларын ескірген субсидиялар беруден бас тарту арқылы, саясатты реформалау және жаңа ынталандырулар жасау, нарық инфрақұрылымы мен нарықтық тетіктерді нығайту, мемлекеттік инвестицияларды қайта бағдарлау және экологиялық мемлекеттік сатып алуға көшу арқылы теңестіру міндеті тұр. Ал, жеке сектордың алдында бірқатар негізгі секторларда «жасыл экономикаға» көшу арқылы ұсынылатын бастапқы мүмкіндіктерді іске асыру және пайдалану, сондай-ақ қаржыландыру мен инвестициялар көлемін ұлғайту арқылы саясатты реформалауға және баға сигналдарына жауап беру міндеті тұр.

«Жасыл экономика» тұжырымдамасының басты артықшылығы - ол халықаралық назар аударды және жаһандық күш-жігерді қолда бар тұрақсыз экономикалық модельді үздіксіз дамудың негізгі мақсаттарына жақсырақ сәйкес келетін модельге айналдыруға шоғырландырды. Айта кету керек, бірлескен күш-жігер «жасыл экономика» және «жасыл өсу» қағидаттарын, сондай-ақ ұлттық үкіметтер неғұрлым тұрақты экономикалық жүйеге көшу мақсатында қабылдауы мүмкін саяси құралдар мен іс-қимылдар кешенін дамытуға ықпал етті. Жүргізілген зерттеу келесі тұжырымдарды жасауға мүмкіндік береді:

1. «Жасыл экономикаға» көшу бойынша зерттеулер бұл мәселенің бүкіл әлемде өзектілігі мен басымдылығын көрсетеді. Сонымен қатар, «жасыл экономика» Қазақстанда жүргізіліп жатқан реформаға ықпал етеді.

2. «Жасыл экономика» адамдардың және жалпы қоғамның әл-ауқатын арттыратын мемлекеттің тұрақты дамуын болжайды. Сонымен қатар, орнықты даму биосфераның барлық компоненттерін қорғау және ұтымды пайдалану бойынша кешенді шаралар қабылдауды көздейді.

3. "Жасыл экономика" баламалы және жаңартылатын энергия көздерін дамытады, бұл энергия тиімділігін арттыруға және электр энергиясын өндіру қажеттілігін қысқартуға әкеледі.

4. «Жасыл экономика» экономикалық прогреске ықпал етеді және ішкі жалпы өнімнің өсуін, елдің табысының ұлғаюын, халық үшін жұмыс орындарын құруды қамтамасыз етеді, осылайша елдегі жұмыссыздық көрсеткішін төмендетеді.

5. «Жасыл экономикаға» көшу климаттың өзгеруі, пайдалы қазбалардың сарқылуы

және су тапшылығы сияқты жаһандық қауіптермен байланысты тәуекелдерді азайтады.

Осылайша, «жасыл экономикаға» көшу тек оң экономикалық салдарға ғана емес, сонымен бірге экологиялық салдарға да әкеледі. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану қоршаған ортаның ластануын азайтады және жаңартылмайтын ресурстарды пайдалануды азайтуға ықпал етеді.

**Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Бобылев С.; Захаров В. (2012). Жасыл экономика және жаңғырту. Тұрақты дамудың экологиялық-экономикалық негіздері. Ресей Федерациясының Қоғамдық палатасының тұрақты даму институтының хабаршысы, 60.

2. Фатхутдинов Р. А. (2009). Стратегиялық басқару. Мәскеу, 448

3. ЮНЕП. (2011). Жасыл экономикаға қарай: тұрақты даму және кедейлікті жою жолдары.

4. Қазақстан Республикасының жасыл экономикаға көшуі жөніндегі тұжырымдама. (2013). Қазақстан Республикасы Президентінің 30 мамырдағы № 577 Жарлығымен бекітілген.

5. ҚР Қоршаған ортаны қорғау шығындарын арттырады. (2017).

Электрондық ресурс: <https://kapital.kz/gosudarstvo/62209/rk-uvetchivaet-rashody-na-ohranu-okruzhayucshej-sredy.htm>

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ЗАЕМЛИТЕЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ЗАПОЛНЕНИЯ

Барайшук С.М.<sup>1</sup>, к.ф.-м.н., доцент, Муродов М.Х.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, Мансуров М.Т.  
<sup>2</sup> д.т.н. доцент. Набиев М.Я.<sup>2</sup> старший преподаватель.

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-строительный институт, Узбекистан

**Ключевые слова:** заземляющее устройство, удельное электрическое сопротивление грунта, электролитическое заземление, смеси для оптимизации заземления, гидрогель.

**Аннотация:** Рассмотрены способы уменьшения сопротивления электролитического заземления изменением состава смеси заполнителя и смеси для околоэлектродного заполнения. Обоснована возможность применения для высокоомных, песчаных грунтов электролитических заземлителей. Проведен анализ влияния смесей для оптимизации заземления, содержащего гидрогели на сопротивление электролитического заземлителя.

**Key words:** grounding device, electrical resistivity of the soil, electrolytic grounding, mixtures for optimizing grounding, seasonality coefficient, hydrogel.

**Annotation:** The analysis of methods for reducing the resistance of electrolytic grounding by changing the composition of the mixture of the filler and the mixture for near-electrode filling has been carried out. The possibility of using electrolytic ground electrodes for high-resistance sandy soils has been substantiated. The effect of mixtures for optimization of grounding, containing hydrogels, on the resistance of an electrolytic grounding electrode has been investigated.

В условиях засушливого климата и ограниченных водных ресурсов, в песчаных и вечномерзлых грунтах, с высоким удельным сопротивлением растеканию тока при проектировании и монтаже заземляющих устройств исследования [1-2] рекомендуют использовать ряд технических решений, которыми могут быть обработка грунта веществами неагрессивными к материалу заземлителя, с целью снижения сопротивления грунта в околоэлектродном пространстве а так же применение электролитических заземлителей.

При использовании электролитов можно достигнуть значительного снижения удельного сопротивления грунта, однако такая система может работать только при достаточной влажности грунта и требует периодического обслуживания и пополнения внутреннего объема электрода [3]. Для решения этой задачи, при монтаже электролитического заземлителя грунт вокруг электрода можно заменить специальным составом, который обеспечит повышенную влажность, а значит, лучшую диффузию солей и более высокую эффективность либо предусмотреть принудительное увлажнение грунта в местах заложения заземления [3].

Для проведения исследований было смонтировано несколько электролитических заземлителей с различными видами заполнения электрода и различными грунтозамещающими смесями: электрод №1 - по технологии производителя; электрод №2 - с сухим электролитическим наполнителем производителя и с увлажненной приэлектродной засыпкой на основе гидрогелей; электрод №3 - с увлажненным электролитическим наполнителем без приэлектродной засыпки; электрод №4 - с



увлажненным электролитическим наполнителем и с увлажненной приэлектродной засыпкой на основе гидрогелей; электрод №5 - контрольный электрод, состоящий из трех оцинкованных вертикальных составных заземлителей, длиной 1 метр, соединенных полосой 4x10 мм длиной 3 метра, расположенных по контуру.

Для измерения сопротивления заземления в случае растекания токов низкой частоты использовалась 4-х электродная схема с расположением вспомогательных электродов, изображенная на рисунке 1.

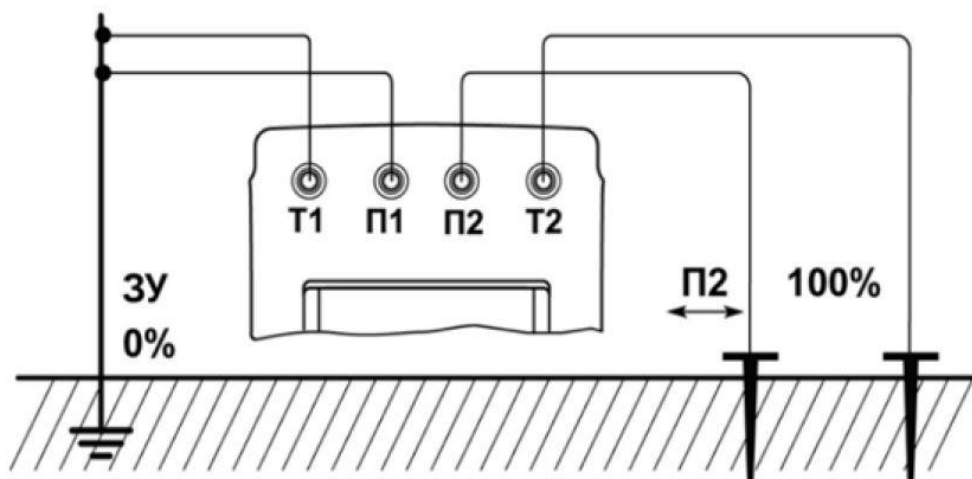


Рисунок 1 - Схема измерения сопротивления заземления экспериментальных электродов при помощи ИС-10.

Первые измерения сопротивления были произведены непосредственно после монтажа электродов. Таблица 1 показывает, сопротивление заземления непосредственно после монтажа и по истечении 30 дней (устоявшийся грунт).

Таблица 1 - Результаты измерения сопротивлений заземления непосредственно после монтажа электродов и через 30 дней, Ом.

	Электрод 1	Электрод 2	Электрод 3	Электрод 4	Контрольный
После монтажа	47,9	42,3	48	40	211
Через 30 дней	27,5	36,2	37,5	17,4	204

Сопротивление заземления образцов №3 и №4, уже первоначально было более на 10-15 % выше, чем у электрода 1 но при усадке грунта уменьшилось на 40-50%, что обусловлено технологией монтажа, а именно искусственным увлажнением приэлектродной засыпки перед монтажом с последующей диффузией солевого раствора из электрода в грунт. Сопротивление заземления образца №2 снизилось почти в 3 раза

течение первых 30 суток, что соответствует ранее известным исследованиям по применению смесей для оптимизации заземления. Сопротивление контрольного контура



заземления изменилось в диапазоне 3%, что может быть обусловлено колебаниями влажности грунта.

Исследования показали, что сопротивление электролитических заземлителей слабо реагирует на изменение погодных условий, что является положительным качеством электролитических заземляющих устройств. Исследование электролитического электрода в сочетании с грунтозамещающей смесью подтверждает, что его эффективность выше, чем без применения смесей для оптимизации заземления и открывает возможность использования таких систем в регионах с сухой, песчаной почвой, с высоким удельным сопротивлением, что особенно актуально при строительстве систем заземления для Узбекистана и южных регионов РФ.

#### Список литературы

1. Демин В.И., Пашина Л. А Анализ конструктивных особенностей электролитических заземлителей. Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2015. № 3. С. 44-48.
2. Драко, Михаил Александрович, Сергей Михайлович Барайшук, and Иван Александрович Павлович. "О разработке смеси на основе гидролизованного полиакрилонитрила для уменьшения удельного электрического сопротивления грунт." Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики 23.1 (2021): 80-92.
3. Барайшук, Сергей Михайлович, Иван Александрович Павлович, М. Х. Муродов, Хуршед Гафурович Абдулхаев, and Алексей Николаевич Скрипко. "Снижение сопротивления заземляющих устройств применением обработки грунта неагрессивными к материалу заземлителя стабилизирующими влажностью добавками." (2021).
4. Барайшук С.М., Павлович И. А., Кахоцкий М. И. Снижение сезонных колебаний сопротивления растеканию тока заземляющих устройств применением смесей для стабилизации влажности грунта // Междуронадный научнопрактический журнал «ЭПОХА НАУКИ» .- 2020. - №24 (2020).- С. 87-93.

## МҰНАЙГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ МЕКЕМЕЛЕРДЕГІ РЕСУРСҮНЕМДЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**ЖАБАҒИЕВ А.М.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, техника ғылымдарының кандидаты,  
аға оқытушы, техника ғылымдарының кандидаты.*

**ЖҰМАҒҰЛОВ Т.Ж.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, техника ғылымдарының кандидаты,  
аға оқытушы, техника ғылымдарының кандидаты.*

**ӘЛБЕКОВ Н., БАЙАРЫСТАНОВА А.**

*Қызылорда технология және қызмет институты, оқытушы*

**Кілттік сөздер:** ресурс үнемдеу, табиғи газ, мұнай, инвестициялар, инновациялар, бәсекеге қабілеттілік, ресурстық әлеует, экономикалық тиімділік, энергетикалық стратегия.

**Аннотация:** Мақалада жоғары технологиялық өнімді ілгерілетуді және инвестициялық жобаларды іске асыруды белсендіру мақсатында мұнай-газ саласын дамытуға бағытталған ресурс үнемдейтін технологияларды енгізу қажеттілігі мен маңыздылығы талқыланады.

**Аннотация:** В статье обсуждается необходимость и важность внедрения ресурсосберегающих технологий, направленных на развитие нефтегазовой отрасли с целью активизации продвижения высокотехнологичной продукции и реализации инвестиционных проектов.

**Annotation:** The article discusses the necessity and importance of the introduction of resource-saving technologies aimed at the development of the oil and gas industry in order to enhance the promotion of high-tech products and the implementation of investment projects.

Өңірлердің инвестициялық және инновациялық қызметін жандандыру барлық шаруашылық жүргізуші субъектілердің жұмыс істеуіне қолайлы жағдайлар жасауға ықпал етуге арналған заңнамалық және ұйымдастырушылық сипаттағы іс-шаралардың Қазақстан Республикасындағы жүйелі түрде жүргізіліп жатқан кешенді бағдарламасына негізделген. Инновацияларды коммерцияландыруға бағытталған ұзақ мерзімді нысаналы бағдарламаның негізгі бағыттары - ғылыми-техникалық, инновациялық, өндірістік қызмет нәтижесінде экономикалық артықшылықтар алу тетігін құру және ресурстық әлеуетті басқаруды оңтайландыру арқылы отандық және шетелдік нарықтарда өңірлік тауар өндірушілердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру [1].

Өңірлер экономикасының қарқынды өсуінің үлгісі болып, жоғары технологиялық өндірістерді қарқындату және инвестициялық жобаларды іске асыру мақсатында өңірлік экономиканың басым салаларын дамытуға бағытталған стратегиялық даму сценарийі болып табылады. Нәтижесінде экономиканың ресурстық әлеуетін басқару мәселесін зерттеу өзекті бағыт болып табылады.

Зерттеу гипотезасы осы факторлардың мұнай-газ саласы кәсіпорындарының әлеуметтік-экономикалық дамуына жан-жақты әсерін бағалау қажеттілігін негіздеуден тұрады, бұл өз кезегінде еліміздің аймақтарын тиімді стратегиялық басқарудың шарты болып табылады.

Дүниежүзілік нарықта отандық отын-энергетикалық кешеннің бәсекеге

қабілеттілігін қалыптастыратын факторларды белгілейік:

- ішкі экономикалық қажеттіліктерді және энергия ресурстарының әлемдік нарықтарға ауқымды экспортын қамтамасыз ететін елеулі шикізат базасы, дамыған өндірістік база және энергия шикізаты кешенінің өндіруші өнеркәсібі;
- ең алдымен көмірсутектерді бастапқы өңдеуге арналған ірі өңдеу қуаттары;
- қазіргі заманғы талаптарға сәйкес келетін кең көліктік инфрақұрылым, қуатты экспорттық газ құбырлары мен мұнай құбырлары, теңіз порттары мен газ, мұнай және мұнай өнімдерін ауыстырып тиеу терминалдары;
- әлемдік және еуропалық энергетикалық нарықта бәсекеге қабілетті ірі тігінен интеграцияланған компаниялар [2].

Алайда, әлемдік экономиканың жаһандануы жағдайында энергия-тасымалдағыштарды жеткізуші елдердің, энергетикалық компаниялардың және олардың өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігі отын-шикізат қорларының болуымен емес, инновациялық технологиялардың, ҒЗТҚЖ, көлік инфрақұрылымының болуы мен ауқымымен анықталады. Отандық компаниялардың дүниежүзілік энергетикалық нарығындағы бәсекелестік позицияларын арттырудың қажетті шарты экономиканың келесі инновациялық салаларын дамытудың объективті қажеттілігі болып табылады: терең өңдеу, сұйытылған табиғи газ өндірісі, мұнай-газ химиясы, отын технологияларының экспорты.

Техникалық, технологиялық, ұйымдастырушылық-экономикалық әзірлеу және практикалық жаңалышылықтарды игеру саласының инновациялық қызметтің негізгі көздері болып - технологиялық серпін немесе нарықтық сұраныстың қысымы саналады. Біздің ойымызша, өзін-өзі дамытуға қабілетті инновациялық жүйені қалыптастыру кезінде ресурстарды үнемдеу рөлі алдыңғы қатарға шығады. Мұнай-газ саласы кәсіпорындарында ресурстарды үнемдейтін инновацияларды енгізу перспективада мемлекеттік бюджет шығыстарын және тарифтердің өсуін айтарлықтай қысқартады, ұлттық және өңірлік бәсекеге қабілеттіліктің артуына ықпал етеді [1].

Кен орындарының едәуір өндірілуі жағдайында мұнай мен газ өндіруді ұлғайту және тұрақтандыру, мұнай-газ саласын өндіру құрылымында өндірілуі қиын қорлар үлесінің өсуі өндірістік қуаттарды жаңғырту негізінде ғана мүмкін болады. Қазіргі жағдайда мұнай-газ саласы кәсіпорындарының тиімді жұмыс істеуі материалдық ресурстарды үнемдеуге және оларды активтер ретінде басқаруды жетілдіруге бағытталған объективті факторларды қалыптастырумен байланысты. "Активтерді басқару" ұғымы, ең алдымен, капиталды көп қажет ететін кәсіпорындар үшін қолданылады, олардың шығыстарының едәуір бөлігі күрделі, үнемі техникалық қызмет көрсетуді қажет ететін жабдықтар, техника, ғимараттар мен құрылыстар кешенін ұстауға бағытталған. Мұндай қызмет, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің мерзіміне, уақтылығына және сапасына, сондай-ақ материалдық, қаржылық және еңбек ресурстарының көлеміне қойылатын талаптармен реттеледі. Осы шешімдерге барынша мүдделі тұтынушыларға мұнай-газ саласының кәсіпорындары да жатады.

Активтерді басқару мынадай міндеттерді іске асыруды қамтамасыз ете отырып, капиталды көп қажет ететін өндірістердің қаржылық тиімділігін тұрақтандыру және арттыру үшін шешуші шарт болып табылады:

- өндірістік қорларды пайдаланудың экономикалық тиімділігін арттыру;
- тауар өндірістік қорларды жұмыс жағдайында ұстауға жұмсалатын қаражат шығындарын азайту;
- апат салдарынан жабдықтың тоқтап қалу уақытын қысқарту;
- қорлардың сенімділігін арттыру есебінен апаттылықты төмендету;
- негізгі қорларды есепке алуды реттеу;

- жабдықтың жай-күйі мен жұмыс істеуі туралы ақпаратты жинау, өңдеу және талдау;
- қызметкерлердің кірісін арттыру;
- материалдық-техникалық жабдықтау процесін оңтайландыру;
- техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге байланысты шығындарды толық есепке алу.

Пайдалану шығындарының төмендеу қарқынының жеткіліксіздігі-компаниялардың мұнай және газ өндіру нарығында пайда таппауының негізгі себептерінің бірі. Теңдестірілген тәуекелге қол жеткізу кезінде өндірістік активтерді тиімді басқаруға мүмкіндік беретін басқару жүйесін құру қайта құру және техникалық қайта жарақтандыру бағдарламаларына негізделетіні анық, оның шеңберінде мұнай-газ өндіруші компанияның стратегиялық дамуы іске асырылуда.

Саладағы өндірістік активтерді басқару кәсіпорынның стратегиялық мақсаттарына қол жеткізу мақсатында өмірлік цикл бойы өндірістік активтердің техникалық жай-күйін, сенімділік дәрежесін, шығындарын, тәуекелдерін, өнімділігін басқаруды оңтайландыру жөніндегі жүйелі қызметтен тұрады [2].

Мұнай-газ саласы саласында шешілуі тиіс негізгі міндеттердің ішінде мыналарды бөліп көрсетеміз:

- отын-энергетика кешенінің барлық технологиялық сатыларында көмірсутек шикізатының өнімсіз шығындарын жою;
- ілеспе газды пайдалану тиімділігін арттыруға ықпал ететін жоғары технологиялық өндірістерді қалыптастыру.

Қысқа және орта мерзімді кезеңдерде ресурс үнемдеу ұйымдастыру-техникалық іс - шараларды жүргізу - ұңғымаларда бұрғылау және жөндеу жұмыстарын жүргізу технологияларының, мұнай-газды өндіру технологиялары мен әдістерін жетілдіру арқылы жүзеге асырылады.

Ең алдымен, бұл шикізат шығындарын азайтуға, энергияны үнемдеуге қатысты, атап айтқанда:

- ұңғымаларды бұрғылау мен салудың жетілмеген технологияларын пайдаланудан туындайтын мұнай-газ қабатындағы сұйықтық шығынын азайту;
- мұнай, газ, конденсат берудің төмен болуына байланысты пайда болатын қабаттағы көмірсутектердің қысылуын жою;
- негізгі құралдардың едәуір тозуы және оның құрылымдық ақаулары салдарынан туындайтын мұнай төгілулерін, газдың ағуы мен шығарындыларын жою.

Сұйық көмірсутектердің, пропанның, бутанның және оны өңдеу кезінде өндірілетін құрғақ газдың шоғырландырылған құны ретінде айқындалатын ілеспе мұнай газын жағу салдарынан болған шығындарының елеулі залалдарынан құралады. Ілеспе мұнай газын кәдеге жарату мәселесін шешу оны өндіруші қондырғылар үшін отын ретінде өңдеудің стандартты технологияларын да, жұмыс істеп тұрған ГТЭС және ГПЭС негізінде өз қажеттіліктері үшін электр энергиясын өндіруді, шығарылатын газдың жылуын қалпына келтіретін шағын көлемді когенераторлық газ жүйелерін, 3S және мембраналық технологияларға негізделген метан мен жеңіл көмірсутегілердің кең фракцияларын бөлуді пайдалануды қамтиды.

Сұйық мақсатты өнімдерді - зымырандық және дизельді қозғалтқыштар базасындағы шағын габаритті реакторларда және газдың ішінара тотығуы негізінде синтез-газды алу, метанолға, синтетикалық мұнайға, бензинге, шағын габаритті реакторлар мен жоғары тиімді катализаторлар базасындағы хош иісті көмірсутектерге синтез-газды ала отырып, кәсіпшілік жағдайларда ілеспе мұнай газын қайта өңдеу технологиялары да перспективалы болып табылады. Метанолды газдың тікелей парциалды тотығуына негізделген газ конденсатынан, оның ішінде жоғары күкіртті мотор отындарын өндірудің

бір сатылы каталитикалық технологиясыда болашақта өз орнын табады [3].

Мұнай-газ саласының кәсіпорындарында ресурс үнемдеу, саланы технологиялық қайта жарақтандырумен жабдықтың энергетикалық тиімділігін арттырумен бір мезгілде жүзеге асырылуы тиіс, бұл мұнай-газ кешенінде ғана емес, тұтастай алғанда елдің отын-энергетикалық кешенінде де өндірістік процестерді жаңғыртудың алғышарттары.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Алферьев, Д. А. Современные подходы к построению долгосрочных прогнозов научно-технологического развития / Д. А. Алферьев // Инновационная экономика. - 2018. - № 3. - с. 1-7.
2. Кавешников, Н. Ю. Энергетическая политика ЕС: вызовы и ответы / Н. Ю. Кавешников // Европа XXI века. Новые вызовы и риски; под общ. ред. Ал. А. Громько, В. П. Фёдорова. - М., СПб., 2017. - с. 237–256.
3. Пастушенко, И. Л. Управление энергосберегающими инновациями в нефтяной и газовой промышленности, 2017. - № 4. - с. 240–245.



## СНИЖЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕЗОНАНСА ТОКОВ.

Балходжаева Г.Р., Айтуганова А.М.

(НАО Кызылординский университет имени Коркыт Ата)

**Аңдатпа:** Қазіргі заманғы электр энергетикасы жоғары гармоникалық компоненттердің электр энергиясының сапа көрсеткіштеріне әсер ету мәселесімен бетпе-бет келіп отыр. Электрмен жабдықтау тізбектеріндегі жоғары гармоникалық компоненттердің электр энергиясының сапасына әсерін зерттеу гармоникалық бұрмалану шамасын қалыпқа келтіру қажеттілігіне әкелді.

**Кілт сөздер:** жоғары гармоника, реактивті қуатты қарымталау, электр энергиясының сапасы, филтірлеу.

**Аннотация:** Современная электроэнергетика столкнулась с проблемой влияния высших гармонических составляющих на качественные показатели электрической энергии. Исследования влияния на качество электрической энергии высших гармонических составляющих в цепях электропитания привели к необходимости нормирования величины гармонических искажений

**Ключевые слова:** высшие гармоники, компенсация реактивной мощности, качество электроэнергии, фильтрация.

**Annotation:** Modern electric power industry is faced with the problem of the influence of higher harmonic components on the quality indicators of electric energy. Studies of the impact on the quality of electrical energy of higher harmonic components in power supply circuits have led to the need to normalize the magnitude of harmonic distortion

**Keywords:** higher harmonics, reactive power compensation, power quality, filtration.

Современная электроэнергетика столкнулась с проблемой влияния высших гармонических составляющих на качественные показатели электрической энергии [1]. Эту проблему можно обозначить как проблему электромагнитной совместимости устройств, входящих в систему электропитания, которая обусловлена массовым внедрением в сети электропитания средств силовой электроники, функционирование которых основано на импульсном преобразовании электрической энергии [1]. Связь возникших проблем с массовым внедрением электронных устройств с импульсными источниками питания на входе, обозначилась в начале 60-ых годов прошлого века, когда осуществлялся переход на цветное телевидение. В сетях электропитания участились случаи выхода из строя нулевых проводов в четырехпроводных системах электропитания. При анализе причин выяснилось, что токи в трехфазной системе электроснабжения содержат гармоники кратные основной частоте выше третьей гармоники [1-12].

Появление высших гармоник в кривых тока и напряжения обусловлено действием переключающих функций прямоугольного характера. Теоретически любая прямоугольная функция имеет бесконечный спектр гармонических составляющих при разложении в ряд Фурье [2]. В последнее время усилилось внедрение методов широтно-импульсной модуляции в системах регулирования мощных электроприводов. Широтно-импульсная модуляция также порождает бесконечный спектр синусоидальных колебаний [2, 11].

Исследования влияния на качество электрической энергии высших гармонических составляющих в цепях электропитания привели к необходимости нормирования величины

гармонических искажений. В России течение последних десятилетий введены нормы на величину гармонических искажений кривых питающего напряжения [3].

В нормативах ведущих мировых поставщиков Schneider Electric, Simens и других, также введены указания на допустимые искажения кривых тока и напряжения в системах электроснабжения. Разрабатывается и внедряется аппаратура призванная обеспечить обозначенные нормы искажений в сетях электроснабжения и снизить влияние этих искажений [4-15]. Получили развитие как теоретические, так и практические пассивные [4] и активные методы [6-9,] подавления высших гармонических составляющих в мощных цепях электроснабжения.

Методы фильтрации электрических сигналов реализовывались на основе аналоговой и цифровой обработки сигналов, при этом требования к фильтрам сводились в основном к подавлению или выделению определенных гармонических составляющих. В том числе не рассматривались вопросы передачи большой мощности электрической энергия через фильтр. Таким образом, на сегодняшний день, мы имеем хорошо развитую теорию обработки сигналов [7], которая может служить основой для фильтрации гармоник в мощных электрических сетях, но требуется при этом дополнительная проработка, как классических методов фильтрации, так и разработка теории применительно к мощным электрическим цепям.

Проблема повышения качества электроэнергии носит комплексный характер, поэтому разрабатываются и внедряются устройства нацеленные на улучшение нескольких параметров питающего напряжения. Так, например, в разработках группы компании Промэнерго в России появились фильтрокомпенсирующие устройства для компенсации реактивной мощности, а также и ослабления влияния искажений высших гармонических составляющих электрического тока. С этой целью Промэнерго выпускает реакторы для антирезонансных установок, которые предназначены для защиты устройств компенсации реактивной мощности от влияния верхних гармонических составляющих, а также для снижения их влияния на параметры сети. Эти устройства относятся к пассивному методу подавления гармонических составляющих, так как основаны на классических методах фильтрации использующих свойства частотной селекции емкостных и индуктивных элементов.

Благодаря внедрению мощных IGBT транзисторов и микропроцессоров разрабатываются и внедряются методы активной фильтрации [6-9]. При этом подавление гармоник осуществляется на базе цифровых алгоритмов, вычисляется спектры Фурье искаженного сигнала, затем в фазу высших гармонических составляющих вводится смещение наполовину периода, осуществляется обратное преобразование Фурье, и, используя управляемые источники электрического тока или напряжения, полученное корректирующее воздействие вводится в цепь электропитания. Однако в недостаточном объеме проведены теоретические и практические исследования частотных свойств сети электропитания при повышении частот выше 10 кГц. Об этом свидетельствует постоянный рост учета высшей гармонической составляющей в нормативных документах России [3]. Кроме того, в базисе Фурье компенсация нелинейных искажений требует генерации гасящих гармонических составляющих на бесконечном интервале времени, приводящих к дополнительным затратам электроэнергии, поэтому проводятся теоретические исследования компенсации искажений в других базисах разложения [7-9].

Рассмотрим задачу погашения гармонических искажений классическими методами в однофазной сети на основе явлений резонанса токов. С этой целью введем в систему электропитания фильтрующий элемент. Цепь электропитания в этом случае представлена на Рисунке 1.

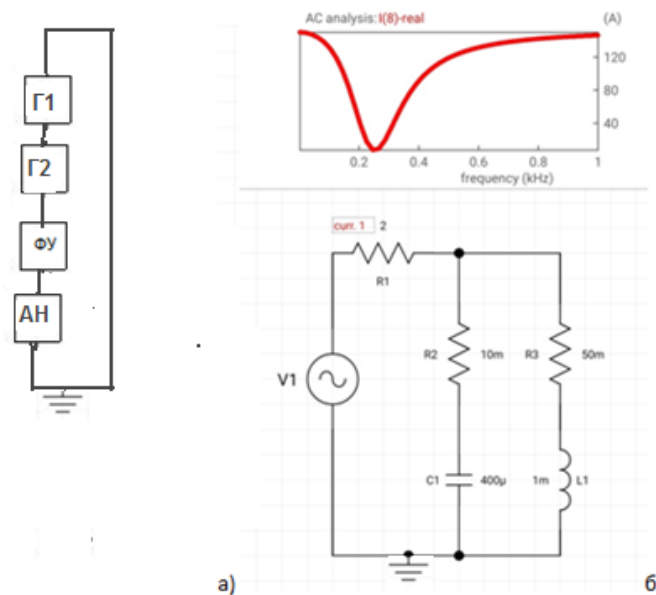


Рисунок 1 а) Электрическая схема подключения фильтрующего устройства на основе резонанса токов где Г1 – генератор синусоидального напряжения 5 гармоника (250 гц), Г2 – генератор синусоидального напряжения гармоники основной частоты электропитания (50 гц), ФУ – фильтрующее устройство в виде параллельного резонансного контура, АН – нагрузка в виде активного сопротивления б) Построение частотной характеристики параллельного резонансного контура, настроенного на подавление электрического тока 5 гармоника, (генератор основной частоты 50 гц отключен).

Анализируя состав гармонических искажений можно сделать вывод о том, что наиболее опасным является влияние пятой гармоники[11]. Дело в том, что искажающие гармонические составляющие четные по отношению к частоте основного питающего напряжения практически отсутствуют в составе гармоник разложения ряда Фурье в силу симметрии вольтамперных характеристик нагрузок. Нечетные гармоники 3,6,9... (кратные трём) в трехфазной сети могут быть погашены схмотехническими методами, например соединением обмоток питающего трансформатора в треугольник. Поэтому наибольшие опасности представляют нечётные гармоники 5,7...(не кратные трем).

Рассмотрим эффекты подавления пятой гармоники классическими методами на основе резонанса токов рисунок 1б. Оценку фильтрующих свойств выполним методом компьютерного моделирования используя доступное программное обеспечение. Последнее время приобрело популярность программное обеспечение распространяемое в системе PlayMarket. Для устройств на основе операционной системы Android в составе программных продуктов имеется целый ряд средств для расчета и моделирования электрических цепей. Программа Electric Circuit Studio обладает развитым интерфейсом и удобными сервисами для построения различных электрических и электронных схем, а также развитой системой наблюдения за токами и напряжениями цепей с возможностью построения амплитудно-частотных характеристик, характеристики строятся на основе временного анализа реакции цепи на изменяющуюся частоту генератора, неудобство возникает при наличии в цепи электропитания двух и более генераторов. Однако в нашем случае при предположении линейности элементов цепи действует принцип суперпозиции рассматривать можно реакцию цепи по основной и пятой гармонике по отдельности, отключение идеальных источников эдс обеспечивается нулевым заданием амплитуды напряжения источника.

Схема компьютерного моделирования содержит идеальный источник ЭДС основного питающего напряжения частоты 50 гц, а также ЭДС источника искажений 250

гц (пятая гармоника). Мощность ограничена включением дополнительного резистора играющего роль активной нагрузки.

Мощности источников и нагрузки выбираем из возможностей токовых нагрузок фильтрующих дросселей. Дело в том, что на них ложится нагрузка не только токов искажения, но и токов нагрузки основной частоты. Исходя из этого, анализируем возможности промышленности [8], получаем токи порядка 150А, что соответствует мощности 60 кВт в однофазной цепи. При расширении номенклатуры и увеличении допустимых токов дросселями эта мощность может быть увеличена.

Добротности элементов индуктивности и емкости не превышают 20, на частоте 50 Гц, поэтому возможности построения фильтров ограничены. Так например, силовые конденсаторы производимые компанией Арум (Россия) имеют тангенс угла диэлектрических потерь  $10^{-3}$ . Расчёт добротности конденсатора при емкости 400 мкФ (которая необходима для фильтрации 5 гармоники) и тангенсу угла диэлектрических потерь  $10^{-3}$  даёт добротность равную 5 на частоте 50 Гц, на частоте 250 Гц пятой гармоники она значительно ниже и приближается к единице. Добротность силовых реакторов, производства Главпромэнерго (Россия) составляет не более 10 на частоте 50 Гц. На частоте 250 Гц, оценку величины добротности можно произвести приблизительно по точкам амплитудно-частотных характеристик приведенных в каталогах фирм изготовителей, и она составит примерно 2 единицы, без учета увеличения потерь на вихревые токи.

Это обстоятельство ограничивает реальные возможности построения фильтров на пассивных элементах, подавления пятой гармоники на основе резонанса токов. Формула (1.1) для расчета резонансной круговой частоты для контура с токовым резонансом с потерями выведена на основе равенства проводимостей индуктивной и емкостной ветви.

$$\omega^* = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{(L/C) - R_L^2}{(L/C) - R_C^2}} = \omega \sqrt{\frac{(\rho^2 - R_L^2)}{(\rho^2 - R_C^2)}} \quad (1.1)$$

$\omega^*$  – круговая частота резонанса токов двух параллельных ветвей содержащих индуктивный и емкостной элементы с активными сопротивлениями;

$\omega$  – круговая частота резонанса токов двух параллельных ветвей идеальными индуктивностями и емкостями;

$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$  [Ом] - характеристическое сопротивление резонансного контура;

L [Гн] – индуктивность дросселя;

C [ф] – емкость резонансного контура;

$R_L$  - активное сопротивление дросселя;

$R_C$  – активное сопротивление емкостного элемента.

Если поставить последовательно с нагрузкой такой контур (рис.1), то можно рассмотреть возможность фильтрации токов в зависимости от расположения источника искажений. Если предположить, что сеть электропитания имеет значительные нелинейные искажения кривой напряжения, то можно, поставив компьютерный эксперимент, промоделировать процесс фильтрации и, выбрав параметры фильтра, определить коэффициент подавления пятой гармоники и другие показатели процесса фильтрации. Для построения модели электропитания в силовой цепи, принимаем следующие допущения:

- источник электропитания 50 Гц рассматриваем как источник ограниченной мощности;
- источник искажений 250 Гц, рассматриваем как источник ЭДС, включенный последовательно с источником 50 Гц, его мощность также ограничена цепью основного

источника;

- нагрузка активная;

- последовательно в цепь нагрузки вставляется фильтр на основе токового резонанса.

Моделирование осуществим в среде Electric Circuit Studio (операционная система Android).

Компьютерный эксперимент проведем с приближенными к величинам параметров реальной системы электроснабжения и нагрузки. С этой целью ограничиваются неравенствами (1.2,3,4) параметры цепи питания и нагрузки.

$$P_n < 50 \text{ кВт} \quad (1.2)$$

$$P_{тр} < 200 \text{ кВт} \quad (1.3)$$

$$\cos \varphi_n > 0,8 \quad (1.4)$$

Эксперимент заключается в исследовании влияния источника искажений, который находится в цепи питания и оценки коэффициента подавления 5 гармоники на активной нагрузке.

Выбор параметров осуществлен на основе анализа, использующихся схем электроснабжения в условиях ограничения мощности.

Необходимо отметить, что в программе Electric Circuit Studio имеются приборы электрических измерений амперметры, вольтметры и ваттметры, а также осциллограф, наличие этих приборов измерения параметров тока и напряжения в мощной электрической цепи, позволяет проводить все стандартные методы анализа, включая сложные виды обработки Фурье и Вейвлет анализа. Настройка положения окна мгновенных значений величин токов и напряжений, которые нужно наблюдать в процессе измерения, настраивается в любой точке электрической цепи и сопровождает процесс моделирования, что создает удобства с точки зрения наблюдения за состоянием системы, так как не требует перемещений приборов и установки их в разные ветви электрической схемы. Такой подход при моделировании эффективен и позволяет быстро оценивать и настраивать параметры схемы на приближенные к параметрам реальных устройств.

Точность процесса моделирования была оценена нами на основе выборочных файлов кривых тока и напряжения и вычисления действующих значений токов и напряжений средствами Excel, а также Фурье анализом входящем в стандартные средства Excel. Выборки мгновенных значений представленные в окне Electric Circuit Studio передаются в цифровом виде через средства электронной почты в виде файлов и позволяет обеспечить точность получения действующих значений токов на уровне 4-5 знака.

Проведем эксперименты Фурье анализа спектров тока и напряжения на активной нагрузке при наличии в цепи электропитания с действующим значением ЭДС 220 в (амплитудой 308 в) источника напряжения 5 гармоники с действующим значением ЭДС 85 в (амплитудой 120 в), коэффициент нелинейных искажений при этом вычисляется обычным делением, так как гармоники кроме 5 и основной, отсутствуют  $K_{НИ} = 85/220 = 0,39$  или 39% что превышает допустимый ГОСТом, ГОСТ 32144-2013 (по пятой гармонике допускается  $K_{НИ}$  не более 5%) уровень искажений в 8 раз соответственно  $TND_n = 220/\sqrt{(220^2 + 85^2)} = 0,36$  или 36%. Показатели нелинейности, цепи электропитания, выбраны из соображений их выхода за пределы определенные ГОСТ 32144-2013.

При проведении Фурье анализа для обеспечения точности нами учтены следующие факторы

- поскольку Фурье анализ в большинстве пакетов моделирования строится на алгоритме быстрого преобразования Фурье, объемы выборок для вычисления спектра, должны быть кратны  $2^n$  где n натуральное число;

- суперпозиция двух гармонических составляющих, при произвольных значениях частот



$\omega_1$  и  $\omega_2$  не является строго говоря периодической функцией, так как при иррациональном соотношении период бесконечен. Однако в нашем случае отношение  $\omega_2/\omega_1=5$  что накладывает ограничение на выбор временного окна преобразования, оно должно составлять не менее 0,1 сек т.е. 5 периодов основной частоты 50 гц ;

- для определения положения временного окна, необходимо учитывать аperiodическую составляющую, присутствующую в начале переходного процесса моделирования цепи при включении источников, окно должно начинаться не ранее 20 мсек, так как на первый период основной частоты аperiodическая составляющая оказывает наибольшее влияние.

- таким образом объем выборки составляет во временных единицах не менее 120 мсек, однако в цифровом выражении требование соблюдения объема выборки кратным  $2^n = 32,64,128,512$  объем не позволяет обеспечить точность определения спектра из-за неточности интегрирования дифференциальных уравнений 5 гармоники и наложения зеркальных частот при определении спектра по алгоритму Быстрого Преобразования Фурье(установлено экспериментально), поэтому выбираем объем выборки 1024 на окно  $T_0=0,1$ сек и получаем интервал дискретизации  $\Delta t = T_0/1024=0,0000976$  сек, а частота Найквиста определяющая частотную полосу спектра  $f_n = 1/(2\Delta t)=5120$  гц, которой вполне достаточно для представления спектра 5 гармоники(250 гц). Учитывая аperiodическую составляющую, и вышеизложенное требование

Получаем временной интервал выборки  $T_b=120$ [мсек], а объем выборки  $T_b/\Delta t=0,12/0,0000976=1229$  убирая из этой выборки первых 205 отсчетов получаем 1024, оцифрованных значений которые можно использовать для проведения Фурье анализа, и получить искомые спектры токов и напряжений на нагрузке, как при отсутствии, так и наличии предлагаемого пассивного фильтра, и уже по ним произвести оценку эффективности подавления 5 гармоники. На рисунках (1а и 1б) представлены графики вычисленных амплитудных спектров Фурье тока на чисто активной нагрузке, при отсутствии (рисунок 1а) и наличии (рисунок 1б) в цепи электропитания предлагаемого фильтра.

В таблице 1 приведены выборки спектра полученные в результате Фурье анализа в пакете EXCEL. КНИ определенный по графику и приведенной таблице 1 соответствует соотношению токов 5 к основной гармонике 39 % при отсутствии фильтра, а при наличии фильтра КНИ(график 1б) = 1,3% что соответствует показанию амперметра на модели, таким образом коэффициент подавления 5-ой гармонической составляющей равен  $\text{КНИ}(\text{без фильтра})/\text{КНИ}(\text{с фильтром})=39/1,3=29,5$  и полученные в результате фильтрации искажения КНИ= 1,3% (рисунок 2)

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о допустимости применения Electric Circuit Studio для моделирования мощных электрических цепей и оценивать эффекты фильтрации по показаниям приборов амперметров и вольтметров, а также временным выборкам получаемых реакций цепей с последующим определением спектра Фурье средствами других пакетов.

Увеличение эффекта подавления потребует дополнительной разработки мощных элементов электрических цепей - емкостей и индуктивностей с повышенной добротностью.

Однако полученный коэффициент подавления, позволяет использовать разработанный фильтр собранный на промышленных элементах для обеспечения показателей качества электроэнергии в однофазных цепях электроснабжения. В соответствии с ГОСТ 32144-2013.

На рисунке 1 приведена схема фильтра на основе резонанса токов с частотной характеристикой фильтра построенной в программе Electric Circuit Studio, параметры емкостных элементов и дросселя выбраны на основе данных каталога фирм производителей [9,10]

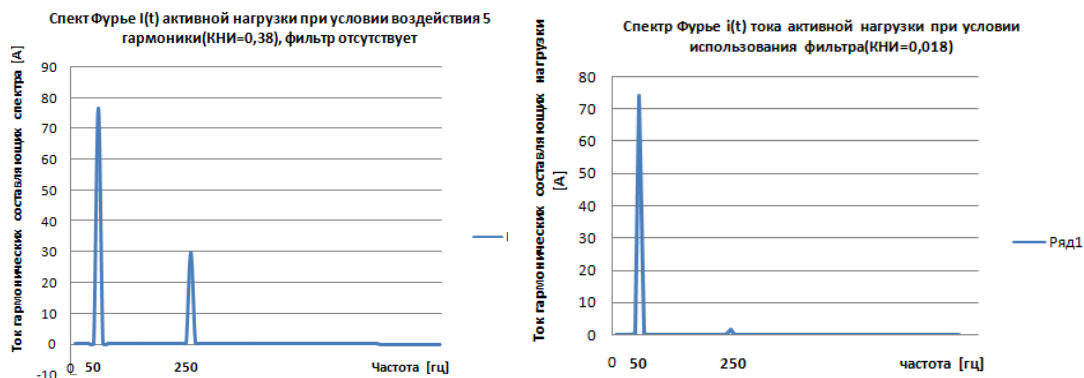


Рисунок 2. а) Спектр Фурье тока активной нагрузки вычисленный по выборке с исключением аperiodической составляющей функции  $i(t)$  без применения фильтра б) Спектр Фурье тока активной нагрузки вычисленный по выборке с исключением аperiodической составляющей функции  $i(t)$  с применения фильтра

Таблица 1. Выборка спектров Фурье тока активной нагрузки  $i(t)$  диапазон частоты до 300 Гц.

№	Выборка спектра ток без фильтра	Выборка спектра ток с фильтром	Частота гармоник в [Гц]
1	0.02504	0.013543	0
2	0.034459	0.019116	10
3	0.057329	0.032401	20
4	0.101858	0.069326	30
5	0.229089	0.198544	40
6	0.60098	0.41419	50
7	0.264588	0.238064	60
8	0.136868	0.098582	70
9	0.093078	0.06145	80
10	0.070417	0.060582	90
11	0.056398	0.060624	100
12	0.046936	0.051925	110
13	0.040393	0.037642	120
14	0.036107	0.026562	130
15	0.033889	0.026687	140
16	0.033789	0.030809	150
17	0.035942	0.030568	160
18	0.040532	0.025128	170
19	0.047885	0.018157	180
20	0.058715	0.015621	190
21	0.074545	0.017715	200
22	0.098663	0.018687	210
23	0.138946	0.016376	220
24	0.219127	0.011939	230
25	0.456614	0.011978	240
26	29.81663	1.421182	250
27	0.514683	0.03946	260
28	0.265251	0.024529	270
29	0.182731	0.017209	280
30	0.14143	0.015435	290
31	0.116543	0.017618	300

Проведенная оценка КНИ проведена при условии действия принципа суперпозиции, которая при отклонении вольтамперных характеристик элементов цепи от линейности носит приблизительный характер.

- Проведенные компьютерные эксперименты, позволяют сделать следующие выводы:
- для эффективного подавления 5 гармоник(нагрузка до 200 кВт) возможно построение антирезонансного фильтра на дросселях и конденсаторах выпускаемых промышленностью;
  - для подавления 5 и 7 гармоник, структуру фильтра следует усложнить с возможность расширения полосы подавления от 200 до 400 Гц
  - при нелинейных искажениях в кривых питающего напряжения выше 38% применение классических методов фильтрации затруднено из-за роста массогабаритных и стоимостных показателей элементов фильтра.
  - для обеспечения точности проведения Фурье анализа средствами стандартных пакетов требуется исключить влияние на спектр аperiodической составляющей из анализируемых выборок.

### Список используемых источников

1. Авербух М.А., Жилин Е.В. Влияние нелинейной и несимметричной нагрузки на систему электроснабжения жилых микрорайонов//Промышленная энергетика. 2017. № 12. С. 40-45

2. Кузнецов С.Е., Горева Т.С., Портнягин Н.Н. Идентификация составляющих сигнала напряжения судовой электроэнергетической системы на основе вейвлет-преобразования // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. 2011. № 34. С. 242-253.
3. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» М.: Стандартинформ, 2014. 19 с.
4. Жуйков А.В., Матвеев Д.А., Хренов С.И., Никулов И.И. Минимизация высших гармоник в токе управляемого подмагничиванием дугогасящего реактора//Электротехника. 2016. № 8. С. 16-22.
5. Костинский С.С., Троицкий А.И. Метод определения дополнительных потерь активной мощности в трансформаторах распределительных сетей, обусловленных нелинейными нагрузками//Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2015. № 3. С. 61-67.
6. Вавилов В.Е., Бекузин В.И., Айгузина В.В. Сравнение различных методов снижения влияния высших гармоник для магнитоэлектрического генератора//Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2016. Т. 12. № 2. С. 11-15.
7. Горева Т.С., Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н. Построение модели фильтрокомпенсирующего устройства импульсных и флуктуационных помех, возникающих в судовых системах электроснабжения, с идентификацией в ортогональном вейвлет-базисе//Эксплуатация морского транспорта. 2012. № 3 (69). С. 63-68.
8. Фархадзаде Э.М., Гулиев Г.Б., Сафаралиева С.М. Мощностные характеристики в электрической сети с полигармоническими напряжением и током//Промышленная энергетика. 2018. № 3. С. 46-52.
9. Портнягин Н.Н., Ершов М.С., Барбасов П.Ю., Чернев М.Ю. Моделирование влияния величины нелинейной нагрузки на качество электроэнергии промышленных электротехнических систем//Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2017. Т. 60. № 1. С. 61-66
10. Горева Т.С., Портнягин Н.Н. Программное и алгоритмическое обеспечение аппаратных комплексов снижения влияния импульсных искажений в сетях электроснабжения//Современные наукоемкие технологии. 2018. № 4. С. 26-31.
11. Шатуновский В.Л., Портнягин Н.Н., Мелик-Шахназарова И.А. Комплекс для измерения электрических величин в системах электропитания на базе микроконтроллерных плат "ардуино"// Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2018. Т. 14. № 1. С. 81-87.
12. Кузнецов С.Е., Горева Т.С., Портнягин Н.Н. Построение активных фильтров подавления импульсных помех в сетях электропитания промысловых судов с применением вейвлет-анализа//Эксплуатация морского транспорта. 2011. № 3 (65). С. 65-70.
13. Горева Т.С., Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н. Метод анализа импульсных помех в системах электроснабжения с идентификацией структурных компонент в ортогональном вейвлет базисе//Вестник КРАУНЦ. Физико-математические науки. 2011. № 2 (3). С. 50-57.
14. Горева Т.С., Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н. Построение модели сигналов электрической сети на основе вейвлет – конструкции и модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего//Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. С. 135.
15. Батрак Д.В., Калинин И.М., Кузнецов В.И., Сеньков А.П. Оценка качества напряжения питания в судовой электроэнергетической системе методом компьютерного моделирования//Электротехника. 2017. № 12. С. 18-24.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ



ГТАМА 14.07.03

### ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА МОТИВАЦИЯНЫ АРТТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

**Мусагулова Г.Ш.**

*жаратылыстану магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің  
аға оқытушы, Қызылорда, Қазақстан*

**Сатмағанбетқызы Д.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты,  
Қызылорда, Қазақстан*

**Маханова Г. М.**

*педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда  
университетінің аға оқытушы, Қызылорда, Қазақстан*

**Кілттік сөздер:** педагогикалық жағдайлар, оқушыларды ынталандыру, информатика, білім беруді цифрландыру, шығармашылық ойлау, тұлға

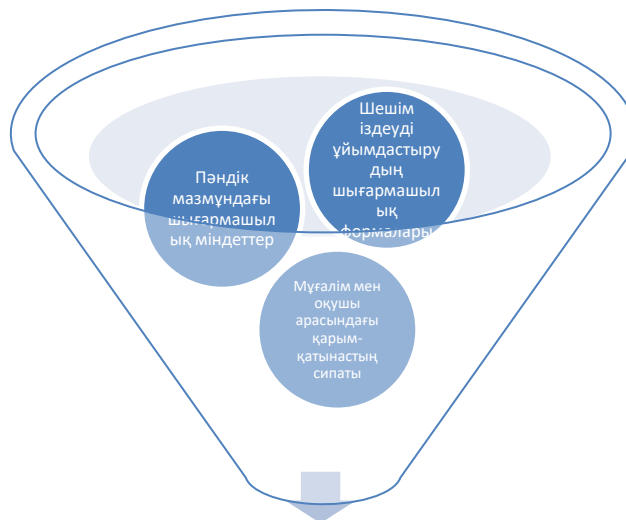
**Аңдатпа:** Мақалада оқу процесін ұйымдастырудың педагогикалық шарттары ұсынылған және пәндік мазмұндағы шығармашылық міндеттер, шешімді іздеудің шығармашылық формалары және информатика бойынша білімдерінің арттыруға бағытталған білім беру процесіне қатысушылар арасындағы қатынастардың ерекше сипаты сипатталған. Авторлар бұл шарттардың орындалуы оқушының жеке басының жан-жақты дамуына, нәтижесінде алынған білім сапасының артуына әкеледі деп тұжырымдайды. Пәндік мазмұндағы шығармашылық міндеттер білім алушыға білімді жаңа жағдайларға ауыстыруға, белгілі объектінің жаңа функцияларын көруге немесе белгілі жағдайларда балама шешімдер табуға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың ойлау тереңдігінде көрінеді.

**Аннотация:** В статье представлены педагогические условия организации учебного процесса и описываются творческие задачи предметного содержания, творческие формы поиска решения и особый характер отношений между участниками образовательного процесса, направленных на повышение их знаний по информатике. Авторы утверждают, что выполнение этих условий приводит к всестороннему развитию личности учащегося, как следствие, к повышению качества полученных знаний. Творческие задачи предметного содержания позволяют обучающемуся переносить знания в новые ситуации, видеть новые функции известного объекта или находить альтернативные решения в определенных ситуациях. Это проявляется в глубине мышления учащихся.

**Annotation:** The article presents the pedagogical conditions for the organization of the

*educational process and describes the creative tasks of the subject content, creative forms of finding solutions and the special nature of the relations between the participants of the educational process aimed at improving knowledge in computer science. The authors believe that the fulfillment of these conditions will lead to the comprehensive development of the student's personality, improving the quality of knowledge acquired. Creative tasks of the subject content allow the student to transfer knowledge to new situations, to see new functions of a certain object or to find alternative solutions in certain situations. This is manifested in the depth of students' thinking.*

Қазіргі әлем тез өзгеруде және өркениеттің күрделі ғылыми, техникалық, экологиялық және басқа да мәселелерінің өзіндік шешімдерін таба отырып, қалыптан тыс ойлауға қабілетті түлектерді күтуде. Сондықтан қоғамның оқушылардың "жұмсақ" дағдыларын дамытуға деген сұранысы педагогикалық қоғамдастыққа шақыру ретінде қабылдауға болады. Оқушылардың жеке басын дамыту үшін мұғалім сабақтарда дамуға мүмкіндік болатын және мүмкіндігінше тиімді болатын жағдайлар жасауы тиіс. Педагогикалық жағдайлар деп мұғалім мен оқушылар арасындағы қарым-қатынастың мазмұнын, ұйымдастырушылық формаларын, оқыту құралдарын және сипатын түсінетін боламыз [1]. «Ақпарат» бөлімін зерделеу аясында информатика сабақтарында мұғалім жасай алатын педагогикалық жағдайларды қарастырсақ: аталған тақырып бойынша шығармашылық міндеттер жүйесі, оқу процесін шығармашылық ұйымдастыру, сонымен қатар мұғалім мен оқушылар арасындағы, оқушылар өзара қарым-қатынастың ерекше сипаты (1-сурет).



Сабақта оқушының жеке басын дамыту

1-сурет. Оқушылардың дамуы үшін педагогикалық жағдайлар

Жеке тұлғаның, ең алдымен баланың жеке басының шығармашылық дамуына байланысты зерттеулер Л.С.Выготский[2], Я.А.Пономарев[3], Б.М.Теплов[4], О.К.Тихомировтың[5] еңбектерінде ұсынылған және ғалымдардың пікірінше, шығармашылық адам елестететін, біріктіретін, қолда барды өзгертетін және жаңа нәрсе жасайтын кез келген жерде бар. Сонымен, О. К. Тихомиров шығармашылықты жеке тұлғаның неоплазмаларының пайда болуымен сипаттайды, олар ақыл-ой әрекетінің барысында пайда болады, бұл неоплазмалар мотивацияға, мақсаттарға, бағалаулар мен мағыналарға қатысты.



Шығармашылық тұлға байқау және қызығушылық, жаңа идеяларды қабылдау, ерікті шиеленіске дайын болу, стереотиптерді жеңу, қайшылықтарды табу сияқты қасиеттерге ие. Шығармашылық тұлға өзіндік ерекшеліктермен сипатталады, олар тәуекелге дайындық, пайымдаулардың тәуелсіздігі, импульсивтілік, танымдық «ұқыптылық», сыни тарылу, өзіндік ерекшелік, қиял мен ойдың батылдығы. Бұл қасиеттер шын мәнінде еркін, тәуелсіз және белсенді тұлғаның ерекшеліктерін ашады.

"Шығармашылық тұлға" ұғымы шығармашылық қабілеттердің жоғары деңгейімен органикалық бірлікте көрінетін шығармашылыққа, мотивациялық және шығармашылық белсенділікке тұрақты, жоғары деңгейлі назар аударумен сипатталатын жеке тұлға түрін білдіреді. Мәдениетті талдауға және жеке тұлғаны қалыптастыру ерекшеліктерін анықтауға жеке көзқарас ерекше маңызды. Жеке көзқарас оны тек өзін-өзі танитын мұғалім ғана жүзеге асыра алады деп болжайды. Тек осы жағдайда ол оқушының жеке басын көре алады, оны түсінеді және онымен қарым-қатынасты диалог ретінде, интеллектуалды, эмоционалды және әлеуметтік құндылықтармен алмасу ретінде құра алады, соның арқасында ол оқушының жеке басына көмектеседі және өзін тұлға ретінде дамытады. Шығармашылықтың маңызды шарты- өзінің «мен – кәсіби» қызметін қоршаған педагогикалық қызметтен бөліп алу, өз іс-әрекеттерін, сөздері мен ойларын рефлексітеу қабілеті болып табылады.

Осы жеке қасиеттерді дамыту үшін біз оқушыларға шығармашылық қызмет тәжірибесін алуға мүмкіндік беретін шығармашылық міндеттер жүйесін ұсынамыз. Бұл міндеттер жасөспірімдер үшін келесі себептерге байланысты өзекті болып табылады: тапсырмалардың кейіпкері-олардың құрдасы, ал оған түсетін жағдайлар қазіргі мектеп оқушылары үшін нақты және түсінікті. Сонымен қатар, міндеттердің шарттары Я.А.Пономарев, И.Н.Семенов және С.Ю.Степанов [6] секілді ғалымдар ұсынған шығармашылық міндеттерге қойылатын психологиялық талаптарды ескеретіндей етіп жасалған: кідіріс, шарттың жасырындығы, шешімнің көп түрлілігі, полипәнділік.

Сондай-ақ, тапсырмалардың мазмұны шығармашылық міндеттерге қойылатын педагогикалық талаптарға жауап береді: қол жетімділік шарттар, информатика курсымен байланыс, оқушылардың қызығушылықтары мен олардың танымдық тәжірибелеріне сәйкестігі, шығармашылық процесті ұйымдастыру мүмкіндігі, шығармашылық ынтымақтастықты ұйымдастыру [7].

Біз 7-сыныт информатикасындағы «Ақпарат» бөліміне шығармашылық тапсырмалардың мысалдарын, оқушылардың ойына келетін және есептердің түпнұсқалық шешімін, сондай-ақ есептерді шешу процесінде мұғалімнің позициясын қабылдайтын идеяларды ұсынамыз.

### **1-тапсырма**

Оқушылармен файлдардың қандай түрлері салыстырмалы түрде көп жады көлемін алатындығын, неліктен екендігін талқылаңыз (мысалы, анимация немесе бейне). Оқушылардан әр түрлі форматтағы файлдарды сақтап тәжірибе жасауды сұраңыз (мәтіндік, графикалық және т.б.). Файлды сақтағаннан кейін оқушылар файл өлшеміндегі өзгерістерді белгілеуі тиіс. Оқушылардың пікірінше, әр түрлі кеңейтуі бар файлдар арасындағы айырмашылық неде екендігін әңгімелеп беру мүмкіндігін беріңіз. Оқушыларға қандай жағдайда, қандай форматты қолданған қолайлырақ екендігін талқылау үшін уақыт беріңіз. Жұмысты топпен талқылаңыз.

Мәселені шешу бойынша топтық жұмыс студенттерге басқа адамдардың идеяларын, гипотезалары мен тұжырымдарын естуге, өз және басқа адамдардың шешімдерін түсінуге мүмкіндік береді.

Бұл мәселенің мәнін тереңірек түсінуге әкеледі. Оқушылардың өзара, оқушылар мен мұғалім арасындағы сындарлы қарым-қатынасы мен жағымды психоэмоционалды көңіл-күйі психикалық процестерге, сондай-ақ оқу мәселесінің өнімді шешімдерін

калыптастыру процесіне оң әсер етеді.

### **2-тапсырма**

Оқушылардың алдына мынадай проблемалық жағдай қойыңыз – алынбалы дискке оның өлшемінен асып түсетін файлды қалай сақтау немесе көлемді файлды поштамен қалай жіберу керек? Оларды файлдарды мұрағаттау идеясына алып келіңіз.

Проблемалық оқытуды ойдағыдай іске асыру үшін шәкірттерге ұсынатын проблемалық сұрақтар жүйесін жасап шығу қажет. Ескеретін жайт: кез келген сұрақ проблемалы бола бермейді. Проблемалы сұрақтың жауабы дайын болмайды, оны оқушы міндетті түрде өзі іздеуі шарт. Ол сұрақ баланың сана-сезімінде қиындық туғызуы қажет. Оқушы іштей түйсінген ойлау қиыншылығы проблемалық жағдаят деп аталады. Проблемалық сұрақ, бір жағынан, қиын болуы, екінші жағынан, оқушының шамасына лайық болуы керек. Осындай проблемалық жағдаят туғызу, проблемалық сұрақ қою – проблемалық оқытудың алғашқы кезеңі [8].

Келесі кезеңінде бала іштей өз білімін талдап, таңдап, олардың жауап алуға жеткіліксіз екенін анықтайды да ізденіс жолына белсенділікпен түседі. Шінші кезеңде ол сұрақтың жауабын дұрыс шеше білу амалдарын, жаңа білімді меңгереді. «Мен білдім!» деген қуанышты жағдайға жетеді. Кейінгі кезеңдерде дұрыс жауапты тексереді, алғашқы гипотезамен салыстырады, алынған білім мен білікті қорытындылайды, жинақтайды.

Мұғалім проблемалық оқытудың барысында оқушы ойына, пікір қайшылықтарына дұрыс бағдар жасай отыра, жауап табу әдістерін үйретеді. Әдетте, оқытудың бұл түрі жаңа оқу материалын түсіндіру кезеңінде қолданылады. Сонымен, проблемалы оқытудың ерекшелігі: оқушыға дайын білім берілмей, одан проблемаларды ізденіс арқылы шешу талап етіледі.

### **3-тапсырма. Ағасының хаты**

Кеше лагерьде демалып жатқан ініммен телефонмен сөйлестім. Оның жағдайы жақсы, ауа-райы керемет, көптеген қызықты іс-шаралар.

Бүгін оларға шифрлауды үйрете бастады және оған «тыңшылардың балалары» ойыны ұнады. Иә, телефон бос: ол қосылмайды, содан кейін өзі өшеді. Келесі күні белгісіз нөмірден абракадабраға ұқсас үш SMS хабарлама келді:

141611 206136221615 156 181216201620

Ефхузъгмхз: твхрлшг, 19.00

Удич в сарфиш ұры ек ☺

Егер мен ағаммен шифрлау туралы әңгіме болмаса және соңында эмодзи болмаса, мен бұл хабарламаларды түбегейлі жойар едім. Бірақ мен түсінемін!

Шифрларды шеше отырып, мен криптография және осы ғылымның тарихы туралы көптеген ақпаратты оқыдым және мені қатты қызықтырды. Бір таңқаларлығы, мұндай ежелгі ғылым әлі күнге дейін тірі емес, сонымен қатар біздің заманымызда өте қажет.

Сұрақтар:

1. Ағасы хабарламаларда қандай ақпарат берді?

2. Неліктен криптография ғылымы бүгінгі күні қажет? Кем дегенде үш себепті көрсетіңіз.

Тапсырма: шифрыңызды ойлап табыңыз. Мағынасына байланысты үш фразадан тұратын ифрограмма жасаңыз.

Бұл мәселенің проблемасы-алғашқы екі шифрлауды шешу үшін кілттер қажет (нөмірленген алфавит, Цезарь коды), ал үшінші шифрлауды шешу үшін әріптерді қайта орналастыру қажет. Конверттердегі оқушыларға шешу үшін бұрын көрсетілген кілттер ғана емес, сонымен қатар бірнеше «артық» кілттер де беріледі. Мұндай артық кілттер қажет, өйткені мұғалімнің міндеті-оқушыға көмек көрсету және шешім ұсынбау. Бірінші және екінші шифрлаудың қажетті кілтін табудың шығармашылық процесі белгісіздік жағдайында жүреді және тақырып бойынша тереңірек және саналы білімге әкеледі.

Үшінші шифрлауды бірнеше топтар шешеді, онда оқушылар кілттерге сүйеніп қана қоймай, бұрын белгілі болған шифрды шешудің басқа да белгілі тәсілдерін (әріптерді ауыстыру және ауыстыру) сынап көреді.

Осылайша, жоғарыда сипатталған педагогикалық шарттар: пәндік мазмұндағы шығармашылық міндеттер, сабақтағы топтық жұмыс, сондай-ақ процеске қатысушылардың қарым-қатынасының сындарлы және жағымды сипаты пән бойынша саналы білімді қалыптастыру үшін қажетті жағдайлар болып табылады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Зверева М. В. О понятиях «дидактические условия» // Новые исследования в педагогических науках. 1987. № 1. С. 29–32.
2. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. СПб.: СОЮЗ, 1997. 96 с.
3. Пономарев Я. А. Психология творчества. М.: Наука, 1976. 303 с.
4. Теплов Б. М. Способности и одаренность. М.: Просвещение, 2009. 320 с.
5. Тихомиров О. К. Психология мышления: учеб. пособие. М., 1984. 272 с.
6. Оржековский П.А., Степанов С.Ю. О «кольцевой детерминации» естественнонаучного образования // Образовательная политика 2017. № 1. С. 3–17.
7. Оржековский П. А. Методические основы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 1998. 243 с.
8. Викторова Н. В. Система творческих задач по информатике // Вестник МГПУ. Сер.: Информатика и информатизация образования. 2018. № 2 (44). С. 8–16.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИХОДА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В СРЕДЕ SIMINTECH

**И.Р. Гильманшин**

*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева  
– КАИ, Казань, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** энергетика, моделирование, фотоэнергетической системы, возобновляемые источники энергии, практико-ориентированный подход к преподаванию инженерных дисциплин, среда динамического моделирования SimInTech.

**Аннотация:** предложен авторский подход построения учебного процесса с применением среды динамического моделирования SimInTech на примере моделирования изменения суммарного прихода солнечной радиации на наклонную поверхность. Предложенный кейс является примером практико-ориентированного подхода к преподаванию инженерных дисциплин. Внедряет передовые цифровые решения профессионального уровня в учебный процесс. Позволяет интегрировать навыки решения задач инженерной и естественно-научной направленности.

**Аннотация:** SimInTech динамикалық модельдеу ортасын қолдану арқылы оқу процесін құруға автордың көзқарасы көлбеу бетке күн радиациясының жалпы түсуінің өзгеруін модельдеу мысалында ұсынылған. Ұсынылған жағдай инженерлік пәндерді оқытудағы тәжірибеге бағытталған тәсілдің мысалы болып табылады. Оқу процесіне кәсіби деңгейдегі озық цифрлық шешімдерді енгізеді. Техникалық және жаратылыстану мәселелерін шешу дағдыларын біріктіруге мүмкіндік береді.

**Abstract:** the author's approach to building a learning process using the SimInTech dynamic modeling environment is proposed on the example of modeling the change in the total arrival of solar radiation on an inclined surface. The proposed case is an example of a practice-oriented approach to teaching engineering disciplines. Introduces advanced digital solutions of a professional level in the educational process. Allows you to integrate the skills of solving problems of engineering and natural sciences.

Глобальный мировой тренд на увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе определяет необходимость раскрытия данной вопросов оценки эффективности подобных систем в рамках специальных курсов профильных образовательных программ. В процессе обучения необходимо раскрыть все этапы процесса оценки энергетического потенциала локаций, анализа характеристик нагрузки, выбора структуры системы, подбора оборудования и разработки алгоритма управления созданным энергокомплексом в условиях обеспечения высокого уровня эффективности. Исходные данные (величина солнечной радиации и параметры нагрузки) в своей массе являются функциями многих переменных часть из которых носит стохастический характер. Величина прихода солнечной радиации в общем случае может быть описана следующим уравнением 1:

$$R(t) = R_{пр}(t) + R_{д}(t) + R_{от}(t) \quad [1]$$

где:  $R_{пр}(t)$  – прямое солнечное излучение;  $R_{д}(t)$  – диффузное солнечное излучение;  $R_{от}(t)$  – отраженная от поверхности земли часть направленного солнечного излучения (пренебрежимо мало).

$R_d(t)$  рассчитывается согласно выражения 2:

$$R_d(t) = 0.33 [0.55 + 0.434 \cos(\theta) + 0.313 (\cos(\theta))^2] \cdot (R_{\max} - R_{\max} \sin(\alpha) \cdot (\sin(\alpha) + c)^{-1}) \sin(\alpha) \quad [2]$$

Солнечному излучению на земной поверхности присущи следующие характеристики:

1. Условная неиссякаемость;
2. Наличие отработанных решений по созданию фотоэнергетических систем;
3. Суммарный приход солнечной радиации на земную поверхность есть функция случайных и расчетных переменных;
4. Приведенная удельная энергонасыщенность фотоэнергетических станций во много раз уступает всем видам традиционных электростанций.

Величина прихода прямого солнечного излучения на поверхность земли может быть определена как функция 3:

$$R_{\text{пр}}(t) = R_{\max} \cdot K_{\text{геогр}} \cdot K_{\text{орб}} \quad [3]$$

где:  $K_{\text{геогр}}$  – коэффициент географического положения приемной поверхности скорректированный с учетом оптических свойств атмосферы;  $K_{\text{орб}}$  – коэффициент орбитально-пространственного положения земли на орбите и взаимного расположения земли и солнца.

В трудах [1-5] изложены функциональные зависимости прихода солнечной радиации от перечисленных факторов. При расчете прямого солнечного излучения на поверхность используется пространственная схема представленная на рис.2.

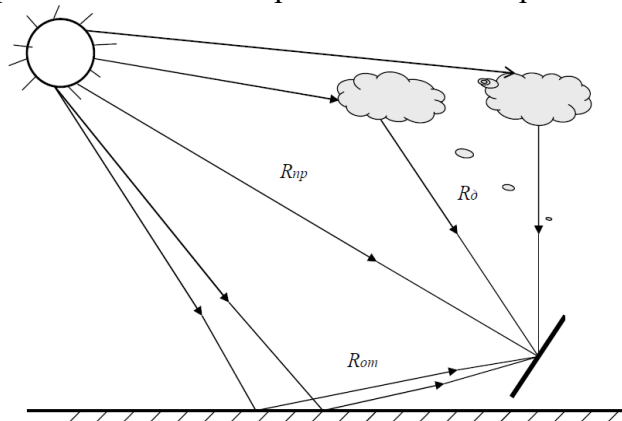


Рис. 1 Базовые составляющие солнечного излучения на поверхности Земли

Коэффициенты прихода солнечной радиации находится по соотношениям 4:

$$K_{\text{геогр}} = R_{\max} \cdot \sin(\alpha) \cdot (\sin(\alpha) + c)^{-1};$$

$$K_{\text{орб}} = \cos(\theta) = \sin(\delta) \sin(\phi) \cos(s) - \sin(\delta) \cos(\phi) \sin(s) \cos(\gamma) + \cos(\delta) \cos(\phi) \cos(s) \cos(\omega) + \cos(\delta) \sin(\phi) \sin(s) \cos(\gamma) \cos(\omega) + \cos(\delta) \sin(s) \sin(\gamma) \sin(\omega);$$

где:  $R_{\max}$  – солнечная постоянная,  $1370 \text{ Вт/м}^2$ ;  $c$  – безразмерная величина, характеризующая степень прозрачности атмосферы (для средней прозрачности  $c = 0,81$ );  $\phi$  – географическая широта места;  $\delta$  – склонение солнца;  $s$  – угол наклона исследуемой плоскости к горизонту;  $\alpha$  – высота Солнца;  $\beta$  – азимут Солнца;  $\gamma$  – азимутальный угол исследуемой площадки;  $\theta$  – угол падения прямого солнечного излучения;  $s$  – угол наклона исследуемой площадки.



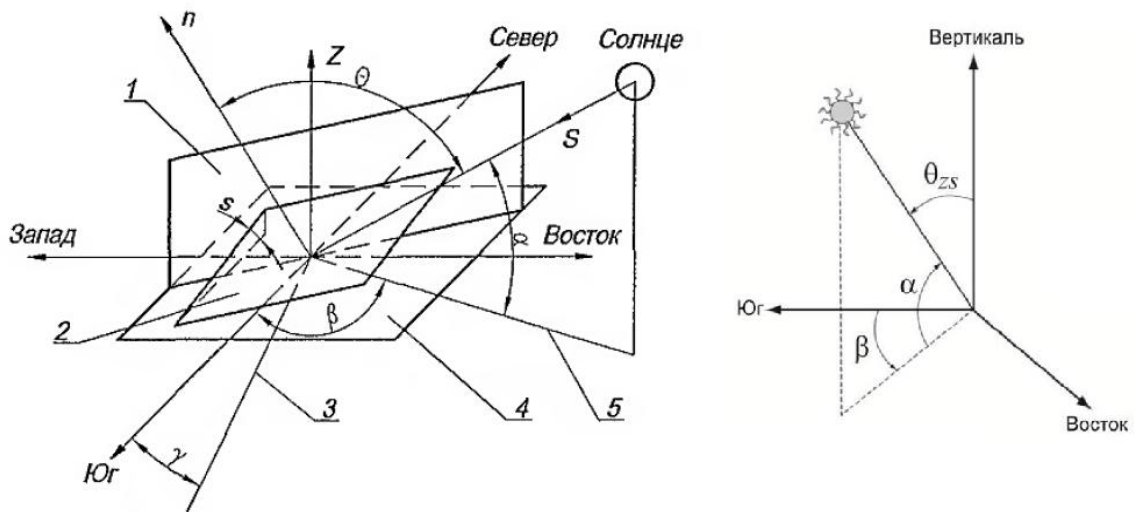


Рис. 2. Схема угловых координат положения солнца относительно географически ориентированной системы.

где: 1 – вертикальная плоскость; 2 – наклонная плоскость (исследуемая площадка); 3 – горизонтальная проекция нормали  $n$ ; 4 – горизонтальная плоскость; 5 – горизонтальная проекция солнечного луча;  $Z$  – вертикаль места;  $n$  – нормаль к наклонной плоскости;  $S$  – прямое солнечное излучение на поверхность Земли.

Полученные аналитические зависимости позволяют определить суммарный приход солнечной радиации в любой момент времени, но достаточно трудоемки для непосредственного расчета. И как следствие остаются не востребованными при изучении дисциплины.

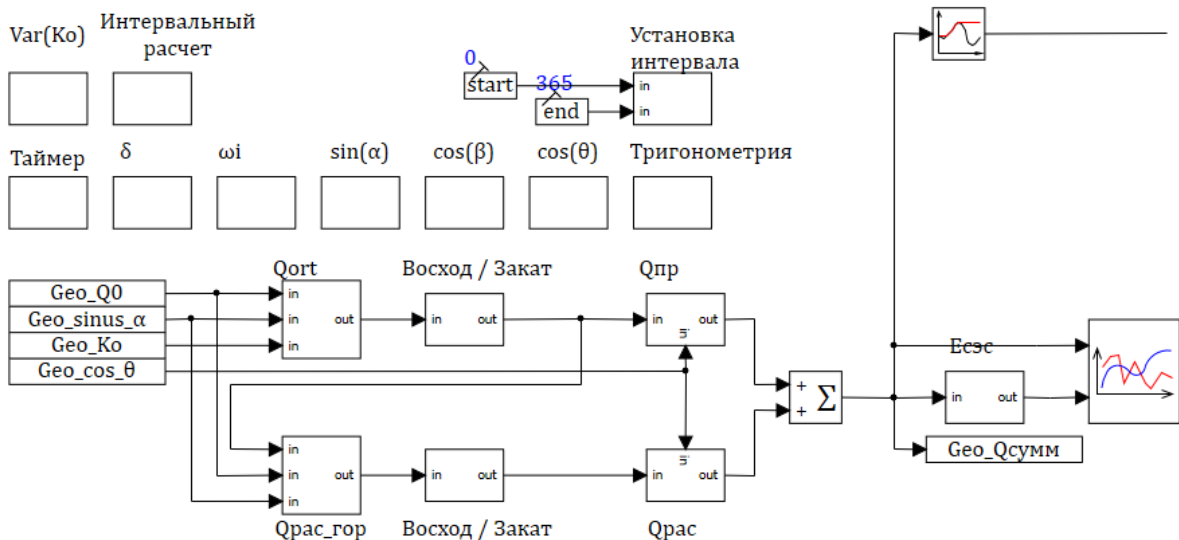


Рис.3. Модель суммарного прихода солнечной радиации на наклонную поверхность реализованная в среде динамического моделирования SimInTech

Одним из возможных вариантов решения данной задачи является моделирование динамики изменения суммарного прихода солнечной радиации в специализированных программных комплексах. Одним из подобных комплексов является среда динамического моделирования *SimInTech*.

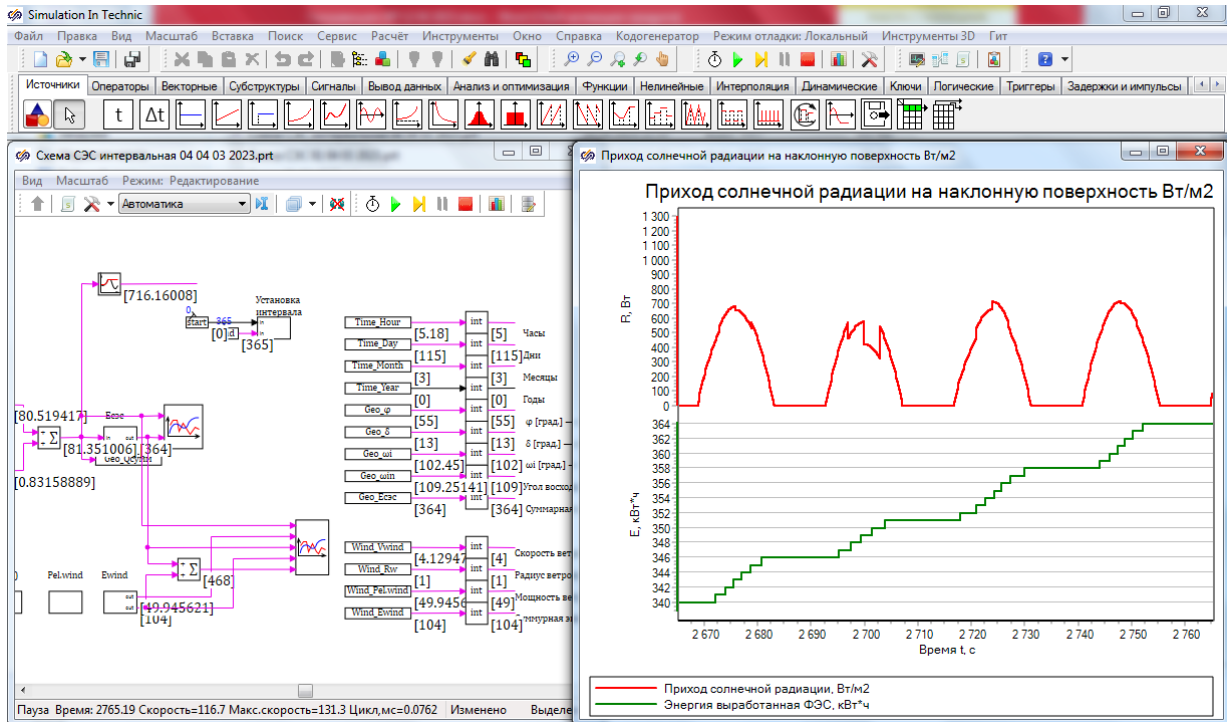


Рис.4 Динамический расчет прихода солнечной радиации на наклонную поверхности реализованный в среде *SimInTech*.

Реализация вышеизложенных аналитических зависимостей в *SimInTech* представлена на рис.3.

В результате отработки созданной модели становится возможным рассчитать приход солнечной радиации на наклонную поверхность (рис.4) для произвольного временного интервала и использовать полученные данные для дальнейших расчетов при составлении энергетических балансов и проектировании фотоэлектрических и гибридных систем электроснабжения.

Предложенный подход является примером практико-ориентированного подхода к преподаванию инженерных дисциплин. Внедряет передовые цифровые решения профессионального уровня в учебный процесс. Позволяет интегрировать навыки решения задач инженерной и естественно-научной направленности. В ходе апробации предложенного подхода в рамках чтения профильных курсов программ магистратуры в КНИТУ-КАИ и Кызылординского университета им. Коркыт Ата подтверждена высокая эффективность ведения учебного процесса, заинтересованность обучающихся в реализации практических работ.

#### Список использованной литературы

1. Воронин, С. М. Формирование автономных систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов на возобновляемых источниках энергии : монография / С. М. Воронин ; С. М. Воронин ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент науч.-технологической политики и образования, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Азово-Черноморская гос. агроинженерная акад.". – зерноград : ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 302 с.
2. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К., Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.И.Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 317 с.

3. Велькин, В. И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография / В. И. Велькин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.
4. Гильманшин И.Р. Возобновляемые источники энергии. Часть 1. Преобразование и использование солнечной энергии: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов магистратуры / И.Р. Гильманшин / под общ. ред. проф. Н.Ф. Кашапова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 76 с.
5. Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие/ Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 128 с.
6. Хабаров, С. П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. – 1-е, Новое. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 120 с.
7. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech : Практикум по моделированию систем автоматического регулирования / Б. А. Карташов, Е. А. Шабаев, О. С. Козлов, А. М. Щекатуров. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ДМК пресс. Электронные книги", 2017. – 424 с.
8. Шлейников, В.Б. Графики электрических нагрузок: методические указания к лабораторной работе / В.Б. Шлейников; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 24 с.
9. Черкасова Н.И., Татарникова А.Н. Экономика энергетики: Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения / Рубцовский ин-дустриальный институт. – Рубцовск, 2011. - 147 с.

## MODEL OF THE PROCESS OF FORMATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

**Нурекешова Нургуль Нурлыбековна**

*APY имени К.Жубанова, магистрант филологического факультета*

*Научный руководитель: Коптлеова К.Б.*

*Актобе, Казахстан*

**Abstract:** *The aim of the article is a comprehensive approach to addressing the digitalization of education in the Republic of Kazakhstan based on identifying problems in this area, forming priority tasks and possible ways to solve them. Implementation of IT-programs in the learning process making serious additions to the pedagogical requirements, ethics, and discipline of students also the content of the disciplines. All these aspects are becoming especially relevant today when the quality of education is becoming a strategic task and the key to the successful development of the country's economy in the digital era. The article touches on the problems of the modern "digital" generation, its dependence on communication in social networks and instant messengers, the impact of this dependence on health and the level of knowledge. The algorithm for educational technologies will be the main educational goals: the ability to think outside the box, be creative in solving problems, and develop logic and intelligence. Therefore, to formulate requirements for training ICTs, it is necessary to implement measures to assess the effectiveness of implemented programs based on experimental data. Such studies are being conducted today to improve the quality of the educational process, which means that they can be used for ICT. In conclusion, if to base on the results of the survey, the main problems were identified and a number of tasks were set for a deeper study, a general idea was formed on the scope of the forthcoming work and the goals for its achievement.*

**Key words:** *digitalization, education effectiveness, secondary school, modern information technologies.*

Modern pedagogy is a comprehensive approach to education and requires a detailed analysis of all the tools and instruments used by it. ICTs today are part of this system, but not its purpose. The purpose of the educational process is not only the formation of basic and professional competencies in the student, but also the education of a full-fledged harmonious personality with a broad outlook and a creative approach to solving problems.

Such a goal can be achieved by applying a new type of training that does not limit individuality, but develops independence and initiative with the help of ICT capabilities.

A systematic approach to the implementation of ICT is the main focus of the study, which is based on scientific hypotheses and research by foreign and domestic authors.

Education using ICT requires studying the following issues: goals and objectives of ICT in education, problems of ICT, generation of youth and digitalization, opportunities and prospects of ICT in the Republic of Kazakhstan.

**Aims and Objectives of Digitalization of Education in RK**

Kazakhstan is the heir to the Soviet school, where the predominant characteristic was the executive function and the upbringing of an extensive worldview. Modern trends that have come to us from the European and American undergraduate systems, on the contrary, gravitate towards

a clear specialization and narrowing of the complex of general educational disciplines. Predominant focus on the education of active business and entrepreneurship. This is practical and economically justified, since most students combine work and training, paying for education on their own. Consequently, the cost and duration of training will depend on the volume of credits and the number of disciplines. At the same time, universalism, which

A.V. Gusev [1] points in his article cannot be considered outside the context of the use of ICT. Citation: “But the most important thing for society and education was that universalism unites people into society, and narrow specialization divides them.

It should be noted that it is ICTs in the modern world of globalization that cover all areas of the scientific and public life of humanity and can become an assistant in the self-development of the individual. Nevertheless, the ability to use these benefits, you need to learn how to choose the right book from thousands of useless and even harmful. The author also lists the tasks of ICT, which indirectly confirm the universality of the acquired knowledge and skills [1]:

- find, select and interpret information;
- detect relationships, correlation and patterns;
- model, predict and hypothesize;
- check the reliability and accuracy of all observations and conclusions;
- review and improve their research activities;
- communicate their results to others and discuss them between them;
- evaluate your work;
- develop creativity and responsibility.

These tasks are the universal goal of modern education, to get a competent specialist who can adapt in a changing business world and improve, using all acquired skills and abilities using ICT.

Information and communication technologies are indispensable in a competitive economy where the analysis of large statistics is required. High processing speed and forecasting of the prospects for the development of events in the markets of trading, stock and banking operations are required.

E.N. Klochkova and N.A. Sadovnikova consider the introduction of digital technology not only as a means, but also as part of the training: “Digital transformation involves a qualitative change in the content of the educational process, which, ultimately, will lead to the satisfaction of the needs of all its participants” [2].

The model of the process of formation of cognitive activity of secondary school students using modern information technologies is a framework that outlines the steps involved in developing cognitive skills and knowledge in students through the use of technology. The model consists of several key stages:

1. Initial assessment: The first stage involves assessing the current level of cognitive development of students. This can be done using standardized tests, teacher observation, or other methods.

2. Goal setting: Based on the initial assessment, goals for cognitive development are established. These goals should be specific, measurable, achievable, relevant, and time-bound (SMART).

3. Technology selection: The appropriate technology is selected based on the goals and needs of the students. This can include software, hardware, and online resources.

4. Learning activities: Various learning activities are designed to engage students in active learning using the selected technology. These activities should be designed to promote critical thinking, problem-solving, and creativity.

5. Monitoring and feedback: Progress is monitored regularly, and feedback is provided to students to help them improve their cognitive skills and knowledge. Teachers can use various



assessment tools and techniques to evaluate student performance.

6. Reflection and adjustment: Based on the monitoring and feedback, adjustments are made to the learning activities to better meet the needs of the students. Reflection is also encouraged to help students develop metacognitive skills and become self-directed learners.

Overall, the model of the process of formation of cognitive activity of secondary school students using modern information technologies is a systematic approach to using technology to promote cognitive development in students. The model emphasizes the importance of assessment, goal setting, technology selection, active learning, monitoring and feedback, and reflection and adjustment. By following this model, teachers can help students develop the cognitive skills and knowledge they need to succeed in school and beyond.

#### ICTs challenges

Information technology nowadays getting huge importance in all areas of professional activity, including in the educational process. A growing number of operations are carried out using specialized software. The trend to increase the level of education in the field of IT will grow, as an increasing number of industries are equipped with technical equipment that requires professional knowledge of specialized programs or the basics of computer literacy.

ICTs make our lives more convenient and simple in everyday and work activities, but at the same time they carry certain threats, which are widely written by doctors and psychologists in many countries. Such threats may include inactivity, blurred vision, distracted attention, memory impairment, psychological stress from an excess of information and the need to respond to many messages at once. Young people are the first to be at risk, as they are the most suggestible and easily adopt all fashion trends. A product advertised and promoted by IT companies is not always useful to consumers, without experience and knowledge it is difficult to understand the abundance of advertising and the quality of content.

Many studies of scientists from different countries, for example: D.V. Lopatina (2013) and W. Akram, R. Kumar (2017), confirm the negative impact, and even the danger of using many social groups and networks in the Internet space, the excessive enthusiasm of young people for staying on forums and network sites [3, 4].

And, nevertheless, starting from school, nowadays life is closely connected with information technologies, which means that it is time to give them a certain classification. You should begin to study issues related to the rational use of technology and software in educational activities. It is necessary to inculcate the culture of ethics of using ICT, to limit the time for using ICT in elementary and secondary schools, alternating between “technical” and “manual work”.

Are there special education programs and what is known about them? Recently, developing gaming applications for elementary school students installed on phones have become widespread. This idea is interesting, but you need to think about whether it is generally worth giving your children a mobile electronic device or is it better to install the program on a computer and allow it to work for a certain time.

Studies in this area, Kirschner P.A., Karpinski A. (2010) and Fox A.B., Rosen J., and Crawford M. (2009), indicate a decrease in attention and knowledge due to the passion for social networks [5, 6].

For the educational process, the final result is important – increasing the student’s level of knowledge.

Often, students are distracted by messages and communication on the network, spend time on games, and solve a lot of issues with the help of tips on the Internet, without spending much effort on the assignment. This leads to a weakening of thinking, a deterioration in the culture of speech and memory.

To overcome this dependence, you should pay attention to the ethics of using modern technologies, and offer software that will allow you to effectively and efficiently use time, teaching and developing, and not replacing memory and thinking.

If to rely on these goals, we can note the positive changes that are most common in the study of foreign languages. Companies and developers have proposed effective methods for learning languages using various educational platforms, sites and applications.

Prospects of ICT development in the Republic of Kazakhstan

Today, broader prospects for the use of ICT in the educational process are opening up in connection with the advent of the distance learning method, this method especially requires the development of programs that allow you to independently study the discipline and be evaluated in the most uncompromising way, when the assessment cannot be influenced by subjective opinion or the human factor.

Various forms of Internet testing, online lectures and webinars are being held now, which will help to expand experience and knowledge between universities or schools at the republican or international levels. Such communication can be useful for competitive purposes, between students of different universities to achieve the highest learning outcomes and teamwork skills.

ICTs can make the learning process more accessible and interesting if various pedagogical techniques are used along with innovative technologies. According to the article Clark A.C., and Ernst J.V. (2009) «Gaming in technology education: The study of gaming can teach life skills for the twenty-first century that employers want... These include analytical thinking, team building, multitasking, and problem solving under duress» [14], learning games can provide analytical thinking, team building, multi-tasking, and problem-solving skills.

Methods and models of information systems

ICT systems today can use many different methods, improving the educational process:

- the method of managing the education system through the automation of control mechanisms and accounting of data from the scientific and methodological base, workflow, personal data, financial and business operations.
- a method for the selection of content, organizational forms of training and education corresponding to the tasks of developing a learner's personality in digitalization
- the use of teaching methods aimed at educating an independent personality focused on the development of its scientific potential and intelligence, the implementation of experimental research activities.

Method of creating systems for monitoring and evaluating student performance.

ICT systems have various data modeling tools that easily analyze information and help to predict or find solutions: analytical modeling, simulation, evolutionary modeling, heuristic modeling – all these modeling tools are based on scientific mathematical approaches and, together with innovative technologies, create new types of technology.

It is difficult to compare different approaches in the use of ICTs, since all of them rely mainly on one method. An integrated rational approach using all the methods of the ICT system is an undeniable future in which specialists will be needed to differentiate content and determine the best option for ICT systems for an educational institution or process.

Conclusion

In conclusion, if generally to classify modern software, there are six main categories:

- programs for administrative management and reporting;
- programs for professional activities;
- training programs and applications;
- programs for leisure and entertainment;
- communication programs and applications;
- informational and cognitive content on the network.

All these areas can be used to one degree or another in the educational process, it is important to develop the basic requirements and development strategy of training programs in

the Republic of Kazakhstan. Promotion of domestic software that meets approved standards should be the basis for digitalization of the education system.

To summarize, we can identify the main problems and the necessary actions to improve the situation.

The possibilities of using innovative training technologies suggest the gradual introduction of a whole system of regulatory and legislative requirements. However, there are many opportunities to improve the use of ICT in the educational process today:

- compiling a list of well-known and easy-to-use programs and applications that can improve the learning process;
- description of the possibilities of using these programs in training;
- conducting courses and seminars for advanced training of teaching staff at various levels: university, republican, international;
- issuance of grants and various competitions for the development of ICT in the education system;
- creating conditions for software development by students, undergraduates and doctoral students of universities. Organization of teamwork of related specialists on term and diploma projects or dissertation research;
- development of a classification of training programs according to criteria.

Innovative technologies are one of the most changing and demanded development factors; it is science and education that should be the pioneers of many areas of ICT in the future perspective. Consequently, ICT is turning into a separate area of scientific and educational activity, which requires Russian classification and in-depth study of each issue.

The ICT system has a flexible structure, many technologies are multifunctional and should be considered as part of a social platform on the Internet. The continuity of ICT with the Internet space, the socialization of the personality within it, the influence of blogs and forums on the upbringing and morality of young people affect the creation of another image on the network, with a focus on education, intelligence and success in achieving goals.

Competitions, useful popular science magazines and the organization of youth events, sites of educational, developmental and cognitive content should be presented in the most popular social networks and sites of educational institutions. By “advertising” the image of a successful educated young man, one can achieve the goal of increasing interest in education and comprehending one’s capabilities with the help of a developed ICT system.

In these conditions, the development of sites of educational institutions becomes the main task for the promotion of ICT technologies. Any information about scientific, competitive or educational activities of organizations, enterprises, schools, universities and colleges should be available to a PC user. Submission of applications for participation or communication with the organizers should not be difficult.

ICT will also make major changes to the activities of libraries; electronic resources are becoming increasingly important. Downloading a book, using audio listening to the lesson, viewing information in the electronic encyclopedia of the library (excluding the wikipedia resource), viewing the video lesson, etc. should become a standard practice of teaching. Specialized ICT libraries can provide links to sites, recommend literature or sections on a given issue. This will increase independence in the study of the issue, improve the literacy of the use of technology, expand the opportunities and access to information for all students.

In the organization of work and promotion of ICT, an important aspect is occupied by pedagogical practice. The teacher brings in many ideas and methods for organizing the lesson, which can be more interesting and effective using ICT devices and technologies. This is a separate issue requiring particularly intensive study and identification of the most acceptable and useful properties of the innovative teaching method.

This method meets the modern needs of youth and the goals of modern education, as it

can stimulate teamwork, identify leadership qualities, support initiative and innovative solutions. All this corresponds to the idea of a new approach to training and the formation of a self-sufficient person with a clear idea of the methods and means of independent work using innovative technologies.

It should be noted that ICTs can stimulate inventive activity, independently form their own video lessons and trainings, develop projects, make the necessary calculations. This is already possible with the right approach to pedagogical work.

Based on the issues discussed, it becomes clear that the introduction of ICT in education affects many areas of scientific and pedagogical activity, this is a gradual process that will always improve and require research and experimental implementation practice.

### References

1. Guseva, A.V. «The main topic is IT as base of new pedagogic of 21 century and specific of implementation IT in studying process». The Journal «Open education» vol. 2/2005, <http://www.mirea.ru>.
2. Klochkova, E.N., Sadovnikova, N.A. «Transformation of education in the conditions of digitalization» / Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia «Open education» T23. №4, 2019, <http://www.mirea.ru>.
3. W. Akram, R. Kumar, «A Study on Positive and Negative Effects of Social Media on Society», International Journal of Computer Sciences and Engineering Open Access 30/Oct/2017.
4. Lopatin, D.V. Information and Communication threats for different user groups. Tambov State University named after G.R. Derzhavin Tambov, Russia. e-mail: [lopatin@tsu.tmb.ru](mailto:lopatin@tsu.tmb.ru). Psychological and pedagogical journal Gaudeamus, №1 (21), 2013
5. Kirschner, P.A., Karpinski, A. (2010). Facebook® and academic performance. Computers in Human Behavior, 26, 1237-1245. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.024>. Paul A. Kirschner, Pedro De Bruyckere «The myths of the digital native and the multitasker», Teaching and Teacher Education 67 (2017) 135-142. [www.elsevier.com/locate/tate](http://www.elsevier.com/locate/tate)
6. Fox, A.B., Rosen, J., Crawford, M. (2009). Distractions, distractions: Does instant messaging affect college students' performance on a concurrent reading comprehension task? CyberPsychology & Behavior, 12(1), 51-53. <http://dx.doi.org/10.1089/cpb.2008.0107>.
7. Odinkaya, M.A., Kollerova, M.V. «The role of mobile applications in learning English Interactive science» Interactive science 12/2017. [https://interactive-science.media/ru/article/117419/discussion\\_platform](https://interactive-science.media/ru/article/117419/discussion_platform).
8. Danilina, E.K., “The analysis of integrating mobile technologies into foreign language teaching at a university in Russia and abroad”
9. Paul A. Kirschner, Pedro De Bruyckere «The myths of the digital native and the multitasker» Teaching and Teacher Education, June 2017, [www.elsevier.com/locate/tate](http://www.elsevier.com/locate/tate)
10. Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. Computers and Education, 56, 429-440. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.004>.

## ИННОВАЦИОННЫЕ IT- ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



20.51.19

### PAINT EDITOR-ДІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ РЕДАКТОРЫН ЖАСАУ

Артықбаев С., 3-курс студенті  
Ғылыми жетекші: Найзағараева А.А.

Астана қаласы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

**Түйінді сөздер:** Paint, C#

**Аннотация:** C# - де Paint графикалық редакторын енгізу бізге объектіге бағытталған бағдарламалау принциптерін, сондай-ақ графикалық элементтерге негізделген графикалық элементтерге негізделген.

C# — графические редакторы Paint, основанные на нарушениях работы с базовыми объектами, а также на негибких элементах, а также на графических элементах, основанных на графических элементах.

C# - Paint graphical editors based on basic object violations, as well as non-rigid elements, as well as graphical elements based on graphical elements.

Paint-кескіндерді жасауға, өңдеуге және сақтауға мүмкіндік беретін қолдануға оңай графикалық редактор.

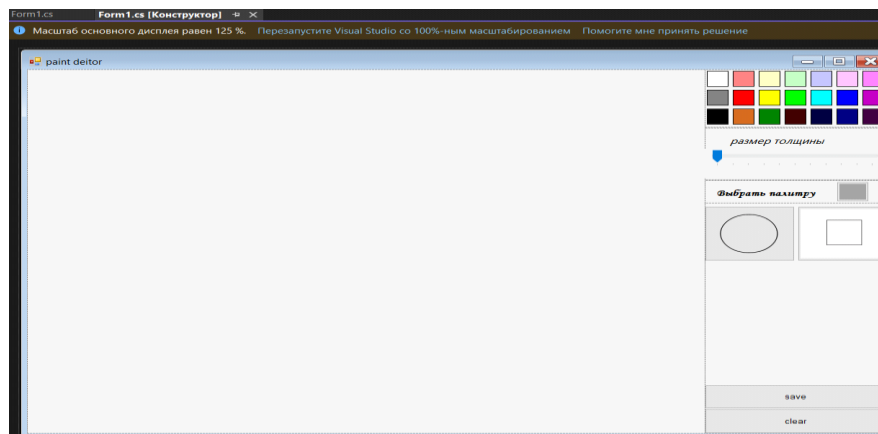
Ол жаңадан бастаушыларға арналған және арнайы графикалық дағдыларды немесе білімді қажет етпейді. Paint-тің басты артықшылықтарының бірі-оның қарапайымдылығы және интуитивті интерфейсі. Онда щетканы, өшіргішті, толтыруды, бөлектеуді және т.б. қамтитын минималистік құралдар жинағы бар.

Барлық құралдарға мәзір немесе құралдар тақтасы арқылы оңай қол жеткізуге болады. Paint сонымен қатар бар кескіндерді өңдеуге, өлшемін өзгертуге, кесуге немесе бұруға мүмкіндік береді. Бұл дайын суреттерге кішкене өзгерістер енгізгіңіз келгенде пайдалы болуы мүмкін.

DOS операциялық жүйесі өзінің уақытын өткен соң WINDOWS 95 операциялық жүйесі жарық көрді. Онымен қатар Paint графикалық редакторы ұсынылды. Яғни Paint өз негізін осы уақытта алған болатын.

**Windows form**





1 – сурет.

Windows Form мүмкіндіктері графикалық бағдарлама құру үшін ыңғайлы. 1 – суреттер көріп тұрғандай приватты Paint терезесі көрсетілген. Бұл терезе бастапқы ашылатын конструктордан құралған.

Жұмыс барысында button, pictureBox, label, trackbar қолданылған. Яғни элементтер панелінде button макеті алынып қойылады. Суретте көріп отырғандай түс тандау тактасы button макетімен жасалған. PictureBox холст ретінде қолданылған. Ол курсор белсенділігін бақылайды.

Trackbar макеті қаламның (курсордың) қалыңдығын өзгертуге мүмкіндік береді.

Paint макеті құрастырылды. Бірақ онда еш ұндай қызмет көрсетпейді. Өйткені макеттің батырмаларына қызмет енгізілмеген.

ArrayPoint массив нүктелері – курсормен салынатын нүктелерді қабылау үшін приватты класс.

#### **PAINT бағдарламасын қамтамасыз ету**

Paint редакторын бағдарламалау барысында C# тілінде қосымшаны әзіреу барысында:

- **SetPoint** бұл нүктелердің координаталарын алып сақтау. Тиісінше курсормен сызылатын сызықтар ол нүктелер жиыны. ResetPoint біздің нүктелердің координаталарын қалпына келтіреді.
- **Bitmap, Pen** қолданылған. Bitmap кескінді сақтау қызметін атқарады. Pen pictureBox – та кескіндеу үшін қолданылған. DrawEllipse – шеңбер кескіндеу. Айтарлықтай түсінікті шеңбер сызу үшін қолданылады. TrackBarScroll қаламның қалыңдығын өзгертуге мүмкіндік береді.
- **Mousedown, MouseUp** және **mousemove** оқиғалары тінтуірдің басу күйін және курсордың қозғалысын анықтау үшін өңделеді. Егер нұқу орын алса, is mouse айнымалысы true - ге, ал пернені босатқан кезде false-ге орнатылады.

Array Points класындағы Setpoint әдісі нүктелер массивіне нүкте қосады, ал сызбалар әдісі Pen нысанын пайдаланып осы нүктелер арасында сызықтар салу үшін қолданылады.

#### *PAINT state machine диаграммасын құру*

Бағдарламаның логикасын түсіндіру үшін диаграмма арқылы ақпаратты жеткізген тиімді.

Негізгі түсініктеме:

Бұл код C # тілінде жазылған қосымшаның Windows Form формасының бөлігі болып табылады. Кодта қосымшаның бір түрі болып табылатын Form1 класы бар.

Form1 сыныбында екі Ішкі класс бар: ArrayPoints және Bitmap.

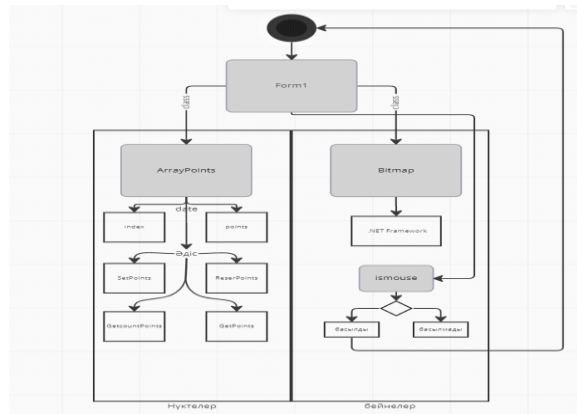
Array points класы нүктелер массивін сақтау үшін қолданылады. Онда index, points

деректер мүшелері, сондай-ақ сәйкесінше нүктелерді орнату, қалпына келтіру, санын алу және алу үшін қолданылатын Setpoint, User Points, GetcountPoints және GetPoints әдістері бар.

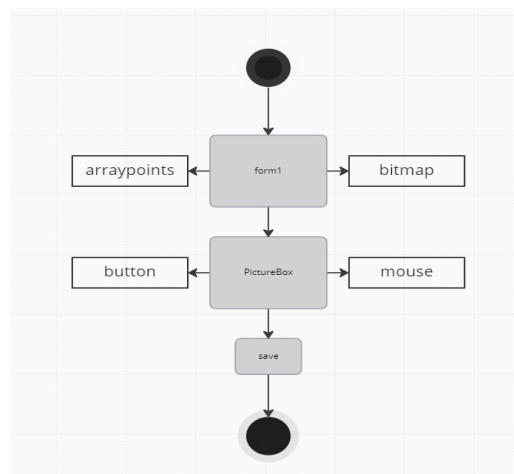
Bitmap класы-бұл.NET Framework ұсынған класс, ол суреттермен жұмыс істеу үшін қолданылады. Бұл жағдайда ол пішінде кескін жасау үшін қолданылады.

Сондай-ақ, Form1 класында тінтуірдің басылғанын немесе басылмағанын көрсететін ismouse айнымалысы бар. Ол формада сурет салу керек пе, жоқ па, соны анықтау үшін қолданылады.

Диagramманың түптей нұсқасы 2 – суретте бейнеленген.

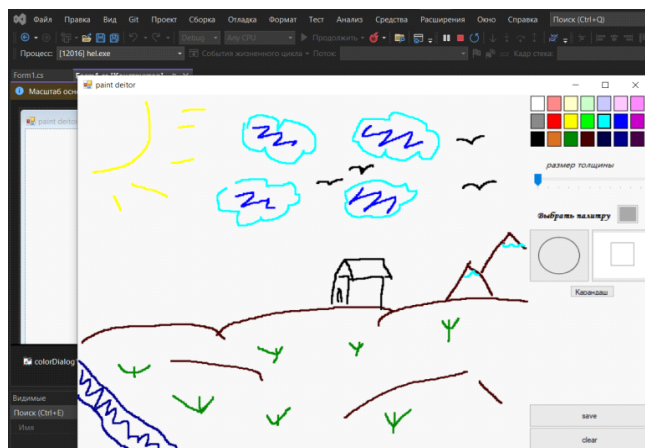


2 – сурет.



3 – сурет. Жалпы біздің программаның жұмыс істеу логикасы.

Соңында айта кетерлік программа толықтай функциональды жұмыс істейді. Графикалық кескіндер сызуға толықтай мүмкіндік береді.



Қорыта келгенде, 21 ғасырдың басы адамзаттың материалдық және рухани мәдениетінің барлық салаларына компьютерлік технологияның қарқынды енгізілуімен ерекшеленді.

Айнала келе біз функциональды редактор құрдық. Нәтижесінде біз кескіндерді жасау және өңдеу үшін пайдалануға болатын толық функционалды графикалық редакторды алдық. C# - дегі Paint қосымшасы бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу технологияларын қолданудың көрнекі мысалы болып табылады және графикалық редакторды одан әрі жетілдіруге және дамытуға негіз бола алады.

C# - де Paint әзірлеу соңында бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу жоғары біліктілік пен мұқият жұмысты қажет ететін пән екенін атап өтуге болады. C# - де Paint графикалық редакторын енгізу бізге объектіге бағытталған бағдарламалау принциптерін, пайдаланушы интерфейсінің негізгі элементтерін пайдалануды және графикалық элементтермен жұмыс істеуді үйренуге мүмкіндік берді.

Нәтижесінде біз кескіндерді жасау және өңдеу үшін пайдалануға болатын толық функционалды графикалық редакторды алдық. C# - дегі Paint қосымшасы бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу технологияларын қолданудың көрнекі мысалы болып табылады және графикалық редакторды одан әрі жетілдіруге және дамытуға негіз бола алады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Н.А. Осипов Разработка Windows приложений на C# - СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 74 с.

2 Никифорова, Ю. В. Электронное учебное пособие «Создание проектов Windows Forms в C#»: выпускная квалификационная работа / Ю. В. Никифорова; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2017. — 54 с.

3 Control.Paint Событие (2023). <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.windows.forms.control.paint?view=windowsdesktop-7>.

4 Руководство по классическим приложениям (Windows Forms .NET) (2023). <https://github.com/topics/winforms?l=c%2B%2B>

## ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ ЖҰМЫС УАҚЫТЫ ЕСЕБІНЕ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ ҚҰРУ

Данияров Н., 4- курс студенті

Ғылыми жетекші: Найзағараева А.А.

Астана қаласы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

**Түйінді сөздер:** PHP, MySQL, модуль

**Аннотация:** Мақалада талқыланған, өнім пайдалы құралдар жиынтығы мен түрлі функциялары бар құнды қызметкерлерді тиімсіз қолмен есептеулерді жүргізуден және бірнеше секундтың ішінде үлкен деректерді екі рет тексеру қажеттілігінен босатады. Бағдарламалық жасақтама нарығы ұсыныстарға толы болған кезде, дұрыс компьютерленген көмекшіні таңдау оңай емес.

*Рассмотренный в статье, с набором полезных инструментов и различных функций освобождает ценных сотрудников от неэффективных ручных вычислений и необходимости перепроверять большие данные за считанные секунды. Когда рынок программного обеспечения переполнен предложениями, выбрать подходящего компьютерного помощника непросто.*

*Reviewed in the article, with a set of useful tools and various functions, frees valuable employees from inefficient manual calculations and the need to double-check big data in seconds. When the software market is overflowing with offers, choosing the right computer assistant is not easy.*

PHP көптеген операциялық жүйелер үшін қол жетімді, соның ішінде Linux, Unix, Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS және басқалары. PHP сонымен қатар Apache, Microsoft Internet Information Server, жеке веб-сервер, Netscape және iPlanet серверлері, O'Reilly Website Pro сервері, Caudium, Xitami, OmniHTTPd және басқа көптеген заманауи веб-серверлерге қолдауды қамтиды. Көптеген серверлер үшін PHP модуль ретінде келеді, ал CGI стандартын қолдайтындар үшін PHP CGI процессоры ретінде жұмыс істей алады.

PHP қолданылатын үш негізгі бағыт бар.

Серверлік орындауға арналған сценарий. Бұл әдіспен PHP кеңінен қолданылады. PHP талдаушысы CGI бағдарламасы немесе сервер модулі ретінде, веб-сервер және шолғыш қажет. PHP сценарийлерін орындау нәтижелерін браузерде көру үшін сізге жұмыс істейтін веб-сервер және орнатылған PHP қажет.

Пәрмен жолында іске қосылатын сценарийлер құру. Веб-сервер мен шолғышқа қарамастан іске қосылатын PHP сценарийін жасауға болады. PHP-ді қолданудың бұл әдісі үнемі іске қосылатын сценарийлер үшін өте ыңғайлы, мысалы, Windows платформаларында тапсырманы жоспарлағышты қолдану. Бұл сценарийлерді қарапайым мәтін өңдеу тапсырмаларында да қолдануға болады.

PHP таңдау арқылы операциялық жүйені және веб-серверді таңдау еркіндігіне ие. Сонымен қатар, процедуралық немесе объектіге бағытталған бағдарламалауды немесе екеуінің комбинациясын таңдау мүмкіндігі бар.

PHP тек HTML жасаумен ғана шектелмейді. PHP функцияларына бейнелеу, PDF файлдары, тіпті Flash-фильмдер де кіреді. Сондай-ақ, PHP XHTML және басқа XML файлдары сияқты кез келген мәтіндік деректерді шығара алады. PHP мұндай файлдарды автоматты түрде құруға және оларды клиентке берудің орнына сервердің файлдық

жүйесінде сақтауға мүмкіндік береді, осылайша сервер жағында орналасқан динамикалық мазмұн кәшін ұйымдастырады.

Сондай-ақ, PHP дерексіз деңгейде жұмыс істеуге DBX қолдауды қамтиды, сондықтан сіз кез-келген мәліметтер базасымен DBX-пен жұмыс жасай аласыз. Сонымен қатар, PHP ODBC қолдайды, сондықтан сіз осы халықаралық стандартты қолдайтын кез келген мәліметтер базасымен жұмыс жасай аласыз.

Сондай-ақ, PHP LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM және басқа да протоколдарды қолдана отырып, басқа қызметтермен «байланысты» қолдайды. PHP WDDX күрделі деректер құрылымымен алмасу стандартын қолдайды. Әр түрлі тілдердің өзара әрекеттесуіне назар аудара отырып, Java объектілерін қолдауды және оларды PHP объектілері ретінде пайдалану мүмкіндігін атап өткен жөн. PHP құрамына Perl немесе POSIX Кеңейтілген тұрақты өрнектерінен бастап XML құжаттарының анализіне дейін мәтіндік ақпаратты өңдеуге арналған құралдар кіреді. XML талдауда SAX және DOM стандарттары қолданылады. XML құжаттарын түрлендіру үшін XSLT кеңейтімін пайдалануға болады.

### **Функционалдық тағайындалуы**

Қызметшілік басқару жүйесінде PHP және MySQL мәліметтер базасы қолданылды. Оның үш модулі бар:

- әкімші модулі;
- қызметкер модулі;
- пайдаланушы модулі.

Әкімші модулі. Бұл бөлімде әкімші жалпы Қызметшілік, жалпы Қызметшілікті алып кету, жеткізілген тауардың жалпы сомасы, транзиттің жалпы сомасы, жеткізілген Қызметшіліктің жалпы сомасы, жеткізілімге жіберілген барлық Қызметшілік сияқты қысқаша мәліметтерді көре алады.

Филиалдар бөлімі. Бұл бөлімде әкімші филиалдарды басқара алады, толықтырады және жаңартады.

Қызметкерлер бөлімі. Бұл бөлімде әкімші персоналды басқара алады: қосу, жаңарту және жою.

Қызметшілік бөлімі. Бұл бөлімде әкімші Қызметшіліктің күйін көре алады және әртүрлі филиалдардың қызметкерлері толтыратын Қызметшілік туралы мәліметтерді тексере алады.

Есептер бөлімі. Бұл бөлімде әкімші Қызметшілік туралы мәліметтерді, Қызметшілік есептерді және күндер бойынша сату туралы есептерді көре алады.

Әкімші сонымен қатар өзінің профилін жаңарта алады, құпия сөзін өзгерте алады және құпия сөзін өз қалпына келтіре алады.

Қызметкерлер модулі. Бақылау бөлімі. Бұл бөлімде қызметкерлер жалпы Қызметшілік, жалпы Қызметшілікті алып кету, жеткізілген тауардың жалпы сомасы, транзиттің жалпы сомасы, жеткізілген Қызметшіліктің жалпы сомасы, жеткізілімге арналған барлық Қызметшілік және жалпы Қызметшілік сияқты қысқаша мәліметтерді көре алады.

Қызметшілікті қосу бөлімі. Бұл бөлімде қызметкерлер сәлемдеменің Қызметшілік мәліметтерін толтырады.

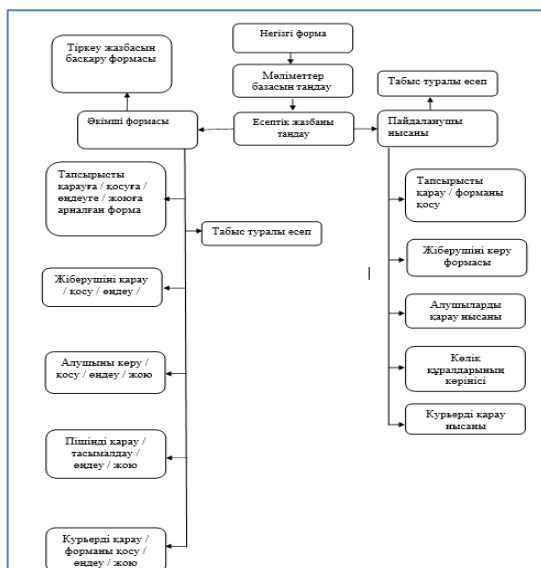
Күй: Бұл бөлімде қызметкерлер Қызметшілік туралы мәліметтерді көре алады, сонымен қатар Қызметшілік мәртебені ағымдағы мәртебеге сәйкес өзгертуге құқылы.

Қызметшілікті іздеу бөлімі. Бұл бөлімде қызметкерлер белгілі бір Қызметшілікті бақылау нөмірі, анықтамалық нөмірдің көмегімен іздей алады.

Қызметкерлер сонымен қатар өз профилін жаңартып, құпия сөзін өзгертіп, құпия сөзін өз қалпына келтіре алады. Пайдаланушы модулі. Осы модульде пайдаланушы өзінің



сәлемдеменің ағымдағы жеткізілу күйін бақылау, анықтама нөмірі бойынша көре алады, сонымен қатар Қызметшілік компанияның әртүрлі филиалдарын көре алады. Осы жобادا MD5 шифрлау әдісі қолданылады.



1-сурет. Бағдарламалық өнімнің блок-схемасы

### Қажетті техникалық жабдықтар

«Қызметшілік қызметтердің ақпараттық жүйесін» құру үшін Intel Core2Duo 2.2 GHz / RAM 1024 Mb / HDD 160 Gb/ VideoCard 384 Mb / HP Compaq 6510b ноутбугы қолданылды.

### Шақыру және жүктеу

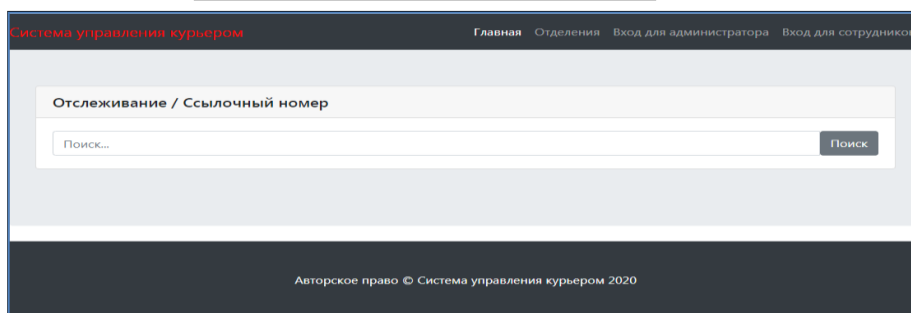
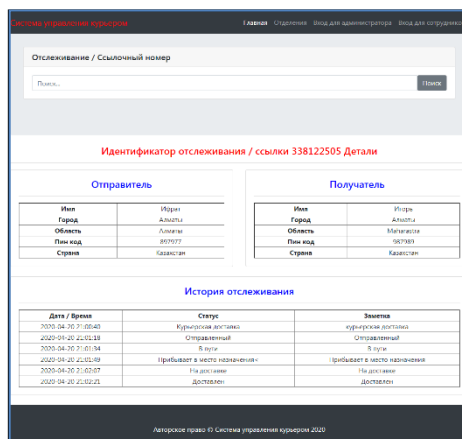
Қызметшілік қызметтердің ақпараттық жүйесін браузер көмегімен ашу үшін Пуск → Программы → WAMP Server → Localhost жолын ашамыз. Өз папкамызды тауып, жобамызды ашамыз. Оны F9 пернесі арқылы немесе папкадағы exe файлын тауып жүктейміз.

### Кіріс және шығыс мәліметтер

Бағдарламаның шығыс мәліметтері арқылы мәліметтерді беру, нәтиже ретінде алуға болады.

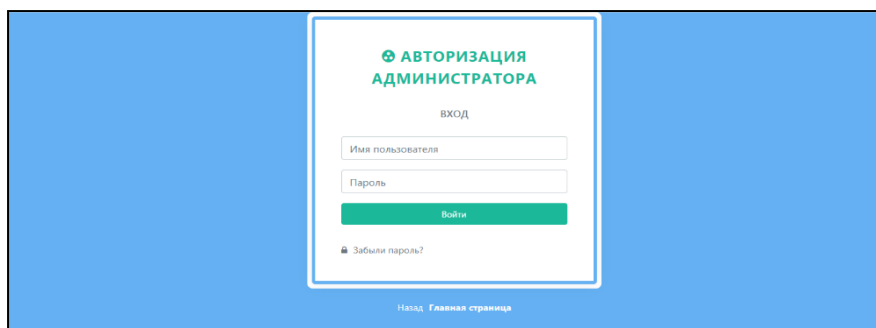
### Бақылау мысалын сипаттау

Қызметшілік қызметтердің ақпараттық жүйесімен жұмыс бастау үшін браузерді ашып <http://localhost/cms/> веб мекен жайын енгіземіз. Содан кейін келесі «2-суретте» көрсетілгендей Қызметшілік басқару жүйесінің негізгі формасы пайда болады.

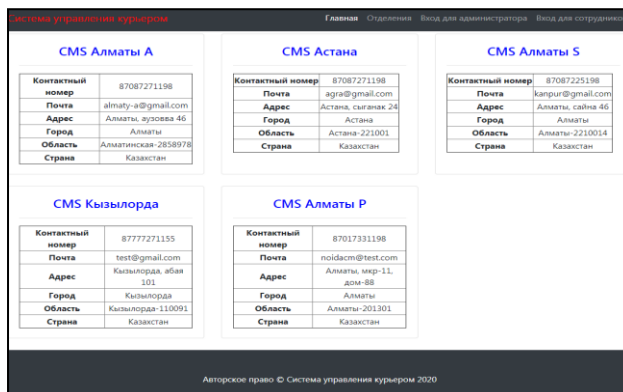


2-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің негізгі беті

Негізгі бетінде сәлемдеменің арнайы идентификаторы арқылы өз сәлемденің күйін бақылау алады. Негізгі бетінде «главная, отделения, вход для администратора, вход для сотрудников» мәзірлері орналасқан. Негізгі бетінде сәлемдеменің идентификаторын теріп, «поиск» басқаннан кейін келесі «3-суретте» көрсетілгендей сәлемдеменің жалпы ақпаратын шығарыпбереді.



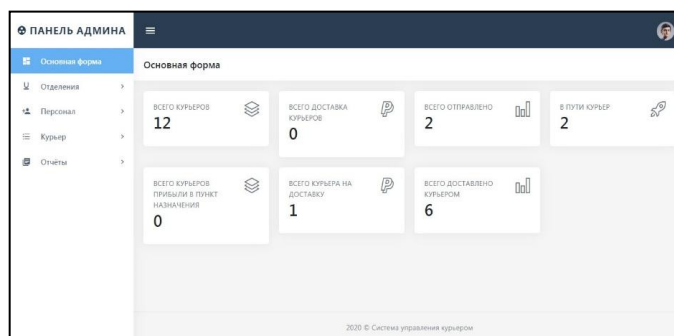
3-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «отделения» бөлімі



4-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «отделения» бөлімі

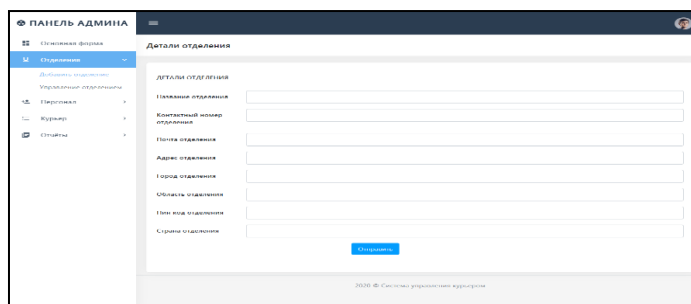
Қызметшілік басқару жүйесіндегі «әкімші» бөліміне өту, негізгі бетіндегі «вход для администраторов» мәзірін басу қажет. Содан кейін келесі «5-суретте» көрсетілгендей әкімші кіру бетіне өтеді.

5-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «вход для администраторов» бөлімі  
Әкімші болып кіру үшін өз аты мен құпия сөзін енгізіп «войти» батырмасын басамыз. Содан кейін «6-суретте» көрсетілгендей әкімшінің басқару тақтасына өтеді.



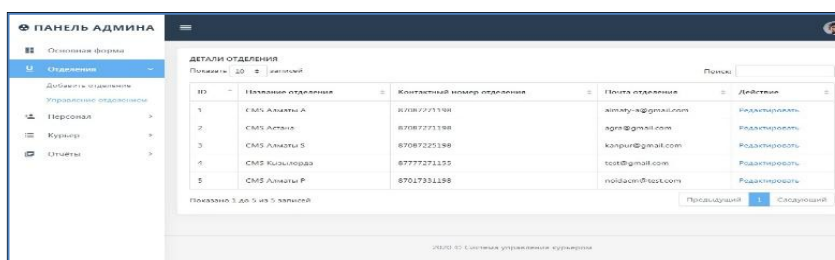
6-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «панель админа» бөлімі

Әкімшінің басқару тақтасы бөлімінде қанша Қызметшілік, әр Қызметшілікдің жеткізу күйлерін көрсетіп береді. Әкімшінің басқару тақтасы бөлімінде филиал, пайдалуншы, Қызметшілік және есеп бөлімдері бар. Қызметшілік басқару жүйесіне филиал қосу үшін «добавить отделения» пунктін басамыз. Содан кейін «7-суретте» көрсетілгендей филиал қосу бөліміне өтеміз.



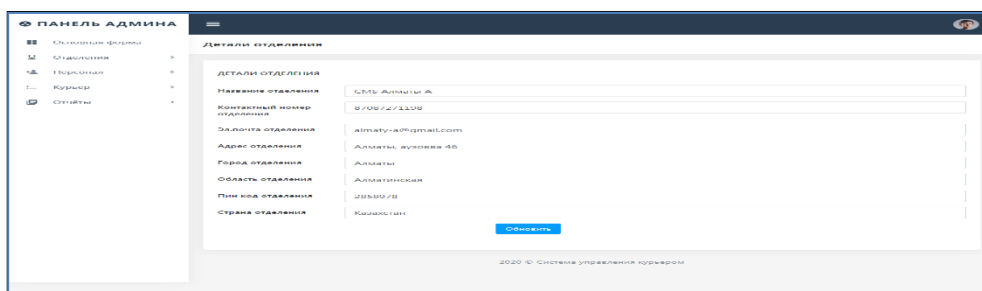
7-сурет - Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «добавить отделение» бөлімі

Қызметшілік басқару жүйесінің бар филиалдарын көру үшін «управление отделением» өрісін басамыз. Содан кейін келесі «8-суретте» көрсетілгендей Қызметшілік басқару бөліміне өтеді. Қызметшілік басқару бөлімінде әр филиалдың идентификаторы, аты, байланыс нөмірі, пошта мәліметтерін көрсетеді. Филиалдың ақпаратын өзгерту үшін «редактировать» мәзірін басамыз.



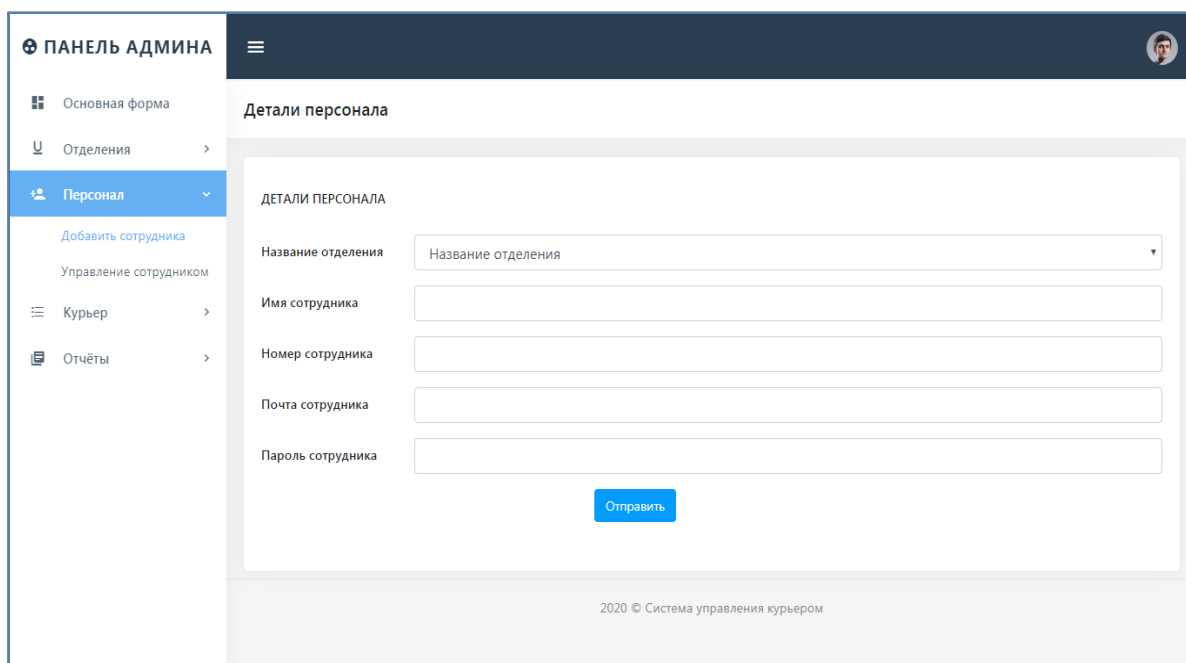
8-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «управление отделением» бөлімі

«9-суретте» көрсетілгендей филиал ақпаратын өзгертіп, мәліметтер базасында жаңарту үшін «обновить» батырмасын басамыз.



9-сурет. Қызметшілік қызмет АЖ «детали отделения» бөлімі

Қызметшілік басқару жүйесінде қызметтерді қосу үшін «добавить сотрудника» батырмасын басамыз. Содан кейін «10-суретте» көрсетілгендей қызметтерді қосу бөліміне өтеді. Бұл бөлімде қызметтің жұмыс жасайтын филиалы, аты, нөмірі, пошта және құпия сөзі енгізіледі.



The screenshot shows a web application interface for an administrator. On the left is a sidebar menu with the title 'ПАНЕЛЬ АДМИНА' and several menu items: 'Основная форма', 'Отделения', 'Персонал' (highlighted), 'Добавить сотрудника', 'Управление сотрудником', 'Курьер', and 'Отчёты'. The main content area is titled 'Детали персонала' and contains a form for adding a new employee. The form fields are: 'Название отделения' (a dropdown menu), 'Имя сотрудника', 'Номер сотрудника', 'Почта сотрудника', and 'Пароль сотрудника'. Below the form is a blue button labeled 'Отправить'. At the bottom of the page, there is a footer: '2020 © Система управления курьером'.

10-сурет. Қызметшілік қызмет ақпарат жүйесінің «добавить сотрудника» бөлімі

Қорытындылай келгенде, Техникалық тапсырмаға сәйкес, мәліметтер базасын жобалау барысында Қызметшілік ақпараттық жүйесі және тапсырманы ресімдеуге сәйкес келетін алгоритм әзірленді. Әзірлеу барысында мәліметтер базасының құрылымы жасалынған, тақырыптық аймақтың сипаттамасы, кестелер өрістерінің сипаттамасы және мәліметтер базасының дамыған объектілерінің сипаттамасы берілген. Алынған нәтижелер өтінішке қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Деректердің жобаланған құрылымы өте тиімді, бұл деректерге жылдам қол жеткізуді, деректердің қайталанбауын, сонымен қатар деректердің тұтастығын қамтамасыз етеді.

Қызметшілік жеткізілімдерді басқару саласындағы бірегей және бәріне қолжетімді құралдар жаңа бастаған кәсіпкер үшін де, өз бизнесін кеңейткісі келетін ірі кәсіпорын үшін бірдей пайдалы болады. Бағдарламаның мүмкіндіктері күндізгі уақытпен, қашықтықтан немесе жауапты қызметкердің біліктілігімен шектелмейді. Қызметшілік қызмет көрсетуді және жеткізілімді басқарудың тиімділігін бірнеше есе арттырады, сонымен бірге кірістілікті арттырады және барлық артық шығындармен жоспарланбаған шығындарды азайтады. Сонымен қатар, курьерді жеткізу қызметін автоматтандырылған басқару арқылы есептер, бланкілер және басқа да қажетті құжаттар бағдарлама үшін компания үшін ең ыңғайлы болатын түрде дербес толтырылады. Сондай-ақ, басшылық жалдамалы немесе жұмыс істеп тұрған көліктерді маршруттар бойынша клиенттердің тәртібіне уақытылы түзету мүмкіндігін қадағалай алады.

Қызметшілік ақпараттық жүйесі қосымшаны әзірлеу үшін берілген барлық қажетті функцияларды орындайды. Дерекқор пайдаланушысы компьютердің жадына деректерді енгізе алады, қажет болған жағдайда деректерді реттеуге болады, деректерді қосуға немесе жоюға болады, ал жұмыс нәтижелерін сақтауға болады. Қажетті ақпараттың қорытындылары кестелер, сұраулар, есептер түрінде болуы мүмкін.



Мұндай қосымшалардың дамуы ақпараттық технологияларды жан- жақты таратумен және оларды адам қызметінің көптеген салаларында жүзеге асырумен түсіндіріледі. «Тауарларды жеткізу» ақпараттық жүйесін жетілдіруге болады және сол арқылы практикада қолдануға болады. Әзірленген бағдарламалық өнімнің кемшілігі, тар фокустық және қолданбалы функциялардың шектеулі болуы. Бағдарламалық жасақтама өнімі атқаратын қызметтер пайдаланушының жұмысын автоматтандыруға, деректерді талдауға және тақырып аймағының құрылымын ескере отырып, үлкен көлемде ақпаратты сақтауға мүмкіндік береді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Баймуханова С.Б., « Бухгалтерлік есеп» Алматы, Экономика 2020ж.
- 2 Қ.Кеулімжанов, З.Әжібаев, Н.А.Құдайбергенов, А.Ә.Жантаева «Қаржылық есеп» оқу құралы, Алматы, 2021ж.
- 3 Әбдімаханов Ә., «Бухгалтерлік және қаржылық есеп принциптері» Алматы, 2019ж.
- 4 Назарова В.Л., «Шаруашылық жүргізуші субъектілердегі бағдал-телік есеп» Алматы, Экономика 2020ж.
- 5 Ф.С. Сейдахметов. «Қазіргі замандағы бухгалтерлік есеп». Алматы, 2018.
- 6 Қазақстан Республикасы Еңбек туралы заңы.
- 7 Мырзалиев Б.С., Сәтмурзаев А.А., Әбдішүкіров Р.С. «Бухгалтерлік есеп теориясы және тәжірибесі» Алматы: Экономика, 2021ж.
- 8 Баймуханова С.Б., «Қаржылық есеп» Алматы: Экономика, 2020ж.
- 9 Karto Iskandar, Christianto, Maria Grace Herlina . Property selling system with support for validation and verification process. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.126>

## «МУЗЫКАЛЫҚ АСПАПТАР ДҮКЕНІ» АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУІН ӘЗІРЛЕУ

Рамазанов.Н.А., 3-курс студенті

Ғылыми жетекші: Найзағараева А.А.

Астана қаласы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

**Түйінді сөздер:** *Backlog, Lean Prioritization, Future map, User story*

**Аннотация:** *Lean Prioritization, Feature Map, User Story, Activity Diagram және Class Diagram сияқты құралдарды пайдалану бағдарламалық жасақтама жасаушылар мен талдаушыларға пайдаланушылардың талаптары мен қажеттіліктерін түсінуді жақсартуға, әзірлеу шығындарын азайтуға және нарыққа шығу уақытын жылдамдатуға мүмкіндік береді.*

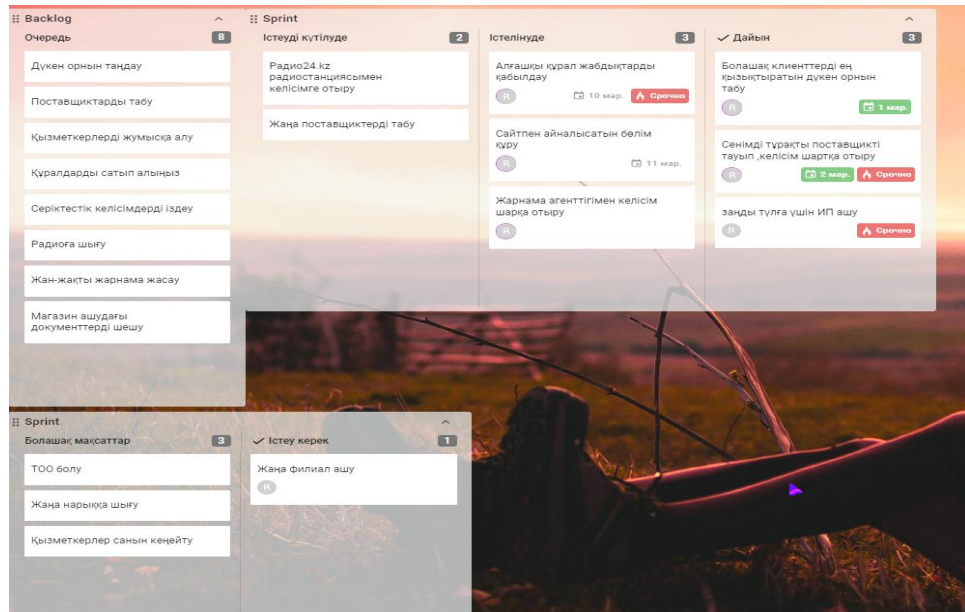
*Использование таких инструментов, как Lean Prioritization, feature Map, User Story, Activity Diagram и Class Diagram, позволяет разработчикам программного обеспечения и аналитикам лучше понимать требования и потребности пользователей, сокращать затраты на разработку и ускорять время.*

*Using tools such as Lean Prioritization, feature Map, User Story, Activity Diagram and Class Diagram allows software developers and analysts to better understand the requirements and needs of users, reduce development costs and speed up time*

Музыкалық аспаптар дүкені-жаңадан бастаған және кәсіби музыканттар керемет музыка жасау үшін қажет нәрсенің бәрін таба алатын орын. Гитара мен барабаннан фортепиано мен скрипкаға дейін музыкалық аспаптар дүкені аспаптардың, аксессуарлардың және жазба жабдықтарының кең таңдауын ұсынады. Қазіргі уақытта музыка өмірдің маңызды бөлігіне айналған кезде, музыкалық аспаптар дүкені қоғамда маңызды рөл атқарады. Біздің дүкен тұтынушыларға музыкалық мақсаттарына жетуге көмектесу үшін жоғары сапалы өнімдер мен қызметтерді ұсынуға тырысады.

### *Backlog құру*

Бұл блог біздің музыкалық аспаптар дүкенінің алға жылжуына және дамуына көмектесетін тапсырмаларды ұсынады. Біз тұтынушыларымыз жақсырақ қызмет ала алатындай және музыкалық қажеттіліктерін қанағаттандыра алатындай етіп дүкенімізді жақсарту бойынша жұмысты жалғастырамыз.



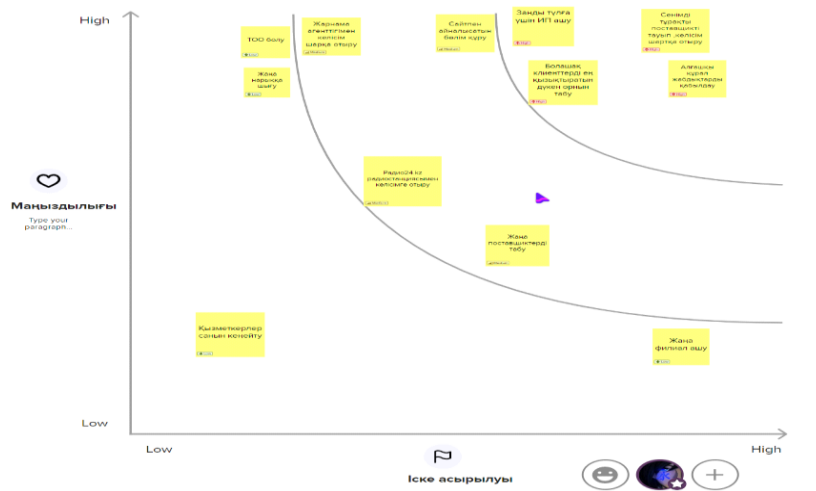
Сурет-1

Сурет-1 де көрсетілгендей бэклог құрылды. Сол жақ үстінде жалпылама тапсырмалар көрсетілген, оң жақ үстінде жалпылама тапсырмаларды қалай жүзеге асыруға болатын тапсырмалар орналасқан. Астыңғы жағында болашақ мақсаттар орналасқан.

*Lean Prioritization жолдарын қолдану*

Lean Prioritization принципі-алдымен ресурстарды барынша пайдалану үшін ең маңызды мәселелерді немесе тапсырмаларды шешуге назар аудару. Музыкалық аспаптар дүкені үшін Бұл онлайн-дүкен құру, маркетингті жақсарту және сату географиясын кеңейту сияқты сатылымды арттырумен тікелей байланысты тапсырмаларды басымдықпен орындауды білдіруі мүмкін.

Сондай-ақ, қызметкерлерді оқыту және клиенттерге адалдық бағдарламасын құру сияқты тұтынушыларды қанағаттандыру және қызметті жақсарту міндеттеріне басымдық беру пайдалы болуы мүмкін.



Сурет-2

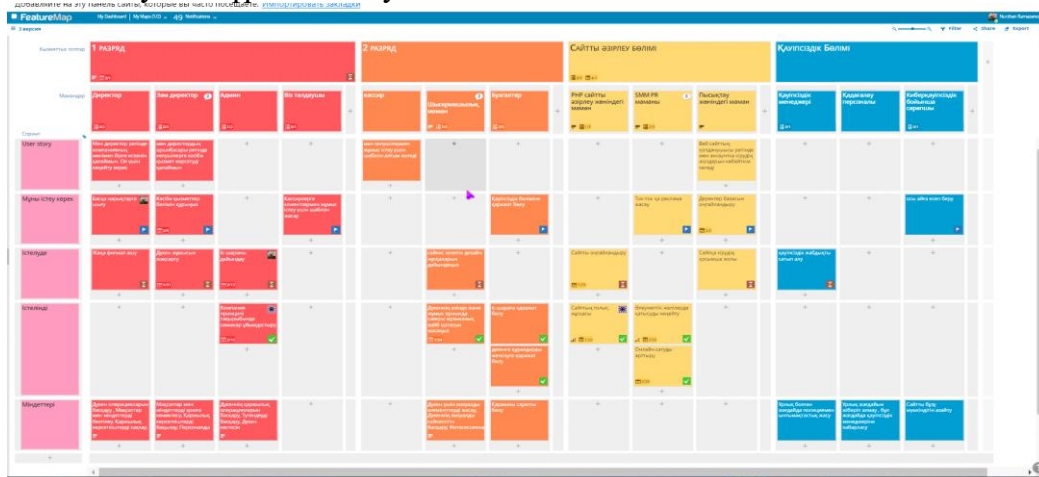
Lean Prioritization (Үнемді басымдық) жолы Mural сайтында істелінді. Көріп тарғандарыңыздай график берілген (Сурет-2). Сол жағында маңыздылық, ал оң жағында істеліну қиындығы бойынша істелінген. Сол график негізі қай тапсырманы керек, ал қай тапсырма керек емес екенін көрсетеді. Бұған дейін айтылғандай Kaiten сайтында жұмыс істелінген болатын. Сол сайттан тапсырмаларды алып осы графикке саламыз.

### *Future map, User story*

Feature map және user story-бұл көмектесе алатын екі құрал артта қалуды басқару музыкалық аспаптар дүкенінде.

Feature map-бұл өнімнің функционалды бағыттары бойынша артта қалу тапсырмаларын ұйымдастыруға мүмкіндік беретін құрал. Музыкалық аспаптар дүкені жағдайында функционалды аймақтар гитара, ұрмалы аспаптар, пернетақта аспаптары және т.б. болуы мүмкін.

User story-бұл соңғы пайдаланушының көзқарасынан жазылған функционалдылық немесе тапсырма сипаттамасы. User story қысқа және нақты болуы керек, команданың барлық мүшелері түсінетін тілде тұжырымдалған. Музыкалық аспаптар дүкеніне арналған user story мысалы " музыкант ретінде мен гитараның дыбысын тыңдай алғым келеді, сондықтан сатып алудан бұрын таңдау жасай аламын."



Сурет-3

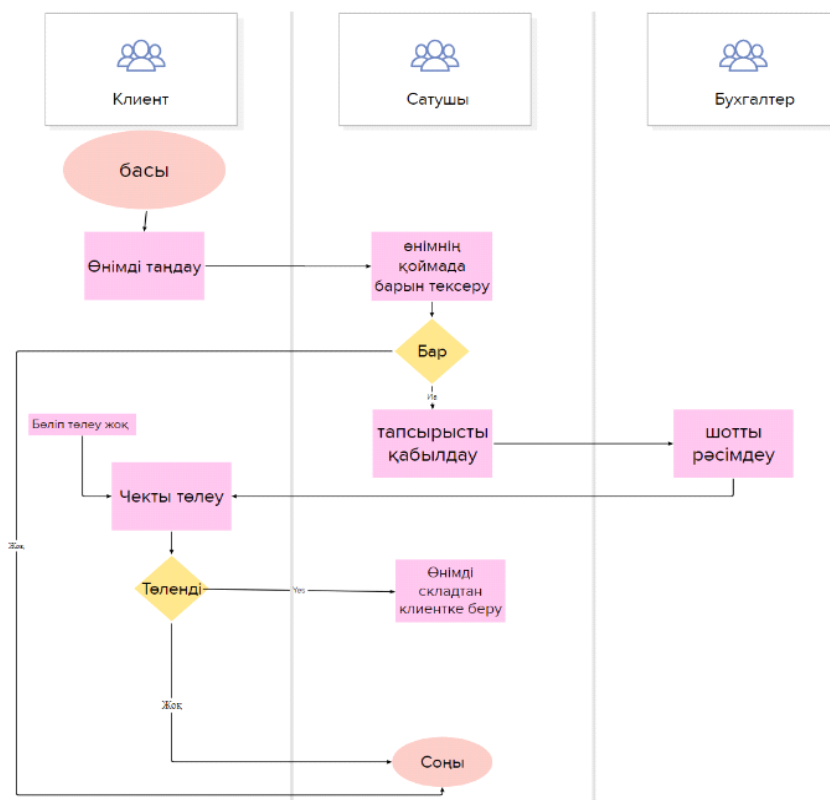
Future map сайтында істелініп жатқан магазиннің құрылымы істелінген (Сурет-3). Сурет-2-де Kaiten сайтымен жұмыс істелінген. Қазіргі сайттың өзгешелігі бұл жағдайда магазин ашылып клиенттер келе бастаған кезінен басталынған.

### *Белсенділік диаграммасы*

Activity diagram-бұл белгілі бір процестің немесе пайдалану сценарийінің бөлігі ретінде әрекеттер тізбегін визуализациялауға мүмкіндік беретін құрал. Музыкалық аспаптар дүкенінің контекстінде activity diagram - клиенттің музыкалық аспапты сатып алу процесін визуализациялау үшін пайдалануға болады.

Activity diagram сатып алу процесінде қиындықтарды анықтау және оның тиімділігі мен тиімділігін арттыру үшін пайдалы болуы мүмкін. Ол сондай-ақ қателіктердің қай жерде болуы мүмкін екенін және оларды жою үшін қандай шаралар қолданылуы мүмкін екенін анықтауға көмектеседі.

Осылайша, activity diagram музыкалық аспаптар дүкеніне клиенттердің тәжірибесін жақсарту және бизнестің тиімділігін арттыру үшін сатып алу процесін жақсы түсінуге және оңтайландыруға көмектеседі.



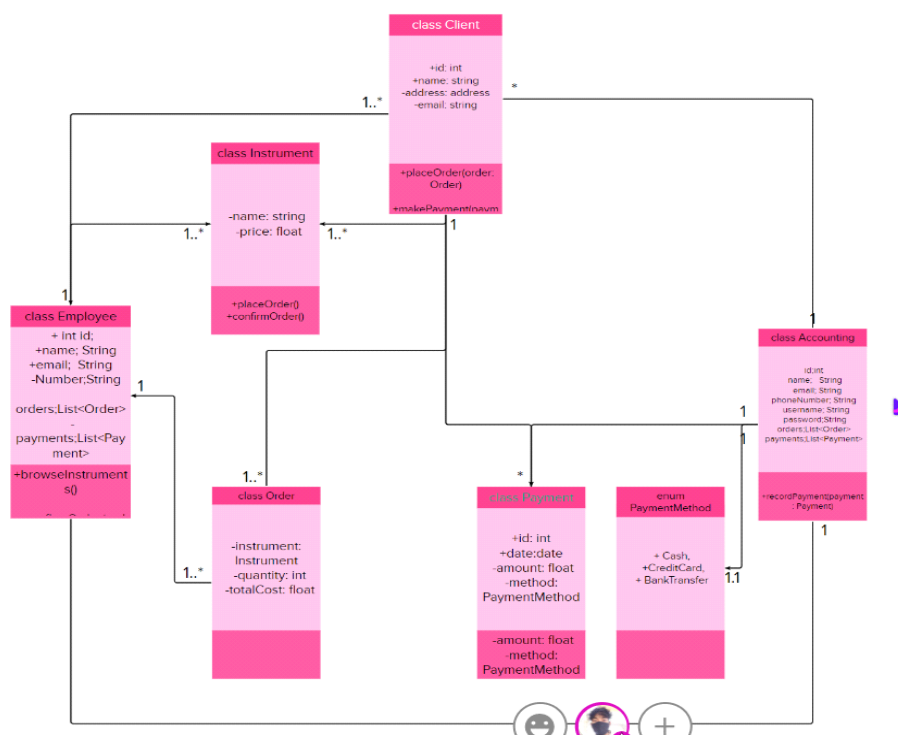
Сурет-4

Белсенділік диаграммасы-бұл жүйенің динамикалық аспектілерін көрсететін Flexberry Designer қолдайтын диаграмма түрі. Ол Блок-схемаға ұқсас және басқару ағынының бір әрекеттен екіншісіне қалай өтетінін анық көрсетеді. Диаграмма басқару ағындары мен деректер ағындарын көрсетуге негізделген әрекеттерді көрсете алады және әрекеттер үшін жауапкершілікті бөлуді бөлу үшін жолдар мен жолдар сияқты элементтерді қамтиды. Диаграммада әрекетті көрсету үшін UML белгілеу элементтері де болуы мүмкін.

#### *Class diagram құру*

Class diagram-бұл сыныптарды, олардың қасиеттері мен әдістерін, сондай-ақ жүйедегі сыныптар арасындағы байланыстарды көрсететін диаграмма. Музыкалық аспаптар дүкені контекстінде class diagram дүкенге қатысты объектілер кластарын және олардың өзара әрекеттесуін сипаттау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Class diagram бағдарламалық жүйедегі сыныптардың құрылымын, олардың қасиеттерін, әдістерін және сыныптар арасындағы өзара әрекеттесуді сипаттау үшін қолданылады. Бұл бағдарламалық жасақтама жасаушылар мен талдаушыларға жүйенің құрылымы мен функционалдығын ұсынуға мүмкіндік беретін объектіге бағытталған дизайнның (ОР) негізгі құралдарының бірі.



Сурет-5

Көрсетілген суретте актерлердің көмегімен клиенттің тапсырыс жасауынан бастап клиентке сол товарды тапсығанға дейінгі қадамдар көрсетілген.

Қорытындылай келе, музыкалық аспаптар дүкенінің бағдарламалық жасақтамасын жобалаудың әртүрлі құралдары мен әдістерін қарастыру бизнес-процестерді құру және оңтайландыру процесі туралы толық түсінік береді.

Lean Prioritization, Feature Map, User Story, Activity Diagram және Class Diagram сияқты құралдарды пайдалану бағдарламалық жасақтама жасаушылар мен талдаушыларға пайдаланушылардың талаптары мен қажеттіліктерін түсінуді жақсартуға, әзірлеу шығындарын азайтуға және нарыққа шығу уақытын жылдамдатуға мүмкіндік береді.

Бұл құралдардың тіркесімі музыкалық аспаптар дүкенін басқарудың тиімді және ыңғайлы жүйесін құруға, тұтынушылардың қанағаттану деңгейін арттыруға және дүкеннің пайдасын арттыруға көмектеседі.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Карл И. Вигерс. «Разработка требований к программному обеспечению» 392 с.
- 2 Руководство по своду знаний по бизнес анализу. Международный институт бизнес-анализа, Торонто, Онтарио, Канада. 2015. - 600 с.,
- 3 Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное / Пер. С англ. — М. : Издательство «Русская редакция» ; СПб. : БХВ-Петербург, 2014. — 736 стр. : ил.
- 4 Владимир Завертайлов (2020). Техники скоринга и приоритизации бэклогов [Text], <https://habr.com/ru/post/497126/>
- 5 Лилия Козленко, Проектирование информационных систем
- 6 Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. – М.: Мир, 2016. – 360 с.
- 7 Кук Даррен Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Даррен Кук. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 310 с.



## «ВИДЕОСАЛОН» АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ ҮШІН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМА ӘЗІРЛЕУ

Рахимбек Н. Б., 3-курс студенті  
Ғылыми жетекші: Айтимова Ұ.Ж.

*Астана қаласы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті*

**Түйінді сөздер:** *Story Mapping, State machine, Activity diagram*

**Аннотация:** *Бұл мақалада бағдарламалық жасақтаманың нақты дамуын басқару және оның соңғы пайдаланушылардың қажеттіліктеріне сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін пайдалану қарастырылады.*

*В этой статье будет рассмотрено использование для управления фактической разработкой программного обеспечения и обеспечения его соответствия потребностям конечных пользователей.*

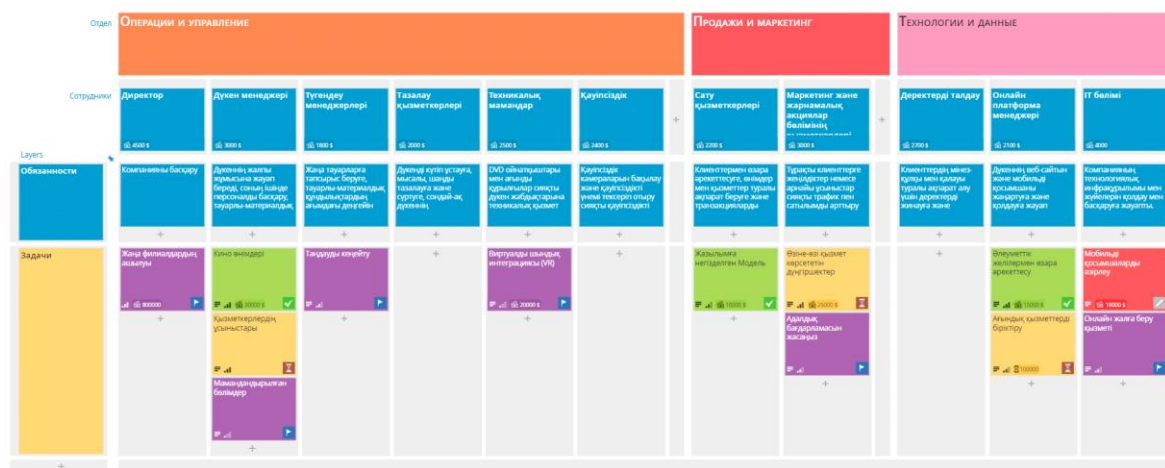
*This article will look at the use to manage the actual software development and ensure that it meets the needs of end users.*

### **Пәндік аймаққа шолу жасау, BackLog бағдарламалық құралын құру**

Бұл жұмыстың пәндік аймағы «Видеосалон»-ға арнайы жасалған автоматтандырылған ақпараттық жүйеге арналған бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуді қамтиды. Бұл бағдарламалық жасақтама жүйесі тауарлы-материалдық құндылықтарды басқару, клиенттермен жұмыс және қаржылық есеп беру сияқты кино дүкенінің әртүрлі аспектілерін автоматтандыруға және ұйымдастыруға көмектеседі.

Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде backlog - бұл әзірлеушілер тобы белгілі бір мерзім ішінде қарастыруға немесе аяқтауға ниетті функциялардың, тапсырмалардың және қателіктердің басым тізімі. Backlog әдетте электрондық кесте, проблемаларды бақылау жүйесі немесе agile жобаларын басқару бағдарламалық құралы сияқты жобаны басқару құралы арқылы басқарылады.

Backlog элементтері көбінесе user story деп аталады және олар өнім иесі жобаның сәттілігі үшін маңызды деп анықтаған мүмкіндіктерді білдіреді. Жобаның ағымдағы күйін көрсету үшін бэклогты әзірлеушілер тобы үнемі қарап, жаңартып отыруы керек. Ең басым элементтер әрқашан тізімнің басында болуы керек.

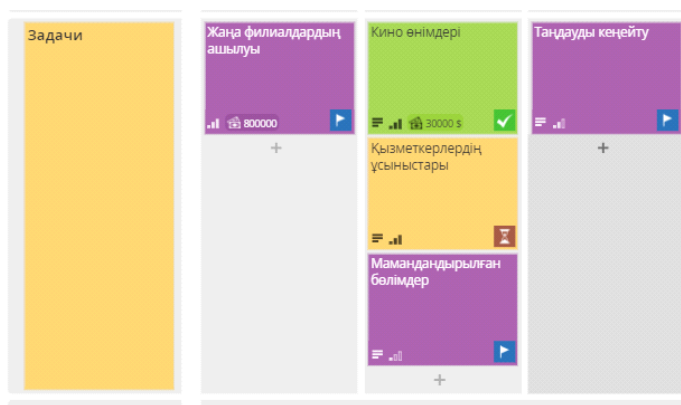


Backlog жасау үшін біз FeatureMap сайтын қолданамыз.  
Сурет 1. Backlog

### User Story жасау

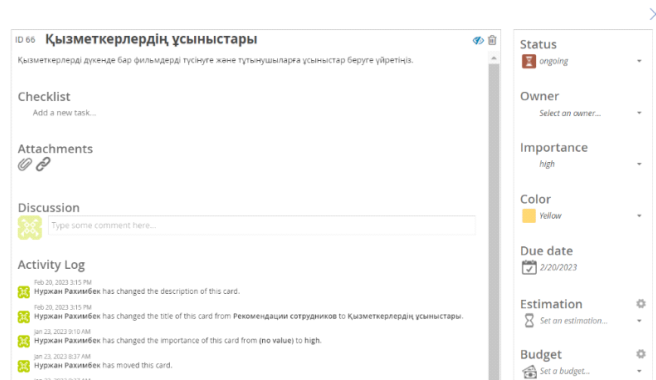
Story Mapping - бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесінде пайдаланушы оқиғаларын ұйымдастыру және жоспарлау үшін қолданылатын әдіс. Ол жобалануы және әзірленуі қажет негізгі міндеттер мен өзара әрекеттесулерді анықтау мақсатында пайдаланушының өнім немесе қызмет бойынша саяхатының көрнекі көрінісін жасауды қамтиды.

User story - бұл пайдаланушы немесе клиент алғысы келетін функцияның немесе функционалдылықтың қысқаша, қарапайым сипаттамасы. Ол әдетте пайдаланушы тұрғысынан жазылады және пайдаланушы шешкісі келетін мақсатты немесе тапсырманы сипаттайды.



Сурет 2. User story

Екінші суретте орындалатын тапсырмалар көрсетілген. Күйі, бюджеті және маңыздылығы да көрсетілген. Егер біз тапсырманы бассақ онда тапсырма сипатталған терезе пайда болады. Бұл терезеде біз тапсырманың күйін, бюджетін және маңыздылығын өзгерте аламыз(3-ші сурет).

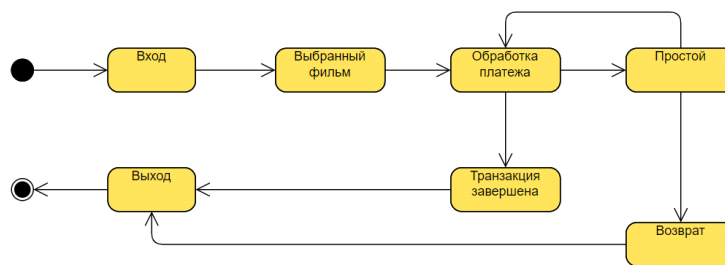


Сурет 3.

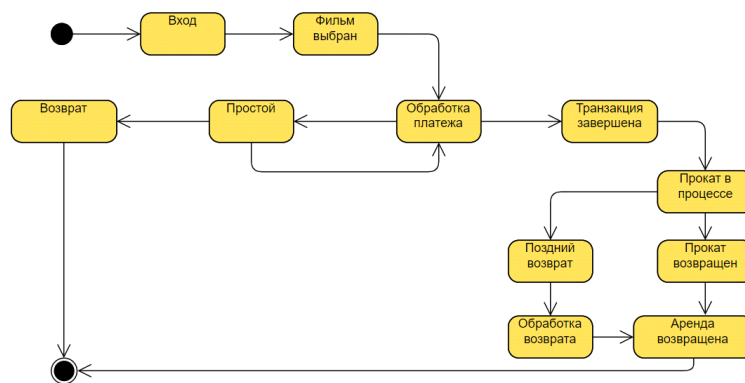
### State machine диаграммасын құру

Күй машинасының диаграммасы - уақыт өте келе жүйенің өзгеру әрекетін көрсету үшін қолданылатын диаграмма түрі. Диаграмма шеңберлермен немесе тіктөртбұрыштармен ұсынылған күйлер жиынтығынан және көрсеткілермен ұсынылған осы күйлер арасындағы ауысулардан тұрады. Ауысулар оқиғалардан немесе жағдайлардан туындайды және осы оқиғаларға немесе жағдайларға жауап ретінде болуы мүмкін күй өзгерістерін көрсетеді. Күй машиналарының диаграммалары көбінесе инженерияда және контроллерлер, ендірілген жүйелер және басқа да күрделі жүйелер сияқты жүйелердің мінез-құлқын модельдеуге арналған бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде қолданылады.

State machine диаграммаларының келесі үлгілері Visual Paradigm визуалды құралын қолдану арқылы жүзеге асырылды.



Сурет 4. State machine диаграммасы 1

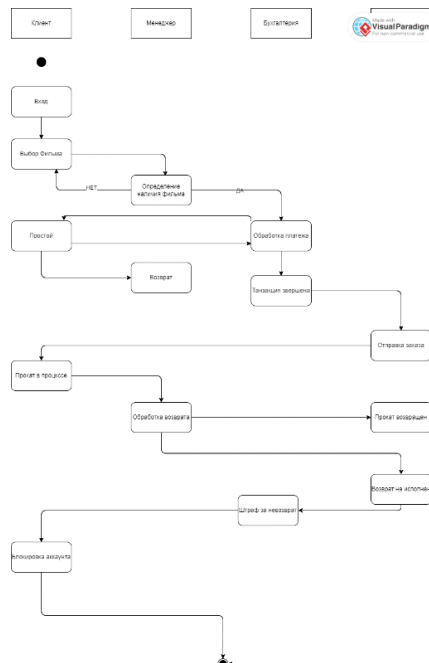


Сурет 5. State machine диаграммасы 2

### Activity diagram - белсенділік диаграммасын құру

Белсенділік диаграммасы-бұл жүйе орындайтын жұмыстар мен әрекеттер ағынының графикалық көрінісі. Ол жүйенің динамикалық аспектілерін модельдеу үшін қолданылады және жүйенің жұмыс процесінде оның мінез-құлқын түсінуге көмектеседі.

Белсенділік диаграммалары бағдарламалық жасақтама инженериясында қолданылатын стандартталған модельдеу тілі болып табылатын UML (Unified Modeling Language) бөлігі болып табылады. Әрекет диаграммаларының негізгі мақсаты-өзара әрекеттесу мен шешімдерді қоса алғанда, жүйедегі әрекеттер мен оқиғалар ағынын визуализациялау және сипаттау.



Сурет 6. Белсенділік диаграммасы

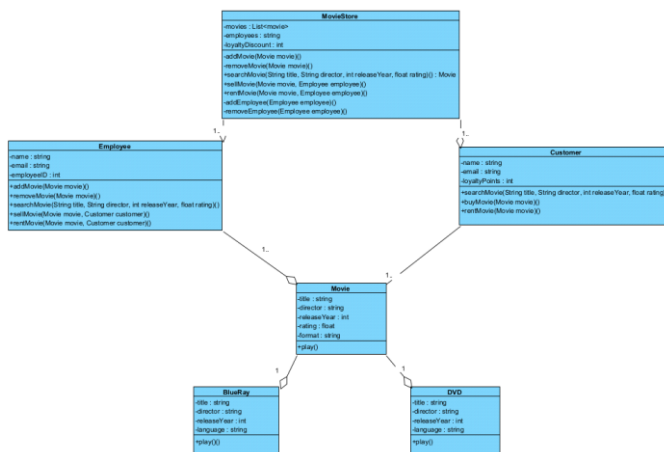
### Class diagram - сынып диаграммасын құру

Сынып диаграммасы-бұл сыныптарды, олардың атрибуттарын, әдістерін және олардың арасындағы қатынастарды бейнелейтін жүйенің құрылымын бейнелейтін UML (Unified Modeling Language) диаграммасының бір түрі. Бұл объектіге бағытталған дизайн принциптерін көрсететін жүйенің статикалық көрінісі.

Сынып диаграммасында сыныптар үш бөлімнен тұратын жәшіктер түрінде ұсынылған: жоғарғы бөлімде сынып Атауы, орта бөлімде сынып атрибуттары немесе қасиеттері, ал төменгі бөлімде сыныптың үстінде жасалуы мүмкін әдістер немесе операциялар көрсетілген. Атрибуттар сыныпта сақталған деректер немесе ақпарат, ал әдістер сыныптың мінез - құлқы немесе функционалдығы болып табылады.

Тұтастай алғанда, сынып диаграммасы әзірлеушілерге объектілерге, сыныптарға және қатынастарға негізделген жүйенің функционалдығын талдауға, жобалауға және жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жүйенің құрылымы туралы жоғары деңгейлі түсінік береді. Бұл бағдарламалық жасақтама жасаушылар үшін құнды құрал, өйткені ол жүйенің дизайнын тиімді жеткізуге және барлық мүдделі тараптардың жүйенің құрылымын түсінуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұл сынып диаграммасы Visual Paradigm қосымшасы арқылы жасалды:



Сурет 7. Сынып диаграммасы

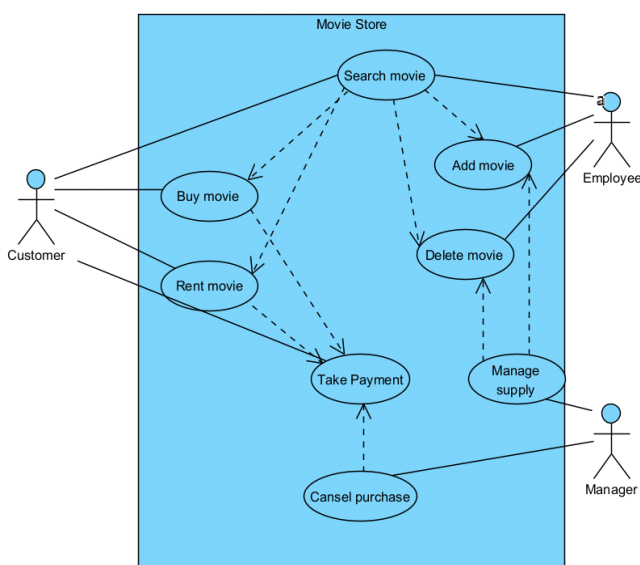
### Use case diagram - пайдалану жағдайларының диаграммасын құру

Пайдалану жағдайларының диаграммасы-пайдаланушы тұрғысынан жүйенің функционалдығын сипаттау үшін қолданылатын UML (Unified Modeling Language) диаграмма түрі. Бұл белгілі бір мақсаттарға немесе міндеттерге қол жеткізу үшін актерлердің (пайдаланушылар немесе сыртқы жүйелер) жүйемен қалай әрекеттесетінін көрсететін жүйе талаптарының көрнекі көрінісі.

Пайдалану жағдайларының диаграммасында актерлер фигуралар түрінде ұсынылған, ал олардың жүйемен өзара әрекеттесуі сопақ түрінде бейнеленген. Сопақшалар-бұл жүйе орындауға арналған нақты міндеттер немесе мақсаттар. Диаграмма олардың арасындағы ақпарат немесе деректер ағынын суреттеу арқылы әртүрлі қатысушылар мен тапсырмалардың қалай байланысты екенін көрсетеді.

Тұтастай алғанда, пайдалану жағдайларының диаграммалары жүйенің талаптары мен функционалдығын суреттеудің нақты әдісін қамтамасыз ететін бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесінің маңызды бөлігі болып табылады.

Бұл пайдалану жағдайларының диаграммасы Visual Paradigm қосымшасы арқылы жасалды:



Сурет 8. пайдалану жағдайларының диаграммасы

Қорытындылай келе, "Видеосалон" автоматтандырылған ақпараттық жүйесіне арналған бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесі жүйенің соңғы пайдаланушының қажеттіліктеріне сәйкес келетініне көз жеткізу үшін талаптарды мұқият талдауды қажет ететінін атап өткен жөн. Бэклогты, болашақ картасын, пайдаланушы тарихын, күй машинасының диаграммасын, әрекет диаграммасын, сынып диаграммасын және пайдалану жағдайларының диаграммасын құру арқылы біз жүйе мен оның әртүрлі компоненттері туралы толық түсінік алдық. Backlog бізге жүйенің негізгі сипаттамалары мен мүмкіндіктеріне басымдық беруге мүмкіндік берді, ал futuremap, user story және диаграммалар жүйенің талаптарын, күйлерін, әрекеттерін, сыныптары мен пайдалану жағдайларын анықтауға көмектесті. Бұл процесс барысында біз жүйені және оның мақсатқа жету терең түсіндік. Келесі қадамдар осы білімді бағдарламалық жасақтаманың нақты дамуын басқару және оның соңғы пайдаланушылардың қажеттіліктеріне сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін пайдалану болады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

- 1 Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное / Карл И. Вигерс / Пер. с англ. — М. : Издательство «Русская редакция» ; СПб. : БХВ Петербург, 2020 — 736 стр. : ил.
- 2 Karl I. Vigers. Software Requirements. 3rd ed., supplemented / Karl I. Vigers 2016 — 736p.
- 3 Suzanne Robertson, James Robertson. Mastering the Requirements Process: Getting Requirements Right / Suzanne Robertson, James Robertson , 2012
- 4 Russell Barber , Dana Hollie. Does order backlog matter for financial reporting quality? Evidence from revenue restatements [Text]. [Volume 53](#), June 2021, 100526 <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2021.100526>



## THE INNOVATIVE APPROACH IN MODELING METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR THE INTRODUCTION OF ELEMENTS OF STEM EDUCATION IN STUDY OF PHYSICS

Nurkenov S.A., Gani J.B.

Astana International University, Kazakhstan, Astana, Kabanbay batyr avenue, 8  
010000 E-mail: nurkenov\_serik@mail.ru

**Abstract.** In recent years, everyone and everywhere has been actively talking about the importance and necessity of research activities in study of physics. In accordance with the State Educational Standard of the Republic of Kazakhstan, there is a change in the basic paradigm of education from observational comprehension to a system-activity one, which determines the shift of emphasis in education from studying the basics of science to the development of educational activities. The diagnostic results by the new model of entering elements of STEM education showed that the gap between the development of theoretical knowledge and methods of activity for their application is on average half: 76% of students know the law of sliding friction, but only 30% can apply it to measure the coefficient of friction, 40% build a graph, but the correct dependency graph the friction force from the pressure force turns out to be correct in 25%, and no one knows how to measure the coefficient of friction using the graph, 50% measure the friction force, but 8% explain the measurement method: they make a drawing and indicate the uniformity of movement as a condition for correct measurement.

**Key words:** STEM program, methods of entering STEM program, study physics, modeling.

**Аннотация.** В последние годы все и везде активно говорят о важности и необходимости научно-исследовательской деятельности в изучении физики. В соответствии с ГОСО РК происходит смена базовой парадигмы образования с наблюдательного достижения на системно-деятельностей, что определяет перенос акцента в образовании с изучения основ наук на развитие учебных действий. Результаты диагностики по новой модели ввода элементов STEM-образования показали, что разрыв между освоением теоретических знаний и методами деятельности по их применению составляет в среднем половину: 76 % учащихся знают закон трения скольжения, но только 30 % могут применить его для измерения коэффициента трения, 40% строят график, но правильный график зависимости силы трения от силы давления оказывается правильным в 25%, а как измерить коэффициент трения по графику никто не знает, 50% измеряют силу трения, но 8% объясняют способ измерения: делают чертеж и указывают равномерность движения как условие правильности измерения.

**Ключевые слова:** программа STEM, методы поступления на программу STEM, учебная физика, моделирование.

**Аңдатпа.** Соңғы жылдары әркім және барлық жерде физиканы оқудағы ғылыми-зерттеу қызметінің маңыздылығы мен қажеттілігі туралы белсенді түрде айтуда. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік білім беру стандартына сәйкес білім берудің негізгі парадигмасының бақылап түсінуден жүйелі іс-әрекетке ауысуы байқалады, бұл білім берудегі екпінді ғылым негіздерін оқып-үйренуден білім беруді дамытуға ауысуын анықтайды. тәрбиелік іс-шаралар. STEM білім беру элементтерін енгізудің жаңа моделі бойынша диагностикалық нәтижелер теориялық білім мен оларды қолдану бойынша қызмет әдістерінің дамуы арасындағы ашақтық орта есеппен жартыға тең екенін көрсетті: студенттердің 76% сырғанау үйкеліс заңын біледі, бірақ тек 30% үйкеліс коэффициентін өлшеу үшін қолдана алады. 40% графигін салады, бірақ қысым күшінен үйкеліс күшінің дұрыс тәуелділік графигі 25% дұрыс болып шығады, ал график арқылы үйкеліс коэффициентін өлшеуді ешкім білмейді, 50% үйкеліс күшін өлшейді, бірақ 8% өлшеу әдісін түсіндіреді: сызба жасайды және дұрыс өлшеудің шарты ретінде қозғалыстың біркелкілігін көрсетеді.

**Кілт сөздер:** STEM бағдарламасы, STEM бағдарламасына кіру әдістері, физиканы оқу, модельдеу.

## INTRODUCTION

If you look at it, then the student, they are essentially a researcher, already in the first year of their life observe, try, make assumptions and conclusion, share their experience with "colleagues". Why not use natural cognitive impulses to introduce the student into the world of scientific creativity? STEM technologies allow students to get acquainted with the basic laws of physics in an exciting and motivating way, encourage them to ask questions, build arguments, analyze data and share the results. What is the essence of STEM technology?

In short, it is based on an engineering approach to the invention of, say, a prototype. To get a prototype, it must be designed. And any design is, in fact, a description of a still non-existent object that needs to be seen, thought up, invented [1-3].

Thus, in the process of engineering research, creation or improvement of a prototype, the child has to use his knowledge in several disciplines, which contributes to the formation of his natural-science picture of the world [4].

Practice is one of the most important areas in STEM education. If theoretical knowledge is supported by experiments, then students better understand the essence of the theory. Research shows that knowledge is better retained if students have done physical real tests. Thus, the mechanism of muscle memory is launched, and this is an additional plus for learning kinesthetic [5].

Innovative teaching methods are teaching methods which carry new ways of interacting "Teacher – student connection", a certain innovation in practical activities in the process of mastering educational material. At the same time, teaching methods are defined as the driving force of the whole learning process, and they must meet the modern requirements of society, the trends in the development of education. Through the introduction of new methods and teaching methods, there is a real reformation of the learning process and education in general, which can be implemented each teacher in each specific lesson. "Teaching methods set the pace of development of the didactic system - learning progresses as quickly as the methods used allow it to move forward." [6].

Quality is defined it as by who and how students are taught rather than by what students learn. Fundamental state of teaching method in physics and mathematics is based on A. N. Kolmogorov, a Soviet mathematician, one of the greatest mathematicians of the XX century, developed a classification of teaching methods classified secondary school education quality as (1) 'informational receptive quality' student activity, perception of knowledge, awareness of knowledge, memorization (mostly arbitrary), (2) 'product-based quality' as increased student learning produced by the curriculum and academic staff [7-9].

In the Message of the First President N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan "New opportunities for development in the conditions of the fourth industrial revolution", much attention is paid to the technical education of young people [10]. This issue is part of the updated content of school education within the framework of the State Program for the Development of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2020-2025 [11]. Also, one of the tasks of the State Program "Digital Kazakhstan" is to increase digital literacy in secondary, technical and vocational, higher education [12]. According to this program, the successful implementation of digitalization will prepare young people for the challenges of scientific, technological and social development.

An analysis of current research has shown that a fairly large number of foreign and domestic studies are devoted to the study of engineering thinking. So, for example, Stolyarenko V.E. and Stolyarenko L.D. [13] this type of thinking is understood as a system that combines different types of thinking: logical, figurative-intuitive, practical, scientific, aesthetic, economic, environmental, ergonomic, managerial and communicative, creative. According to Gutareva N.Yu. engineering thinking is a complex systemic education, which

includes the synthesis of figurative and synthesis of scientific and practical thinking [14, 15].

### 1.1 METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS

A project is a plan, an idea, as a result of which the author should get something new: a product, a program, an attitude, a model, a book, a film, a script, etc. In pedagogy, the project method is understood as a set of techniques, operations that help to master a certain area of practical or theoretical knowledge in a particular activity.

What is a student project? This is an opportunity to open up creatively, to express yourself individually or in a team. A project is an activity aimed at solving an interesting problem formulated by the student himself.

What is a teacher project? The project is a didactic learning tool that allows you to develop design skills. The project gives students the experience of searching for information, the practical application of self-learning, self-development, self-realization and self-analysis of their activities.

The classification of projects can be based on the number of participants: individual (personal); couples; group.

By duration, projects can be: short-term (1 lesson, maximum 3-6 lessons); medium-term (1-2 months); long-term (up to six months or a year). Types of projects on the dominant activity of students: research; creative; gaming; information; socially significant.

In this publication, research projects have been made that coincide with the structure of real scientific research. This is the relevance of the topic, the problem, the object of study, the purpose and objectives of the study, hypothesis, research methods, results, conclusions. Examples of such projects: Cultivation of bulbous plants. What birds live in our region. In our case, the topic of the project was about the speed of a bullet using an Atwood machine. So, what a project is, we already imagine the types of projects. Now let's dwell on the stages of work on the project: motivational; planning and preparatory; information and operational; reflective-evaluative in the demonstrative Figure 1.

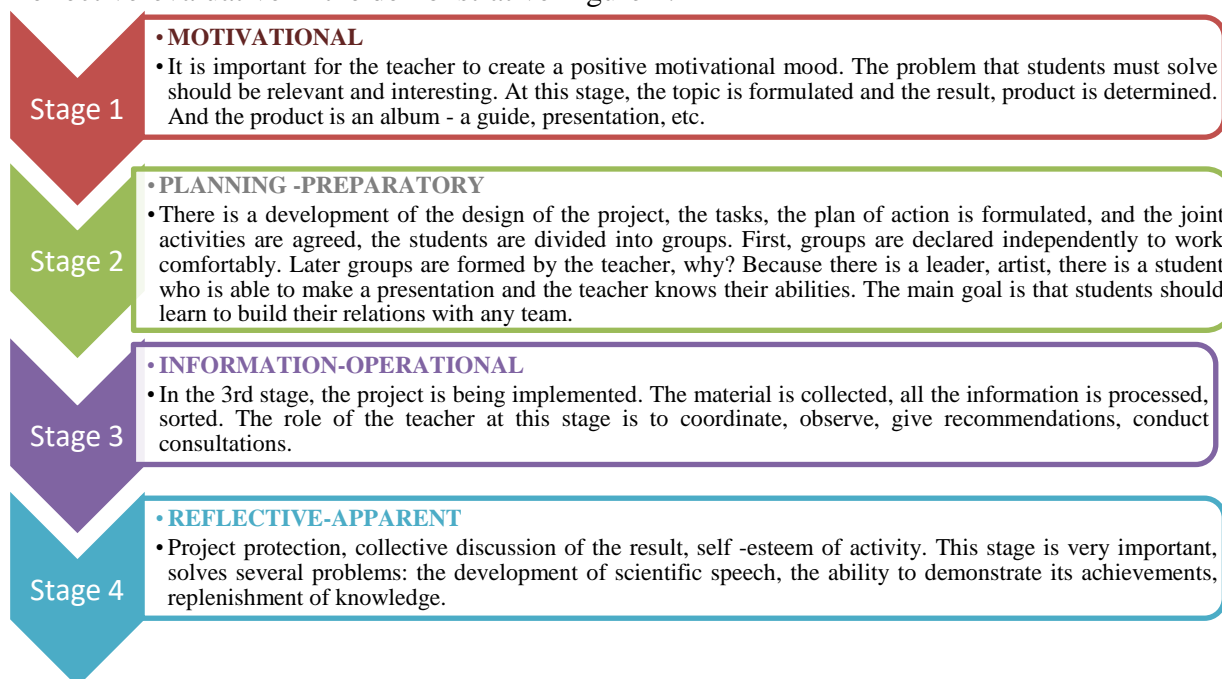


Figure 1. The stages of work on the project

In order to create conditions for an effective independent creative man of project

activities, students are necessary [16]:

1. Carry out preparatory work.

The student, starting to work, must own the necessary knowledge, skills and skills in the content area of the project. The teacher can give new knowledge for students during the project, but in a very small volume and only at the time of its demand for students.

Each project should be provided with everything necessary: material, technical and educational-methodical equipment; personnel support (additionally involved participants, specialists); information resources (Fund and Library Catalogs, the Internet, Audio and Video materials, etc.); information and technological resources (computers and other software equipment); organizational support (special schedule of classes, audiences, library work, Internet access); a separate place from lesson classes (a room that does not limit free activity with the necessary resources and equipment - media celebration).

2. Carefully take the choice of the fundamental issue of the project.

The entire project has any fundamental question. If this issue is interesting to students, then the project will be successful. In other words, this is where the significance of the problem is for students. If necessary, it must be adjusted.

3. Create a group of no more than 5 people.

To work on the project, students are divided into groups. It is optimal to create a group of no more than 5 people. Each of these groups will work on one of the undergrowths, so - called "problematic issue." This question is like a hypothesis, only unlike the hypothesis it has a different structure

When evaluating the design activity of the student: the degree of independence in the implementation of various stages of work on the project; the degree of inclusion in group work and the clarity of the designated role; the number of new information used to complete the project; degree of understanding of the information used; the level of complexity and the degree of ownership of the methods used; originality of the idea and way to solve the problem; comprehending the problem and formulating the purpose of the project; The level of organization and conduct of the presentation: oral message, written report, providing facilities of clarity, ownership of reflection, creative approach in the preparation of facilities of the presentation, social and applied significance of the results.

The main goal of today's teacher is to develop critical thinking of students using ICT, and to encourage learners to develop discipline. To achieve the goal, research is being conducted to determine the use of electronic textbooks, web sites, programs, their functioning principles, their proper use and effectiveness in teaching physics. Each of us is asked to answer questions about how to increase the student's motivation and interest towards the lesson, how to use his / her critical thinking, how to develop creative abilities, what lessons, and when to use the lesson [17-21].

Effectiveness of using information and communication technologies in teaching: student's self-study; learning more at a compressed time, gather time; checking knowledge and skills through test tasks; possibility of distance learning; opportunity to receive the necessary information in a prompt manner; possibility of immediate receipt of required information; economical effectiveness (lack of access to material costs, travel, accommodation, etc.); impact on the quality of education. It is especially evident in the development of language classes (English, Russian, Kazakh, etc.) [22].

## **1.2 PSYCHOPEDAGOGICAL CONDITIONS IN IMPLEMENTATION THE STEM PROGRAM IN PHYSICS**

The development of critical thinking is another opportunity for STEM education. Critical thinking involves an independent objective look at the current situation, the ability to

question known facts, an independent analysis of the available data in order to create your

own solutions. This is one of the engines of science in general, and there are many perspectives in modern science to take a fresh look at the existing reality and approach discoveries in the field of natural sciences. A critically thinking student will be able to most effectively interact with the information space, will be able to evaluate and find contradictions in any information.

Here it is necessary to note another perspective of STEM programs - this is the use of problem-based learning. This approach has proven itself in the teaching of natural sciences, and in the implementation of STEM approaches, solving problem situations, finding the right answers, overcoming obstacles on the way to the planned solution can be implemented in the best possible way. Here, the important point is the formation of a special style of mental activity, research activity and independence among students [23].

From the project problem follows its theme, which is often a short statement of the original problem.

Next, you need to plan all the steps to be taken from the initial problem to the realization of the project goal. To do this, you need to show the student the planning algorithm by asking the following questions:

What needs to be done to achieve the goal of the project? - the answer to this question will help to break the whole path from the original problem to the goal of the project into separate stages and determine the tasks. How will you solve these problems? - definition of ways of work at each stage. When will you do it? - Determining work schedules. What do you already have to do the work ahead, what do you already know how to do? - identification of available resources. What do you not yet have, what you still do not know how to do, what you have to learn? - identification of missing resources. By consistently answering these questions, the student will be able to develop a plan for his project.

You can also use the following table at this stage to make sure everything is going well (Table 1):

QUESTION	ANSWER
□	□
□ Why this project topic was chosen?	□ Project problem.
□ What should be done to solve this problem?	□ Objective of the project.
□ What will you create to achieve the goal? If you make such a product, will you achieve the goal of the project and will its problem be solved in this case?	□ Is there a necessary link between the problem, the goal and the project product?
□ What steps do you need to take from the project problem to the realization of the project goal?	□ Image of the project product (expected result).
□ Do you have everything you need to complete these steps?	□ Enumeration of the main stages of work.
□ When will you do what needs to be done?	□ Expanded work plan.
	□ Individual project schedule.

*Table 1. Planning Algorithm with Questions and Answers.*



The next step will be the implementation of the plan. The most exciting part of all project work is creating a project product.

After all the planned steps have been completed and the project product has been made, it is necessary to write a report on the work on the project.

## 2.1 PROCEDURE AND DISCUSSION

In the process of using this method, students 1st year students took the topic of bullet speed using the Atwood machine. The objectives were determination the speed of the bullet by ballistic method based on the conservation of energy and conservation of angular momentum laws. Though, the method is the ballistic pendulum carrying this name because of providing a simple method of determining the speed of a bullet shot from a gun. To determine the speed of a bullet a relatively large, massive is suspended as a pendulum as shown in Figure 2.



*Figure 2. The equipment Atwood machine with pendulum*

By the task, the bachelors were given key words and time deadline to get the results by measuring and analyzing the shown experimental equipment. The bachelors were divided into 3 groups by 4 students: they are reporters, observers, reviewers and opponents. Each student had a role to find the concluded qualitative answer for the questions of teacher and questions of opponent student group. They had no closed borders to search the information and materials for having critically thoughts.

Based on the results of the diagnostic and the first formative stages of the study, the main provisions of the methodology for studying physics in primary school based on the scientific method as the didactic basis of the activity approach based on experimental studies of students were determined and tested [24].

STEM education technology operates on the basis of the project method, which considers the situation of cognitive and creative development. The skills and abilities acquired in practical activities are subsequently used in communication, design, creation of educational results of a creative nature, project activities, etc. Thus, the student learns to set goals, define tasks, perform actions to solve problematic problems, reflect, identifying the strengths and weaknesses of development [25].

## CONCLUSION

The implementation of STEM education can, to a greater extent than traditional subject education, the ability to develop a broadly erudite student with a scientific worldview, the ability to independently systematize their knowledge and unconventionally approach to solving various problems.



The practical significance of such training lies in the fact that STEM lessons expand the scope of a regular lesson, increasing the possibility of developing the creative abilities of each student. Research, secondary activity teaches students to acquire knowledge on their own, increases learning motivation, developing interest in learning, expanding their horizons and potential opportunities. In the future, already in adulthood, outside of school, he will be able to independently acquire the necessary additional knowledge, improve his professional level or retrain. This teaching method is attractive to teachers and helps them to better assess the student's abilities and knowledge, understand him, encourages them to look for innovative teaching methods and forms of organizing educational activities. In addition, it requires them to be more professional, time to prepare, support and use new resources.

### **REFERENCES**

- 1 Selevko G.K. (2005) *Obrazovatel'nye tehnologii* [Educational technologies]. (In Russian)
- 2 Margaret E. Madden, Marsha Baxter, Heather Beauchamp, Kimberley Bouchard, Derek Habermas, Mark Huff, Brian Ladd, Jill Pearson, Gordon Plague (2013) *Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEM Curriculum*.
- 3 Pentin A.Yu. (2015) *Nekotorye napravlenija modernizacii kursa fiziki osnovnoj shkoly: formirovanie estestvennonauchnoj gramotnosti uchashhihsja* [Some directions of modernization of the physics course of the basic school: the formation of natural science literacy of students]. *Physics at school*, № 6, pp. 10-26. (In Russian)
- 4 Nikiforov G., Pentin A., Popova G. (2018) *Obnovlenie metodiki izuchenija fiziki na osnove nauchnogo metoda i samostojatel'nyh jeksperimental'nyh issledovanij uchashhihsja* [Updated teaching physics on the basis of scientific method and experimental research students], Moscow. (In Russian)
- 5 Kudryavtsev T.V. (1975) *Psihologija tehničeskogo myshlenija* [Psychology of creative thinking]. *Akad. ped. nauk SSSR. In-t obshhej i ped. Psihologii*, pp. 303. (In Russian)
- 6 Mynbayev A.K., Sadvakassova Z.M. (2007) *Innovative teaching methods, or as interesting teach*.
- 7 Fiksl M., Flogie A., Abersek B. (2017) *Innovative teaching and learning methods to improve science, technology and engineering classroom climate and interest*.
- 8 Turekhanova K.M., Gani J.B. (2019) *Innovational teaching methods including intellectual and practical competitions in physics science*. Almaty, al-Farabi KazNU.
- 9 Nurova R.Zh. (2021) *STEM-okytudyn zhana adistemesi zhane alemdik bilim berudin basty trendy* [STEM is a new teaching method and the main trend of world education]. (In Kazakh)
- 10 Message of the First President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. January 10, 2018 "New Development Opportunities in the Fourth Industrial Revolution". <http://www.akorda.kz/ru>. (Accessed 09/27/2019). (In Russian)
- 11 State program for the development of education and science of the Republic of Kazakhstan for 2020-2025. Astana, 2019. <https://egov.kz/cms/ru/law/list/P1600000243> (Accessed 12/27/2019). (In Russian)
- 12 State Program "Digital Kazakhstan" dated December 12, 2017 No. 827. Astana, 2017 <https://egov.kz/cms/ru/law/list/P1700000827?mobile=no>. (Accessed 03.10.2019). (In Kazakh)

13 Stolyarenko L.D., Stolyarenko V.E. (2003) Pedagogicheskaja psihologija [Pedagogical psychology]. Series "Textbooks and teaching aids". - 2nd ed., revised, and additional. - Rostov n / a: "Phoenix", pp. 544. (In Russian)

14 Gutareva N.Yu. (2015) Formirovanie inzhenerenogo myshlenija v processe obuchenija [Formation of engineering thinking in the learning process]. Materials of the international. scientific-practical. Conf., April 7-8, 2015, Yekaterinburg, Russia: / Ural. state pedagogical university; resp. ed. T.N. Shamalo. - Yekaterinburg: [b.i.], pp. 284. (In Russian)

15 Godunova E.A. (2018) Nauchno-prakticheskoe obrazovanie, issledovatel'skoe obuchenie, STEAM-obrazovanie: novye tipy obrazovatel'nyh situacij: Sbornik dokladov IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Issledovatel'skaja dejatel'nost' uchashhihsja v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve» [Scientific and practical educations, research training, STEAM education: new types of educational situations: Collection of reports of the IX International scientific and practical conference "Research activity of students in the modern educational space"]. Volume 1 / Ed. A.S. Obukhov. M.: MOD "Researcher"; Journal "Researcher", pp. 260. (In Russian)

16 Turekhanova K.M., Akimkhanova Zh.Ye., Gani J.B. (2018) Teaching of electromagnetism with NIT. Almaty, al-Farabi KazNU.

17 Karbowski A., Służewski K., Karwasz G., Juszczynska M., Viola R., Gervasio M., Michelini M. (2009) Discovering Electromagnetic Induction: Interactive Multimedia Path, Int. Work. on Multimedia in Physics Teaching and Learning, 14th Edition, Europhys. Conf. Abstract Booklet, pp. 48.

18 Duisebekova A.M., Karimzhan D.S. (2018) Bilim sapasyn diagnostikalau dayundygyn kalyptastyru [Forming the readiness of diagnostics of knowledge quality] Abay Kazakh national pedagogical university, Bulletin, Series «Pedagogical sciences» №3(59), pp. 35. (In Kazakh)

19 Gillet D., Rodríguez-Triana M. J., de Jong T., Bollen L. and Dikke D. (2017) Cloud ecosystem for supporting inquiry learning with online labs: Creation, personalization, and exploitation, 4th Experiment International Conference (exp.at'17), Faro, pp. 208-213.

20 Heller, P., Hollabaugh, M. (1992) Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. Am. J. Phys., 60(7), pp. 637-644.

21 Howe C., Abedin M., (2013) Classroom dialogue: A systematic review across four decades of research. Cambridge Journal of Education, 43(3), pp. 325–356.

22 Turekhanova K.M., Akimkhanova Zh.Ye., Gani J.B. (2019) The effectiveness of ICT in teaching physics. Almaty, al-Farabi KazNU.

23 H. Ma (2006) A synthetic analysis of the effectiveness of single components and packages in creativity training. Creativity Research J. 18, pp. 435.

24 Nurkenov S.A., Gani J.B. (2022) Psychological and pedagogical conditions for the implementation of the program STEM education in physics lessons. Almaty, al-Farabi KazNU.

25 Esmaganbetova U.Kh. (2021) STEM – podhod menjaet tradicionnyj vzgljad na obrazovanie [The STEM approach is changing the traditional view of education]. (In Russian)

## IT МЕНЕДЖМЕНТІ МЕН IT ҚОЛДАУЫНЫҢ ШАҒЫН ЖӘНЕ ОРТА БИЗНЕС ТАБЫСЫНА ӘСЕРІ

**Әбіләкім Асыл Айдарқызы**

*Suleyman Demirel University, Kaskelen, Kazakhstan, Abylay Khan Ave., 1/1  
040901 e-mail: assyl.abilakim@sdu.edu.kz*

**Аңдатпа.** Бүгінгі таңда Қазақстанда экспортқа бағытталған экономикалық модельден инновациялық экономикаға көшу қажеттілігі туындап отыр. Инновациялық индекстер бойынша мемлекет басқа дамыған елдерден айтарлықтай артта қалды. Қазақстан Республикасы экономикалық өсудің жаңа моделіне көшу және артта қалуды жылдам қысқарту арқылы бәсекеге қабілетті бола алады. Мемлекетке коммерциялық инновацияны дамытуды жүзеге асыру арқылы инновациялар арқылы өсудің тиімді стратегиясы қажет.

Бұл жұмыста авторлар Қазақстан Республикасындағы инновациялық өсу көрсеткіштеріне статистикалық талдау жүргізеді. Көрсеткіштер технологиялық дамыған елдердің көрсеткіштерімен, атап айтқанда, инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлесі, ЖІӨ-ге пайыздық үлесі, жұмыс істейтін халықтың мың адамға шаққанда жалпы зерттеушілердің баламасы және олардың көлемі сияқты индекстермен салыстырылды. Осы зерттеу нәтижесінде авторлар ШОБ-тың инновациялық белсенділігіне үлкен әсер ететін негізгі факторларды анықтады.

**Түйінді сөздер:** Инновациялар, Шағын және орта кәсіпорындар (ШОК), Қазақстан Республикасы, Инновациялық қызмет

**Аннотация.** Безусловно, Казахстану необходимо перейти от экспортно-сырьевой модели развития экономики к созидательной. В настоящее время страна отстает от ряда развивающихся стран с низким уровнем дохода, а также от развитых стран мира. Только перейдя на новую модель экономического развития и сократив вдвое время в пути, Республика Казахстан сможет конкурировать. Правительству требуется успешный план инновационного развития, который начинается с поощрения создания и коммерциализации новых идей.

В этой статье рассматриваются статистические показатели инновационного роста в Республике Казахстан по сравнению с наиболее технологически развитыми странами мира с акцентом на такие показатели, как объем внутренних инвестиций в НИОКР в процентах от инновационного бизнеса (в процентах от ВВП), количество исследователей на 1000 занятых и общее количество исследователей. Отмечены основные переменные, влияющие на способность малых и средних фирм вести инновационную деятельность.

**Ключевые слова:** Республика Казахстан; инновации; малые и средние предприятия; инновационная деятельность;

**Abstract.** In Kazakhstan, there is currently a need to make the transition from the export-oriented economic model to creative economy. Innovation indices show that the State is substantially behind other industrialized nations. By switching to a new model of economic growth and swiftly lowering the backlog, the Republic of Kazakhstan may become competitive. In order to accomplish the development of commercial innovation, the State

*requires an efficient plan for growth through innovation.*

*The writers of this study perform a statistical analysis of the Republic of Kazakhstan's innovative growth metrics. The metrics were compared to those of countries with sophisticated technical systems, especially to indices like the proportion of innovation-active enterprises, domestic R&D spending as a percentage of GDP, the number of researchers as a proportion of the working population per 1,000 and the volume of research carried out. The authors have identified the essential elements that significantly affect the creative activity of SMEs as a result of the current study.*

**Keywords:** *SME; Innovative Activities; Innovations; Republic of Kazakhstan*

## **Кіріспе**

Шағын және орта кәсіпорындар (ШОБ) Қазақстанның экономикалық өсуі үшін шешуші мәнге ие, өйткені олар жұмыс орындарын құруға, инновацияларға және елдің мұнай емес секторларын дамытуға ықпал етеді. Міне, Қазақстандағы ШОБ-тың инновациялық белсенділігіне әсер етуі мүмкін кейбір негізгі факторлар:

Қаржыландыруға қол жеткізу: қаржыландыруға қол жеткізу Қазақстанда шағын және орта бизнесті дамыту үшін шешуші фактор болып табылады. Дүниежүзілік банктің "Бизнесті жүргізу 2022" есебіне сәйкес, қаржыландыруға қол жеткізу Қазақстандағы ШОБ үшін ең үлкен проблемалардың бірі болып табылады және оларға инновацияларға инвестициялау үшін қажетті қаржыландыруды алу қиынға соғуы мүмкін.

Адами капитал: білікті және білімді жұмыс күші Қазақстандағы ШОБ-тың инновациялық әлеуеті үшін шешуші мәнге ие. Қызметкерлердің білімі мен кәсіби дайындығына инвестиция салу инновациялық идеяларды әзірлеу және жүзеге асыру үшін қажетті білім мен дағдыларды жақсартып алады.

Мемлекеттік қолдау: мемлекеттік саясат пен бастамалар ШОБ арасында инновацияларды ілгерілетуде шешуші рөл атқара алады. Мысалы, Қазақстан Үкіметі "Бизнестің жол картасы-2025" бағдарламасын құрды, ол инновацияларды қоса алғанда, түрлі салаларда ШОБ-қа қолдау көрсетеді.

Технологиялық инфрақұрылым: жоғары жылдамдықты Интернет және озық технологияларға қол жеткізу сияқты технологиялық инфрақұрылымның болуы Қазақстандағы ШОБ инновациялық қызметі үшін маңызды. 2021 жылғы Жаһандық инновациялық индекске сәйкес, Қазақстан технологиялық инфрақұрылым деңгейі бойынша 132 экономиканың ішінде 49-ы орында.

Кәсіпкерлік мәдениет: кәсіпкерлік мәдениетті дамыту Қазақстанда шағын және орта бизнестің өркендеуі үшін қажет. Тәуекелдерді, шығармашылықты және инновацияны қабылдауды ынталандыру ШОБ-ты қолдайтын және оларды жаңа идеяларды жүзеге асыруға ынталандыратын мәдениетті қалыптастыруға ықпал етуі мүмкін.

Осылайша, қаржыландыруға, адами капиталға, мемлекеттік қолдауға, технологиялық инфрақұрылымға және кәсіпкерлік мәдениетке қол жеткізу Қазақстандағы ШОБ-тың инновациялық белсенділігіне әсер етуі мүмкін негізгі факторлар болып табылады. Осы факторларды жою елдегі ШОБ өсуі мен дамуын ынталандыруға көмектеседі.

Дүниежүзілік банктің жіктеуіне сүйенсек, Қазақстан 2014 жылы жан басына шаққандағы ЖІӨ шамамен 13 000 АҚШ долларына тең (2014 жылғы сатып алу қабілетінің паритеті бойынша 24 205 АҚШ доллары) Қазақстан кірісі ортадан жоғары ел болып табылады [1]. Қазақстан – халқы аз, үлкен мемлекет. Бұл мұнайдың, газдың,

пайдалы қазбалардың және түсті металдардың орасан қорлары бар ресурстарға бай ел. Еліміз соңғы онжылдықта мұнай мен газ конденсатын өндірудің тұрақты өсімін көрсетті, 2020 жылға қарай Қазақстан көмірсутегін жетекші жеткізушілердің біріне айнала алады. Тау-кен өнеркәсібіне ірі тікелей шетелдік инвестициялардың есебінен шикізат экспорты мен құрал-жабдық импорты көлемінің ұлғаюы экономиканың ашықтығын арттырды. 2013 жылы экспортталатын тауарлардың арақатынасы (ЖІӨ-ге қатысты) 38,25%-ға жетті [1].

Кеңес Одағының ыдырауынан кейін өндіріс көлемінің күрт төмендеуі экономикалық тұрақсыздыққа әкелді. Соған қарамастан, соңғы онжылдықта Қазақстан өте жақсы экономикалық көрсеткіштерді көрсетті: ЖІӨ-нің жылдық өсу қарқыны 2000-2007 жылдар аралығында орта есеппен 10%-ды құрады. 2008 жылы әлемдік экономикалық дағдарыстың сыртқы қаржыландыруға кері әсері және шикізат бағасының төмендеуі салдарынан өсім тоқтады. 2008 жылғы күрт құлдыраудан кейін экономика 2014 жылы ғана ЖІӨ 4,3%-ға өскен кезде қалпына келді. 2015 жылы мұнай бағасының төмендігі және қаржыға қол жеткізудің қиын шарттары ЖІӨ-нің қайтадан 1,1%-ға төмендеуіне әкеліп соқты, бұл геосаяси шиеленісті тудырады [2].

Шикізат өндіру Қазақстан экономикасының өсуіне серпін берді. Нәтижесінде, үкімет өсудің басқа өлшемдерін дамыту және экономикалық бәсекелестік артықшылыққа қол жеткізу қажеттігін баса айтты. Экономикалық қызметтің өлшемдерін ұлғайту мәселесін шешу ретінде экономиканы жаңғырту және инфрақұрылымды қайта құру мақсатында ресурстар беріледі.

Қазіргі уақытта Қазақстандағы барлық кәсіпорындардың инновациялық-белсенді кәсіпорындарының үлесі 8,1%-ды құрайды. Салыстырмалы түрде алғанда, мұндай үлестер АҚШ-та 50% құрайды, ал Швеция (60%), Германия (79,3%), Финляндия (58%) ЕО елдері арасында ең жоғары үлеске ие. Еуропалық Одақтағы инновациялық белсенді кәсіпорындардың орташа үлесі шамамен 53% құрайды [3].

Қазақстанда нақты экономиканың барлық кәсіпорындарының инновациялық белсенділігі өте төмен болып қалып отыр. Инновациялық кәсіпкерлік ШОБ-қа қатысты жалпы экономикалық ахуалды анықтамайды: 2014 жылы ШОБ-тың экономикаға қосқан үлесі 1,5%-ды құрады [4].

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының экономикасы тұрақсыз экономикалық өсуді көрсетуде және әлі де бағдарланған тау-кен өнеркәсібі. Бұл экономикалық дамудың жаңа сапалы деңгейіне өтуді және бәсекелестік артықшылыққа қол жеткізу үшін экономикада инновациялық реформаларды жүзеге асыруды шектейді және оң құрылымдық өзгерістерді бәсеңдетеді. Шикізат нарығындағы ауытқулардан туындаған экономикалық тоқырау кезеңінде экономикалық реформаларды одан әрі интеграциялау Қазақстанды бәсекеге қабілетті және инновациялық экономикаға айналдыруға мүмкіндік береді. Осы мүмкіндіктерді жүзеге асыру үшін инновациялық мақсаттарды белгілеу, институционалдық шарттарды тұжырымдау және табысты трансформация үшін инновациялық әлеуетті жұмылдыру маңызды.

### **Мақсаты**

Мақсаты зерттеудің негізгі факторларын анықтау болып табылады Қазақстандағы ШОБ субъектілерінің инновациялық белсенділігіне үлкен әсер ететін.

### **Әдістеме**

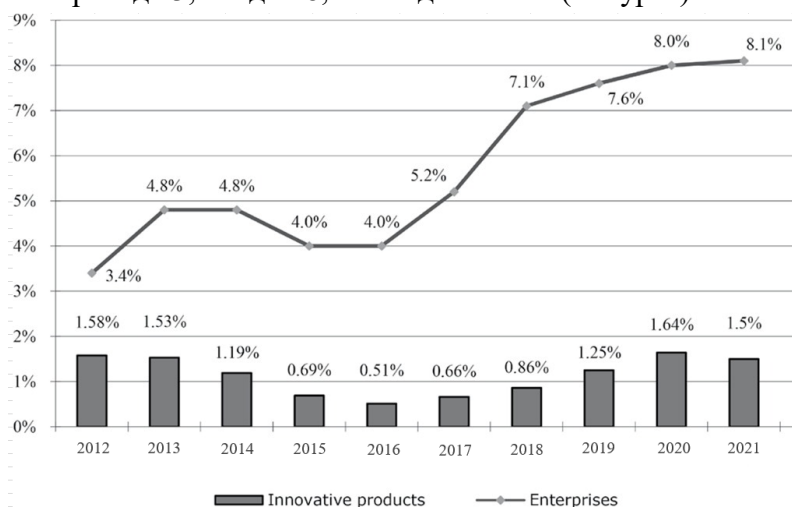
Бұл зерттеу жаһандық бәсекелестіктің күшеюі кезінде Қазақстандағы экономикалық даму мен инновацияның өзгеруін өлшеу үшін жасалды. ШОБ



субъектілерінің инновациялық белсенділігіне әсер ететін негізгі факторларды бағалау үшін авторлар Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті ұсынған статистикалық деректерді пайдаланды. Зерттеу нәтижелері мыналардан алынды: 2014 жылы 24 068 ШОБ және 2004 жылы Қазақстан Республикасында өз қызметін жүзеге асыратын 8 022 ШОБ субъектілерінің іріктелген топтық талдауы, статистикалық мәліметтер, мемлекеттің инновациялық әлеуеті туралы сарапшының қорытындысы [5].

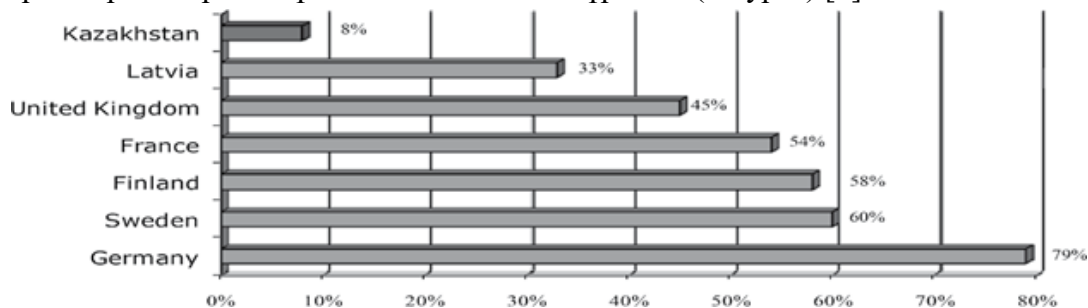
### Нәтижелер

2003 жылы индустриялық-инновациялық даму басталғаннан бері Қазақстан 2019 жылға қарай инновациялық белсенділіктің негізгі көрсеткіштерінің шарықтау шегіне жетті. Бұл өсім негізінен мемлекеттік бағдарламаны табысты іске асыру есебінен қамтамасыз етілді. Қазақстан Республикасының 2021 жылғы үдемелі индустриялық-инновациялық дамуы инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлесі 2012 жылмен салыстырғанда 3,4%-дан 8,1%-ға дейін өсті (1- сурет).



*1-сурет. Қазақстандық кәсіпорындардың инновациялық белсенділігі (ЖІӨ-дегі инновациялық өнімнің үлесі және кәсіпорындардың жалпы санындағы инновация басқаратын кәсіпорындардың үлесі) Дереккөз: [4]*

Салыстырмалы түрде алғанда, инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлесі АҚШ-та 50%-ды құрайды, ал Германия (79,3%), Финляндия (58%), Швеция (60%) ЕО елдері арасында ең жоғары үлеске ие. Еуропалық Одақтағы инновациялық белсенді кәсіпорындардың орташа үлесі шамамен 53% құрайды (2-сурет) [3].

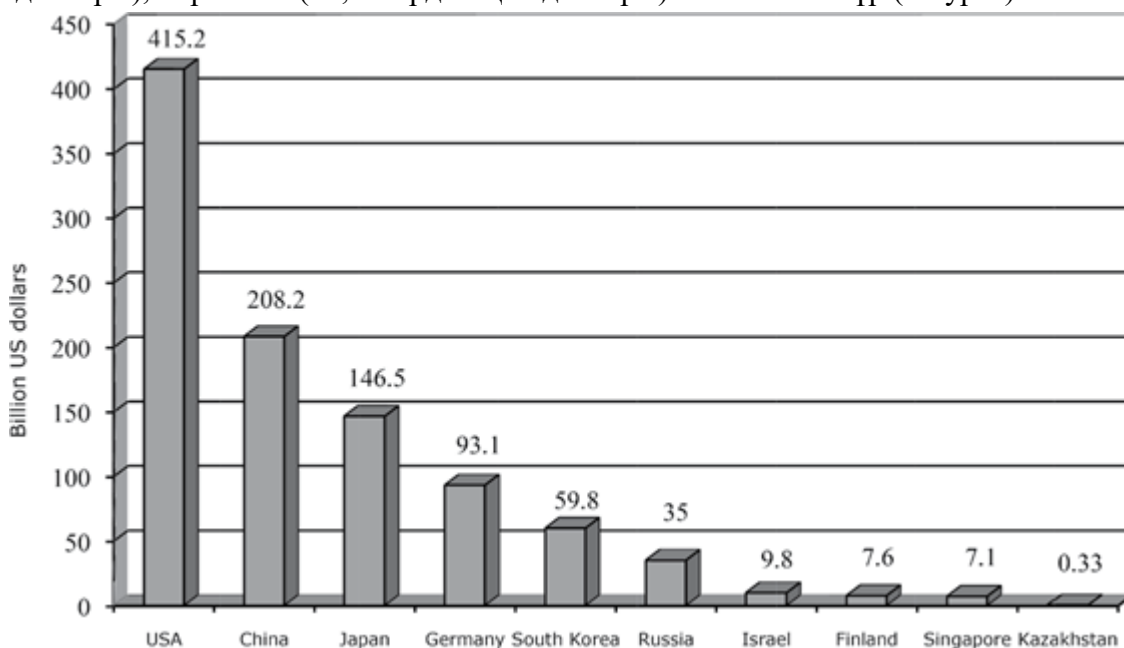


*2-сурет. Қазақстандық серіктестіктердің инновациялық қызметі және шет елдер, 2019 ж Дереккөз: [3]*

Тәжірибелік-конструкторлық шығындар және ғылыми-зерттеу инновациялық

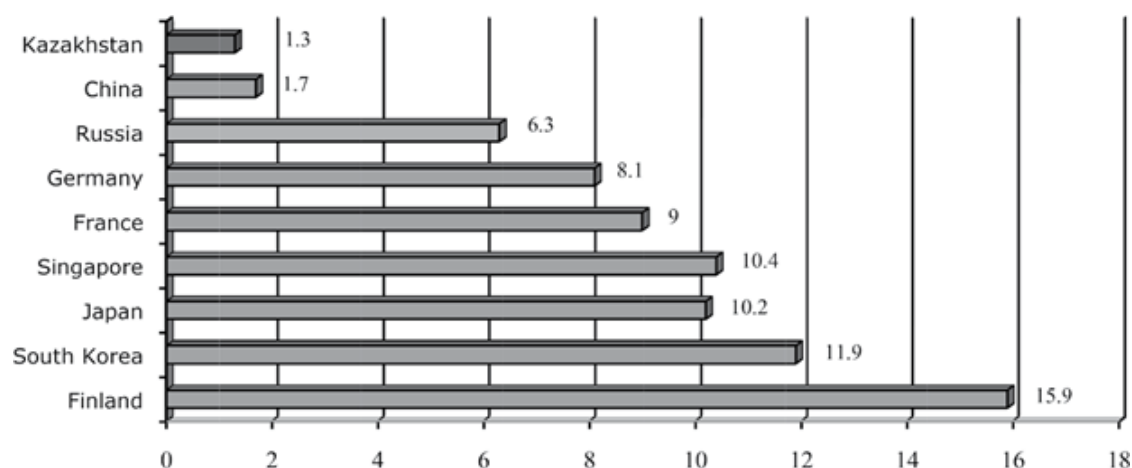


қызметтің негізгі көрсеткіштерінің бірі болып саналады. Бұл көрсеткіш бойынша АҚШ (415 млрд. АҚШ доллары), Қытай (208,2 млрд. АҚШ доллары), Жапония (146,5 млрд. АҚШ доллары), Германия (93,1 млрд. АҚШ доллары) көш бастап тұр (3-сурет).



3-сурет. 2019 ж Дереккөз: [3]

Қытайдағы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық шығындардың жылдам өсуін атап өткен жөн. 2008 жылмен салыстырғанда бұл көрсеткіш 1,7 есеге өсті. Қазақстан ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға кететін шығындар көлемі бойынша технологиялық дамыған елдерден артта қалды. Алайда 2013 жылмен салыстырғанда ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға жұмсалатын шығындардың өсуі теңге (61,7 млрд. теңге) 2017 жылы 42,5%-ды құрады [3]. ЖӨ-дегі ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық шығындардың ең үлкен үлесін Израиль (ЖІӨ-нің 4,38%), Оңтүстік Корея (4,03%), Финляндия (3,78%) және Жапония (3,39%) құрайды. Еуропа 2020 Стратегиясына сәйкес Еуропалық Одақта (ЕО) ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға жұмсалатын шығындарды ЖІӨ-нің 3%-ға дейін ұлғайту бес жалпы мақсатты индикатордың бірі болып табылатынын айта кеткен дұрыс. 2011 жылы ЕО-да орташа көрсеткіш 1,94%-ды құрады, бұл Қытайдан (1,84%) жоғары болды. Басқа Еуропа елдерінің ішінде Финляндия ең жоғары көрсеткіштердің біріне (3,78%) ие. Қазақстандағы ЖІӨ ғылымизерттеу және тәжірибелік-конструкторлық шығындар көрсеткіші әлі де төмен және 0,17% құрайды. Дегенмен, жергілікті ғылым жүйесі дамудың басында тұрғанын айта кеткен жөн. ҒЗТКЖ жүргізген зерттеулердің саны бойынша Қазақстан көптеген шет елдерден артта қалды (4-сурет) [6].



Иновациялық қызметке әсер ететін факторлар	2010	2019
Қаржы қаражаты мен құзыретті персоналдың жетіспеушілігін қоса алғанда, кәсіпорынның иновациялық әлеуетінің төмендігі	21,80%	41,40%
Сыртқы қаржы ресурстары есебінен қаржы активтерінің тапшылығы	27,20%	3,20%
Иновацияға сұраныстың болмауына байланысты иновация қажет емес деп саналуы	10,40%	34%
Бұрынғы иновацияларға байланысты иновация қажет емес деп саналуы	18,80%	6,90%
Технологиялар мен нарықтар туралы ақпараттың жетіспеушілігі	14%	1,70%
Жоғары экономикалық тәуекел	20,20%	9,90%

4-сурет. Жұмыс істейтіндердің мың адамға шаққандағы жалпы зерттеушілердің пайызы елдегі халық саны, 2019 ж Дереккөз: [3]

Жұмыс істейтін халықтың мыңға шаққанда жалпы зерттеулер саны бойынша Финляндия Қазақстаннан 12,2 есе, Оңтүстік Кореядан 9 есе және Сингапурдан 8 есе асып түседі. Соған қарамастан, 2019 жылдың жергілікті статистикалық мәліметтері бойынша бұл көрсеткіш 2012 жылмен салыстырғанда 59,5%-ға (17195 адамға дейін) өсті [8]. Айта кету керек, Қазақстандағы иновациялық даму иновациялық процестер мен жобаларды басқаруға қабілетті кадрлардың жетіспеушілігінен тежеуде. Ғылым саласындағы оң статистикаға қарамастан, Қазақстанның ғылым қызметкерлері тиімді мемлекеттік қолдау мен қосымша ынталандыруды қажет етеді. Қазақстандағы ШОБ субъектілерінің иновацияларды енгізуге төмен тартылуы ШОБ субъектілерінде иновациялық-белсенді процестерді дамыту бойынша тиісті факторларды анықтау және шаралар қабылдау қажеттілігін туындатады. 1-кестеде 2012-2021 жылдардағы иновациялық қызметке әсер ететін факторларды бағалау деректері келтірілген. 10 жылдық деректер ШОБ-тың иновациялық қызметті жүзеге асырудағы мүмкіндіктеріне әсер ететін факторларға байланысты ШОБ пікірлеріндегі өзгерістерді көрсетеді. Алынған мәліметтерге сәйкес, кәсіпорындар анықтаған ең маңызды факторлар қаржылық ресурстар мен білікті кадрлардың тапшылығы болды [7].

2019 жылы сауалнамаға қатысқан ШОБ субъектілерінің 41,4% және 2004 жылы 21,9% ШОБ атап өтті. 2010 жылы ШОБ несиелік қаражатқа қатты наразы болды. 2010 жылы респонденттердің 27,2%-ы несиелік қаражаттың жоғары пайыздық мөлшерлемелерін атап өтті. Алайда, 2019 жылы сауалнамаға қатысқан ШОБ субъектілерінің 3,2%-ы ғана иновациялық белсенділікті шектейтін қаржылық активтердің тапшылығын атап көрсетті. Маңызды факторлардың бірі ретінде иновацияларды енгізуге байланысты жоғары экономикалық тәуекелдер анықталды

(2010 жылы – 9,9%, 2019 жылы – 20,2%)[9]. ШОБ жетекшілік ететін инновациялар үшін келесі мәселелер маңызды болып табылады: олар инновацияларға сұраныстың жоқтығынан (2019 жылы 34%, 2010 жылы 10,4% болған) және бұрынғы инновацияларға (2019 жылы 6,9% қарама-қарсы) байланысты инновацияны енгізуді қажетсіз деп санайды. 2010 жылы 18,8%-ға дейін). Тағы бір маңызды мәселе жаңа технологиялар туралы ақпараттың жоқтығы және корпоративтік коммуникациялардың дамымауы болды. Мұндай проблемаларды 2010 жылы ШОБ субъектілерінің 14%-ымен салыстырғанда 2019 жылы ШОБ-тың 1,7%-ы атап өтті [10].

### **Қорытынды**

Жүргізілген талдау басқа елдермен салыстырғанда Қазақстандағы шағын және орта кәсіпкерліктің инновациялық белсенділігінің өте төмен екенін көрсетті. Бизнес-қауымдастықтар компаниялардың инновацияларды енгізу қабілеті бәсекелестік артықшылықтар мен үдерістердің тиімділігінің күшті триггері болуы мүмкін екенін мойындауы керек, бұл ғылымизерттеу және тәжірибелік-конструкторлық шығындар болашақ дамуға инвестиция екенін түсінетін шағын компаниялар үшін өте маңызды. Бұл мақалада анықталған барлық факторларды басқа зерттеушілер мен сарапшылар да санағанын атап өткен жөн, бұл тек өзекті мәселенің маңыздылығын растайды. ШОБ субъектілерінің төмен инновациялық белсенділігін өсу факторларымен бірге үкімет қайта бағалауы керек. Тиімді қаржы механизмін жүзеге асыру, кадрларды оқыту және дамыту, заңнамалық және нормативтік құқықтық актілерге өзгертулер енгізу, шағын және орта кәсіпкерлікті дамыту тек инновациялар жетекші кәсіпорындарға ғана емес, жалпы бизнеске қатысты институционалдық өзгерістерсіз мүмкін емес.

### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. The World Bank (2015). World Development Indicators. Washington, DC: the World Bank. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/21634/9781464804403.pdf?sequence=3>
2. Alpysbaeva, S. N. (2013). Macroeconomic policy of Kazakhstan in volatility conditions of global markets. *Izvestiya NAN RK (Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Social Sciences and Humanities Series, 4*, 22-26. Retrieved from <http://nplib.library.kz/elib/library.kz/journal/Alpysbaeva...4..13.pdf> (in Russ.)
3. National Agency for Technological Development (2013). *Information-Analytical Report «On development trends of innovation in the Republic of Kazakhstan and in the world»*. Retrieved from <http://www.natd.gov.kz> (in Russ.)
4. Committee on Statistics of Ministry of National Economics of the RK (2015). *The official statistical information*. Retrieved from <http://stat.gov.kz>
5. Bianchi, M., Campodall'Orto, S., Frattini, F., & Vercesi, P. (2010). Enabling open innovation in small-and medium-sized enterprises: how to find alternative applications for your technologies. *R&d Management*, 40(4), 414-431. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9310.2010.00613.x/abstract> doi: 10.1111/j.1467-9310.2010.00613.x
6. Rothwell, R., & Dodgson, M. (1991). External linkages and innovation in small and medium-sized enterprises. *R&d Management*, 21(2), 125-138. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9310.1991.tb00742.x/abstract> doi:10.1111/j.1467-9310.1991.tb00742.x

7. Acs, Z. J., Morck, R., Shaver, J. M., & Yeung, B. (1997). The internationalization of small and medium-sized enterprises: A policy perspective. *Small business economics*, 9(1), 7-20. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1007991428526> doi: 10.1023/A:1007991428526
8. Edwards, T., Delbridge, R., & Munday, M. (2005). Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest. *Technovation*, 25(10), 1119-1127. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224414000636> doi: 10.1016/j.technovation.2004.04.005
9. Jenkins, H. (2009). A «business opportunity» model of corporate social responsibility for small-and medium-sized enterprises. *Business ethics: A European review*, 18(1), 21-36. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8608.2009.01546.x>
10. Cakar, N. D., & Erturk, A. (2010). Comparing innovation capability of small and medium-sized enterprises: examining the effects of organizational culture and empowerment. *Journal of Small Business Management*, 48(3), 325-359. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-627X.2010.00297.x/abstract>  
doi: 10.1111/j.1540-627X.2010.00297.x

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ И ЗАЩИТЫ СЕТЕВОГО ТРАФИКА

**Айтимова У.Ж.**

*Кандидат физико-математических наук, агротехнический университет им.  
С.Сейфулина, Астана, Казахстан*

**Мазакова Б.М.**

*Магистр, старший преподаватель, агротехнический университет им. С.Сейфулина,  
Астана, Казахстан*

**Ключевые слова:** Конфиденциальность, аутентификация, безопасность, шифрования, брандмауэры

**Аннотация:** В статье рассмотрены технологии фильтрации сетевого трафика в корпоративной среде, в основе которой лежит межсетевой экран на базе стандартного брандмауэра Windows. Язык программирования для написания программы был использован с#.

**Аннотация:** Мақалада стандартты Windows брандмауэріне негізделген брандмауэрге негізделген корпоративтік ортадағы желілік трафикті сузу технологиялары талқыланады. Бағдарламаны жазуға арналған бағдарламалау тілі #-мен қолданылды.

**Annotation:** The article deals with the technologies of filtering network traffic in a corporate environment, which is based on a firewall based on a standard Windows firewall. The programming language for writing the program was used with #.

Понимая проблемы безопасности, потенциальные злоумышленники используют необходимый уровень безопасности и факторы, которые делают сеть уязвимы для атак даже если эффективный план сетевой безопасности разработан. Чтобы сделать компьютер менее уязвимым для сети есть многоспособов. Это шифрование, брандмауэры, обнаружение вторжений и безопасность механизмы управления и аутентификации. Предприятия во всем мире используют комбинацию некоторых из этих инструменты. «Интранет» одновременно подключен к Интернету и достаточно защищены от него. Сама архитектура Интернета приводит к уязвимостям в сети. Понимание вопросов безопасности интернета в значительной степени помогает разрабатывать безопасные решения для защиты сети от атак.

Типы атак через интернет также должны быть выучены, чтобы иметь возможность обнаруживать и защищаться от них.

Программный аспект сетевой безопасности очень обширен. Это включает брандмауэры, антивирус, VPN, обнаружение вторжений и многое другое. Исследовательская разработка всего программного обеспечения безопасности, создаваемые в таких условиях протоколы не содержали механизмов, позволяющих противостоять возможным (тогда только теоретически) атакам злоумышленников.

Цель состоит в том, чтобы получить представление от куда направляется программное обеспечение безопасности, основываясь на текущих тенденциях. Что будет способствовать безопасности в Интернете, так это набор приложений больше, чем что-либо еще. В будущем возможно, будет что безопасность похожа на иммунную систему. Иммунная система борется с атаками и строит себя, чтобы

боротся более жесткими вирусами. Точно так же сетевая безопасность сможет функционировать как иммунная система.

Брандмауэр Windows защищает операционную систему и пользовательские данные на компьютере от неправомерного или несанкционированного доступа, использования и возможного заражения. Иногда его для краткости называют Защитником Windows, но не следует путать с антивирусным программным обеспечением Microsoft Defender, поскольку они не связаны между собой [3].

Брандмауэры — это инструменты сетевой безопасности, которые работают в связи между внутренней и внешней среды. Философия брандмауэров в основном заключается в создании барьера в этой узкой точке, где весь входящий и исходящий трафик проходит. Этот барьер использует определенные правила для решения какие пакеты пропускать или, вдруг какие-то пакеты не встречаются правила брандмауэров, они блокируются еще до того, как вход во внутреннюю сеть. В результате брандмауэр может быть определяется как программное обеспечение, устройство или устройство или оборудование который предназначен для фильтрации сетевого трафика и ограничения сети доступ. Помимо барьерной операции, брандмауэр соответствует списку дополнительных критериев, таких как устойчивость к безопасности компрометация, мониторинг ресурсов и аудит возможности, запрет прямого доступа пользователей и отказоустойчивость операция, при которой даже в случае сбоя части инфраструктуры трафик не дадут пройти сквозь экран.

Межсетевые экраны можно классифицировать по отношению к сети ISO/OSI. модель уровня на две основные категории: сетевой уровень, межсетевые экраны, работающие на прикладном уровне. Более подробный описание межсетевых экранов сетевого и прикладного уровня описано ниже.

Брандмауэры сетевого уровня

В межсетевых экранах сетевого уровня трафик направляется напрямую через сетевой уровень. Пакетные фильтры имеют простую философию: операция, основанная на характеристиках IP-пакета. Если пакет соответствует правилам, определенным локальным политики, ее нарушение разрешено. В любом другом случае пакет отбрасывается и его вход в локальную сеть блокируется.

Проверка заголовков IP-пакетов включает проверку следующие характеристики: исходный IP-адрес, пункт назначения IP-адрес, проверка протокола, порт TCP и UDP принудительное исполнение и, что не менее важно, проверка флага TCP (рисунок 3).

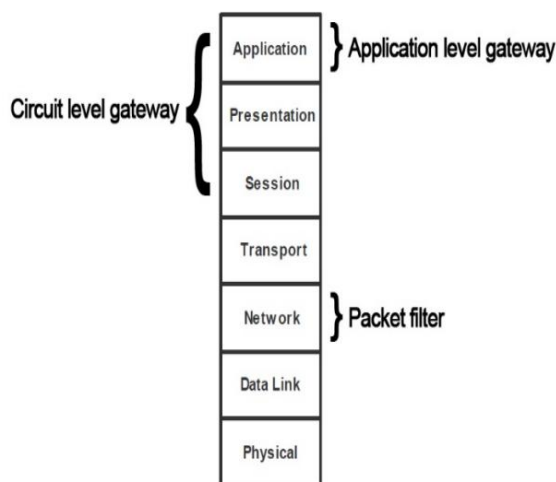


Рисунок 3



Классификация межсетевых экранов по модели сетевого уровня OSI/ISO (рисунок4).

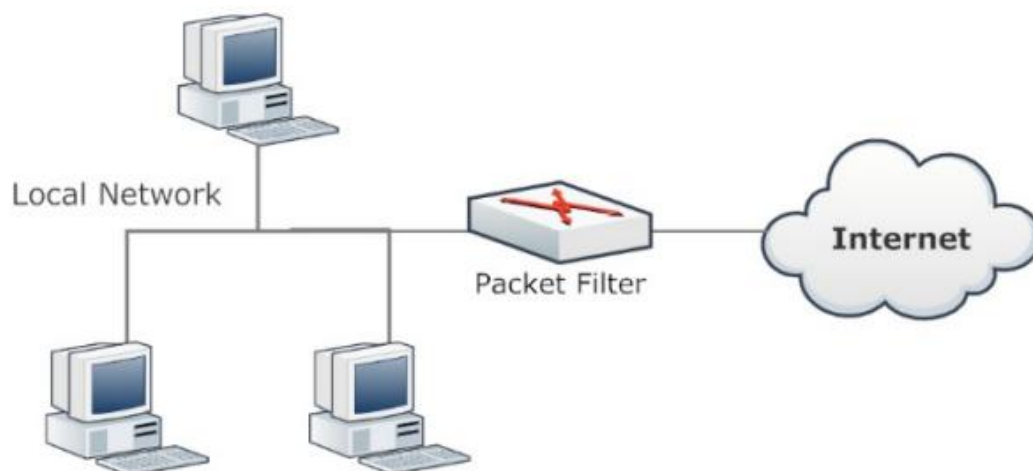


Рисунок 4. Топология брандмауэра с фильтром пакетов.

Пакетные фильтры также делятся на две категории фильтрации, без сохранения состояния и с сохранением состояния. При фильтрации пакетов без сохранения состояния брандмауэр решает, следует ли разрешить или отклонить пакет, проверив все вышеупомянутые характеристики пакета

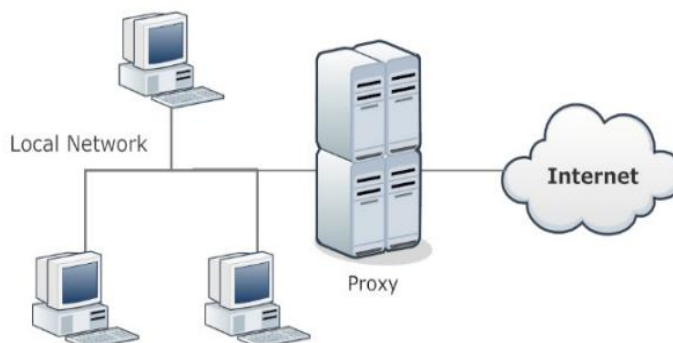


Рисунок 5. Топология шлюза уровня приложения

Шлюзы прикладного уровня — это программное приложение. Межсетевые экраны, работающие через прокси-серверы и прокси-серверы клиентов . Когда пользователь из локальной сети запрашивает инициировать подключение к Интернету, этот запрос перенаправляется на прокси-сервер, на котором установлен брандмауэр..

За основой созданного проекта лежит межсетевой экран на базе стандартного брандмауэра Windows. Язык программирования для написания программы был использован C#. Операционные системы Windows 7,8,10,11 используют среду Visual Studio, представляющую собой интегрированную среду программирования, включающую в себя текстовый редактор, например C#, компилятор и т. д. интегрирует дополнительные программы.

Проект написан на языке программирования C# как среда разработки использовалась Visual Studio 2019 интерфейс которой показан на рисунке 7.

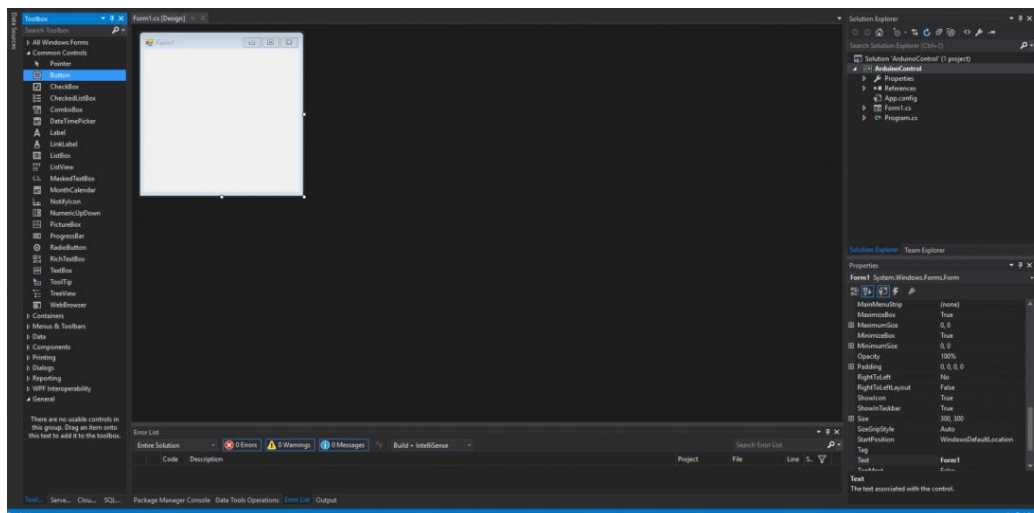


Рисунок 7 . интерфейс среды разработки Visual Studio.

Открываем проект **Файл - Открыть**. Проект нужно запустить с правами администратора так как для взаимодействия с брэндмауэром нужны права администратора. При открытии перед нами появиться первая вкладка программы **“Межсетевой экран”** рисунке 4.2. Во вкладке **“Подключения”** описаны все программы и процессы которые расходуют какой либо сетевой трафик будь то входящий или исходящий. Кнопка **“Авто-обновления”** отвечает за афтоматическое обновлений информации о данных сетевого трафика. Если нажать на **“Время обновлений”** можно выбрать интервал обновления данных. При нажатии на знак вопроса выйдет справка о текущей вкладке (рисунок8).

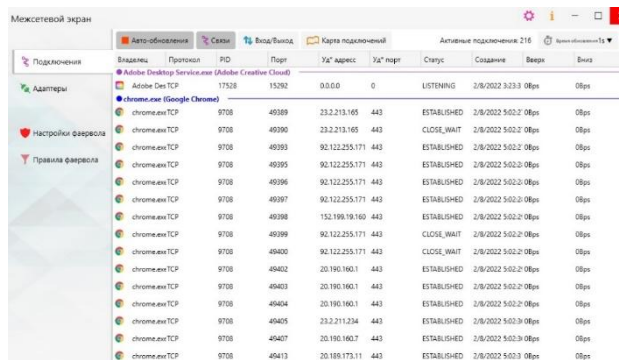


Рисунок 8. вкладка “Подключения”.

При нажатии на кнопку **“Вход/Выход”** снизу в окне появляется график загруженности.

При нажатии на кнопку **“Карта подключений”** в окне снизу появиться карта которая показывает откуда идут все подключения. Тип карты можно поменять сделать вид 2 (рисунок 9) карту или рельефную карту со спутника (рисунок 10 )

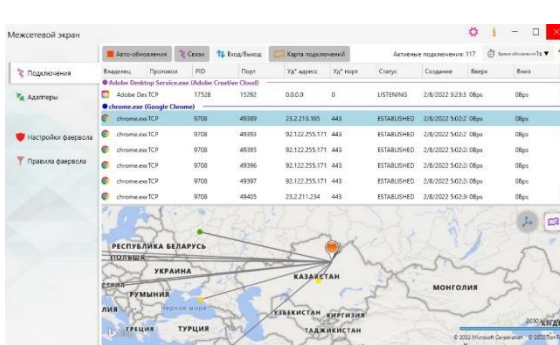


рисунок 9. 2D карта.

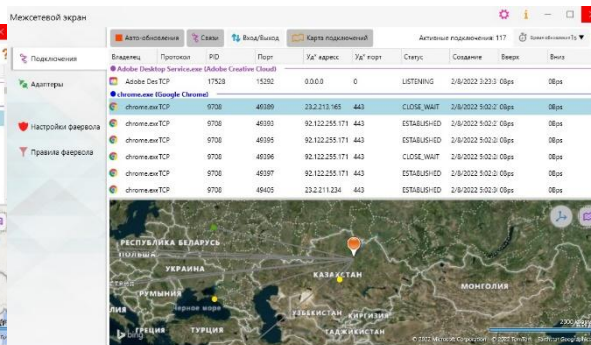


Рисунок 10 . рельефная карта.

Если нажать на кнопку “Адаптеры” мы увидим в главном окне все активные сетевые подключения не путать с сетевым трафиком программ. Показано какое подключение сколько скачало и сколько загрузило (рисунок 11).

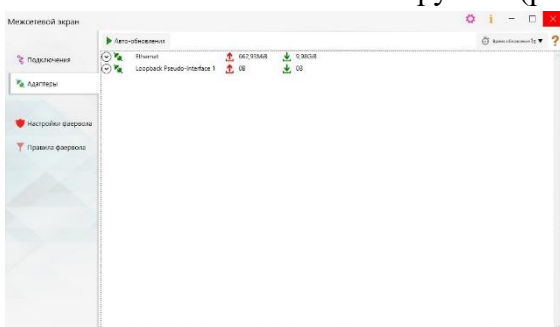


рисунок 11. вкладка “Адаптеры”  
уведомления”

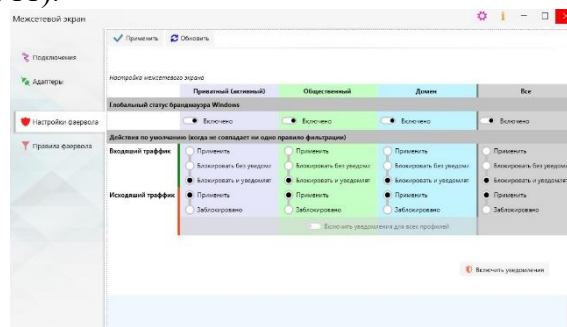


рисунок 12 “Включить

При нажатии на вкладку “Настройки фаервола” открывается новая вкладка в которой описываются данные по действиям межсетевого экрана. В этой вкладке пользователь может настроить сценарий взаимодействия брандмауэр. Весь трафик поделен на исходящий и входящий. Трафик в свое время делится на четыре поля это:

- Приватный
- Общественный
- Домен
- Все (для управления всеми режимами)

Блокирование всего исходящего или входящего по отдельности или оба подключения.

Разблокирование всего исходящего или входящего по отдельности или оба подключения;

Блокирование определенного вида траффика с уведомлением, в этом случае при появлении активности трафика появляется уведомление в котором пользователь может разрешить сетевую активность или заблокировать ее.

Чтобы включить уведомления программы нужно нажать на кнопку “Включить уведомления” чтобы ваши действия вступили в силу нужно нажать на кнопку “Применить” затем нажать на кнопку “Включить уведомления” (рисунок 12).

**Список литературы:**

1. Гайер, Дж. Беспроводные сети. Установка и устранение неполадок за 5 минут / Дж. Гайер, Э. Гайер, Дж.Р. Кинг. - М.: НТ Пресс, 2018. - 176 с.
2. Ивашук, Ирина Беспроводные сети / Ирина Ивашук. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 144 с.
3. Колисниченко, Денис Беспроводная сеть дома и в офисе / Денис Колисниченко. - М.: БХВ-Петербург, 2017. - 332 с.
4. Майника, Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах / Э. Майника. - М.: [не указано], 2019. - 180 с.
5. Манилов, Альфред Защита и автоматика в сетях с резистивным заземлением нейтрали / Альфред Манилов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2019. - 586 с.

## МЕХАНИКАЛЫҚ ҚОСПАЛАРЫ ЖОҒАРЫ МҰНАЙ ҰҢҒЫМАСЫНДА ЭЛЕКТР ЖЕТЕКТІ ОРТАДАН ТЕПКІШ СОРАПТЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ӘДІСТЕРІ

**Б.Б. Бөлегенов**, магистрант,

**П.А. Таңжарықов**, техника ғылымдарының кандидаты, профессор,

**Н.С. Сүлейменов**, техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы.

*Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда  
университеті»,*

*Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29 а.*

**Аңдатпа:** Мұнай және газ кәсіпорындары тұрақты мұнай өндіруді күрделендіруші факторлармен күресудің тиімді тәсілдері мен технологияларын жетілдіру бойынша жұмыстар жүргізеді. Мұнай ұңғымаларын пайдалануды күрделендіретін негізгі факторлар санатына қабат сұйықтығындағы механикалық қоспалардың кедергісі жатады. Қазіргі уақытта мұнай өндірудің басым бөлігінде электр ортадан тепкіш сорапты қондырғылар көп қолданылады және оның ұңғымадағы жұмысы кезінде мұнаймен бірге механикалық қоспалардың қарқынды шығуы мұнай өндіруші кәсіпорындардың негізгі мәселесі болып саналады.

Бұл мақалада мұнай-газ кен орындарын игеру барысындағы батырмалы электр ортадан тепкіш сораптарды пайдалану кезінде механикалық қоспалардың пайда болуы және олардың кері әсерінен қорғаудың оңтайлы әдістері мен технологиялары қарастырылған. Сорап жабдықтарының істен шығу себептері мен аталған сорапты технологиялар арқылы өндірілетін ұңғымалардың механикалық қоспаларға қатысты жөндеу аралық кезеңдеріне салыстырмалы талдау жүргізілді. Ұңғыманың күрделі жағдайында батырмалы сорап жабдықтарын механикалық қоспалардан қорғау жөніндегі тиімді іс-шаралар кешені мен соған сәйкес жөндеу аралық кезеңін ұлғайту жөніндегі ұсыныстары әзірленді.

**Түйін сөздер:** Ұңғыманы пайдалану әдісі, электр ортадан тепкіш сорапты қондырғы, механикалық қоспалар, ұңғыманың жөндеу аралық кезеңі, пайдалы әсер коэффициенті, сүзгілер, ингибиторлар.

**Аннотация:** Нефтяные и газовые предприятия проводят работу по совершенствованию эффективных способов и технологий борьбы с факторами, усложняющими стабильную добычу нефти. К категории основных факторов, усложняющих эксплуатацию нефтяных скважин, относится сопротивление механических примесей в пластовой жидкости. В настоящее время на большей части нефтедобычи широко используются электроцентробежные насосные установки, и интенсивный выброс механических примесей вместе с нефтью при ее работе в скважине считается основной проблемой нефтедобывающих предприятий.

В данной статье рассмотрены оптимальные методы и технологии защиты от образования механических примесей и их обратного воздействия при эксплуатации погружных электроцентробежных насосов при разработке нефтегазовых месторождений. Проведен сравнительный анализ причин отказов насосного оборудования и межремонтных этапов скважин, добываемых по данным насосным технологиям в отношении механических примесей. Разработаны предложения по



увеличению комплекса эффективных мероприятий по защите погружного насосного оборудования от механических примесей в сложных условиях скважины и соответствующего межремонтного периода.

**Ключевые слова:** Способ эксплуатации скважины, установка электроцентробежного насоса, механические примеси, межремонтный период скважины, коэффициент полезного действия, фильтры, ингибиторы.

**Annotation:** The oil and gas companies are working to improve effective ways and technologies to combat the factors that complicate stable oil production. Among the main factors complicating oil well operation is the resistance of mechanical impurities in the reservoir fluid. Nowadays electrical centrifugal pumping units are widely used in the most part of oil production, and intensive ejection of mechanical impurities together with the oil during its operation in the well is considered as the main problem of oil producing companies.

This article considers the optimal methods and technologies of protection against formation of mechanical impurities and their reverse impact during operation of submersible pumps during oil and gas field development. The comparative analysis of the reasons of failures of pumping equipment and overhaul stages of wells produced by the given pumping technologies with respect to mechanical impurities has been carried out. Proposals to increase the complex of effective measures to protect submersible pumping equipment from mechanical impurities in difficult well conditions and the corresponding overhaul period have been developed.

**Key words:** well operation method, electric centrifugal pump installation, mechanical impurities, inter-repair period of the well, efficiency factor, filters, inhibitors.

Мұнай және газ өнеркәсіптерінде ұңғыманың жоғары өнімділігін қамтамасыз ету үшін механикаландырылған өндірудің ең тиімді тәсілі батырмалы электр ортадан тепкіш сорапты қондырғыларды (ЭОСК) пайдалану болып табылады. Өйткені олар сындарлы түрде үлкен көлемдегі дебиттерге бейімделген.

Электр жетекті ортадан тепкіш сорапты қондырғылар жер қабатындағы, құрамында мұнай, су, газ және механикалық қоспалары бар мұнай ұңғымаларының өнімдерін айдап шығаруға арналған жабдық болып саналады. Қондырғы батырмалы сорап агрегатынан, сорапты-компрессорлық құбырлар бойымен ұңғымаға түсірілетін кабельдік желіден және жерүсті электр жабдықтарынан тұрады.

Батырмалы сорап агрегаты жинағына қозғалтқыш (гидроқорғанысы бар электр қозғалтқышы) пен үстіне кері және ағызу клапандары орнатылатын сорап кіреді. Ұңғыма өнімділігіне және арынына байланысты батырмалы сораптың бір секциядағы жұмыс сатысы 35-тен 210-ға дейін орындалатын және жабдықтар өнімінің көлеміне қатысты бірнеше секцияға дейін жасалады. Коррозияға төзімді батырмалы сораптар үшін күкіртті сутектің ең жоғары концентрациясы 1,25 г/л құрайды. Тозуға төзімді орындалатын сораптар ұңғымаларда 0,5 г/л дейінгі қатты бөлшектердің шоғырлануы кезінде жұмыс істей алады. Ұңғымада орнатылған батырмалы қондырғы, жерүсті электр жабдықтары (басқару станциясы) арқылы іске қосылады [1].

ЭОС қондырғыларының көмегімен ұңғымаларды пайдалануда бірқатар күрделі мәселелер, сондай-ақ көптеген мұнай кен орындарында механикалық қоспалардың әсері біршама көрініс табады. Бұл ретте кен орындары мен ұңғымалардағы өндіру жұмысында түрлі күрделі жағдайлар туындайды.

Оңтүстік Торғай ойпаты Арыскұм иіліміндегі жергілікті мұнай-газ кәсіпорындарының кен орындарында (Құмкөл, Ақшабұлақ, Арыскұм, Қызылқия, Нұралы және т.б.) механикалық өндіру әдісімен игеру жобасындағы ЭОСК-мен жабдықталған ұңғымаларды пайдалану барысында бірнеше күрделі жағдайлар орын



алады. Атап айтқанда құм түзілуі, тұз шөгінділері, коррозия әсерінен туындаған жабдықтың сынуы, жоғары газ факторы және ұңғыма сағасы мен ұңғыма ішіндегі жабдықтардағы асфальт-смола парафинді заттарды жатқызуға болады. Әсіресе, ұңғымалардың жоғары сулылығына байланысты коррозия мен тұздылықтар жиі байқалады. Ұңғыма өнімінің жоғары сулылығы және қабаттық температураға қатысты аз дәрежеде көрінетін асфальт-смола және парафинді заттармен күресудің тәжірибе жүзіндегі негізгі әдістері:

1. Ұңғымаларды ыстық мұнаймен жуу;

2. Ұңғымаларды ингибиторлармен немесе химиялық реагенттермен және ыстық сумен өңдеу (гидрохимиялық тәсіл) [2, 3].

Кен орындарындағы ұңғымалық өнімде туындайтын мәселелерге қабаттан мұнаймен бірге шығатын механикалық қоспалар немесе қатты заттар әсерін айтуға болады.

Механикалық қоспалар – қабат сұйықтығын өндіруде, технологиялық процеске кері әсерін тигізетін қолайсыз факторлар және жабдықтың істен шығуына негізгі себепкер.

Механикалық қоспалардың пайда болуы алуан түрлі, негізінен қабат қатпарларының фракциялары мен ұңғымада кездесетін ұсақ немесе ірі түйіршікті қатты заттар, құмдар мен тұз шөгінділері, сондай-ақ мұнай кәсіпшілігі жабдықтарының беткі коррозиялық өнімдер құрылымы. Сорап қондырғысына әсері бар механикалық қоспалардың пайда болу көздері негізгі төрт түрге бөлінеді (*1-сурет*) [9].

Механикалық қоспалардың қабаттан шығуы батырмалы ЭОСҚ жабдығында жұмыс органдарының гидроабразивті және абразивті тозуына себепші болады, сондай-ақ сорап сатыларының ағын арналарында ластану мен кептеліс туындатады (*2-сурет*). Батырмалы ЭОСҚ жинағындағы сораптың жер асты сұйықтығын қабылдау жабдығында (кіріс модулі) пайда болған құм тығындарының кедергісінен сорап жұмысында бос жүрістің қалыптасуы, қондырғының электр қозғалтқышын салқындату қағидасына негізделетін қабат сұйықтығының ұңғыма ішіндегі ағыны, яғни қарқынды қозғалысы бәсеңдеп, нәтижесінде жылулық температураның көтерілуі салдарынан электр қозғалтқышы мерзімінен бұрын істен шығады. Бұлар ұңғыма дебиттерінің және батырмалы сорапты қондырғыларда жұмыстық ресурсының төмендеуіне, сондай-ақ ұңғымалардың жөндеуаралық кезеңнің (ЖАК) қысқаруына әкеледі [4]. Сонымен қатар, ұңғымаларда ЖАК-тің қысқаруының келесі себептері: сорапты-компрессорлы құбырда (СКҚ) жарықтар мен саңылаулардың (коррозиялық әсерден немесе қатты түйіршіктермен абразивті қажалудан) пайда болуы, ұңғымаларды уақытылы өңдемеу, күрделі факторларға қарсы шаралар қолдану үшін техника-технологиялық жетіспеушілік.



1-сурет. Механикалық қоспалардың пайда болу көздерінің түрлері

Ұңғыманы пайдаланудың механикалық әдісінде, электр жетекті батырмалы сорапты қондырғылар арқылы өндірудегі басты талап – олардың жөндеуаралық кезеңін ұлғайту және сорап жабдықтарының сенімділігін арттыру. Батырмалы қондырғының жұмыс органдарында желіну, кептеліс немесе жүктеме тудыруы мүмкін механикалық қоспалардан болатын күрделі факторлардың алдын алу да негізгі талаптардың бірі.



а)



ә)



б)

2-сурет. Сораптың механикалық қоспалар әсерінен ақаулық өзгеруі:

а) жұмыс сатысының қатты бөлшек әсерінен сынуы; ә) жабдықтағы механикалық қоспалар концентрациясы; б) сораптың бітелуі.

Мұнай және газ өндіретін ұңғымалардың жөндеуаралық кезеңін келесі өрнекпен есептеу таңдалған:

$$K = \frac{T_K}{N}$$

мұндағы,  $K$  – жөндеу аралық кезең мәні;

$T_K$  – есептік кезеңде жұмыс істеп тұрған ұңғымалардың барлық механикаландырылған қорының жиынтық жұмыс істеген уақыты (ай/жыл, ай сайынғы

есеп нысанындағы мәліметтерді пайдалана отырып), тәулік;

$N$  – есептік кезеңдегі батырмалы сораптың істен шығу саны (ағымдағы ай, сырғитын жыл), дана.

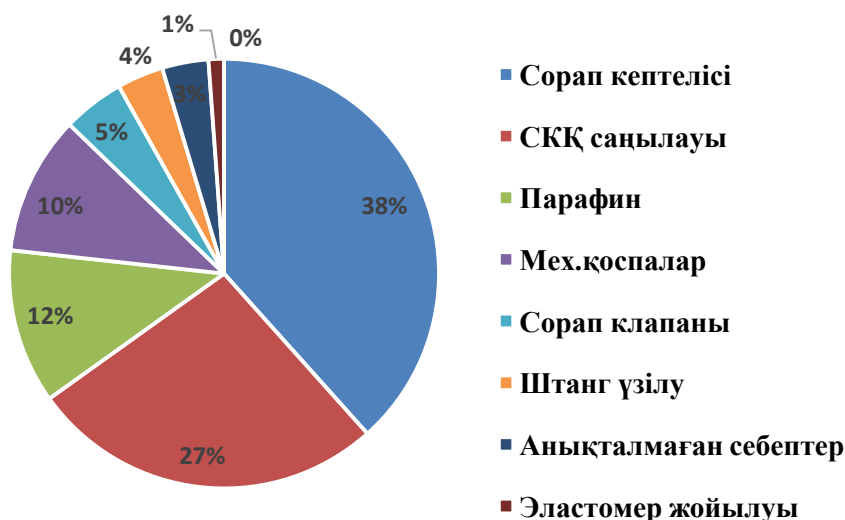
Батырмалы сораптың істен шығуы, ақаудың себебі түпкілікті анықталғанына карамастан, істен шыққан ай ескеріледі.

Батырмалы сораптың істен шығуы есептік мәнге ие болуы үшін мыналар қабылданады:

1. Батырмалы сорапты қондырғыны ұңғымада көтеріп бөлшектеуге (демонтаж) дейін жеткізетін параметрлік істен шығулар;

2. Ұңғымада сораптың жұмысынан толық бас тарту [5].

Таңдалған объектінің құрылымын талдау негізінде, механикалық қоспалардың кері әсерін төмендету бойынша тиімді шаралар кешенін қалыптастыруды және белгілі бір ұңғымадағы әртүрлі қиындықтардың өзара байланысын ескеру қажет. Осыған сәйкес жергілікті кен орындардың бірінде алынған механикаландырылған сораппен өндірілетін ұңғымалар бойынша талдау жүргізілді (3-сурет).



Себептері	Ұңғыма саны	Пайыздық көрс.	ЭОСҚ	ЭБС	ШҰС
Сорап кептелісі	33	38%	4	1	28
СКҚ саңылауы	23	27%	4	0	19
Парафин	10	12%	2	1	7
Түрлі мех. қоспалар	9	10%	7	0	2
Сорап клапаны	4	5%	0	0	4
Штанг үзілу	3	3%	0	1	2
Анықталмаған себептер	3	3%	1	0	2
Эластомер жойылуы	1	1%	0	1	0

сурет. Кен орнындағы ұңғымалар бойынша ЖАК көрсеткіштері: ЭОСҚ-электр ортадан тепкіш сорапты қондырғылар; ЭБС-электр бұрандалы сораптар; ШҰС-штангалы ұңғымалық сораптар.

Аталған жергілікті кен орындарда, ұңғыманы жалпы механикалық өндіру негізінде жеке талдаулар жасалып механикалық қоспаларға қатысты ЖАК-тің негізгі

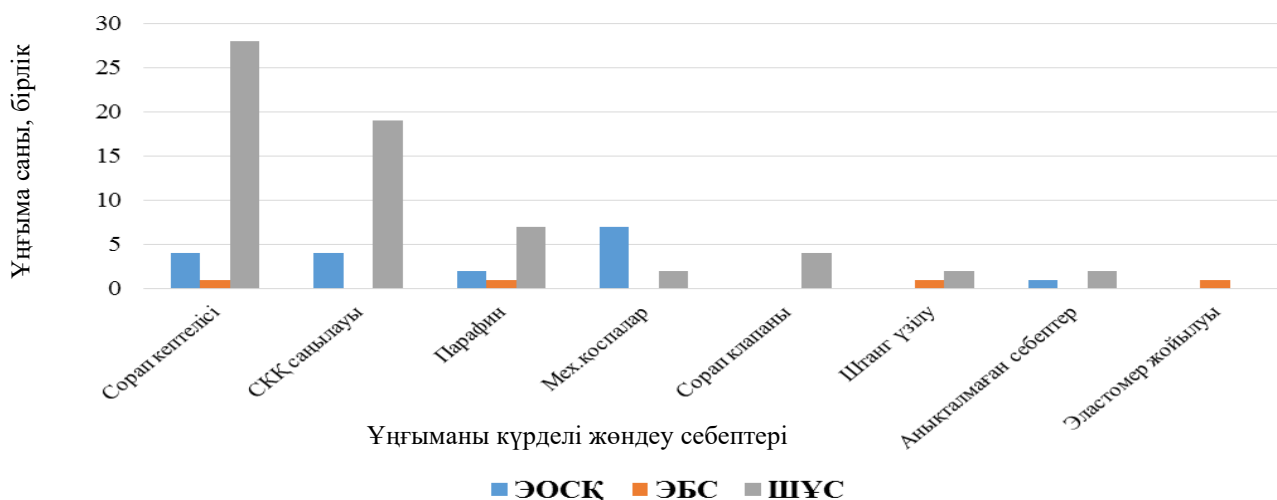
себептері анықталғаннан кейінгі қолданыстағы шаралар:

- сорапта кептелістің алдын алуда механикалық қоспалармен күресу үшін хвостовикпен 9м сүзгілер және сораппен 1,5-2м сүзгілерін түсіру;

- парафинмен күресуде «Мұнайды қыздыру қондырғысының» (рус. УНН-установка нагрева нефти) ұңғыма ішіне түсірілетін кабельдік желісі, сондай-ақ, қабатқа әсерін болдырмай ұңғыманы жиі жуу мақсатында құм сүзгілері бар жуу пакерлерін орнату;

- соңғы жылдары ұңғымалардағы плунжерлі сораптардың ЖАК бойынша төмен көрсеткіштері себепті штангалы ұңғымалық сораптар (ШҰС) электрбұрандалы сораптарға (ЭБС) алмастырылды.

Сораптармен жабдықталған ұңғымалардың ЖАК талдауында механикалық қоспалар (сорап кептелісі, парафин, түрлі механикалық қоспалар) әсерінің жоғары көрсеткіші байқалады. Сорап типтері бойынша жерасты күрделі жөндеу жұмыстары механикалық қоспалар әсеріне қатысты жиі орындалған (4-сурет). Қазіргі таңда жергілікті мұнай-газ өндіруші кәсіпорындарда, ұңғымадан өндірілетін сұйықтықты қатты қоспалардан қорғау үшін орнықты конструктивті шешімдері, яғни жабдықтарға механикалық қоспалардың әсерін болдырмаудың технологиялары жеткіліксіз деңгейде. Өлі күнге дейін мұнай ұңғымалары жабдықтарын механикалық қатты қоспалар әсерінен қорғау әдістерін таңдаудың нақты бекітілген және ғылыми негізделген қағидалары жетіспейді. Тәжірибе жүзінде механикалық қоспамен күресу әдістерін шартты түрде техникалық және технологиялық деп жіктейді. Техникалық әдістерге ұңғыманың түптік сүзгілерін, түрлі құм зәкірлерін, әртүрлі модификациялы торлы сүзгілерді, батырмалы қондырғы жинағына орнатылатын гравитациялық және ортадан тепкіш сепараторлық құрылғыларды пайдалану жатады. Техникалық әдістер неғұрлым қарапайым және қолжетімді.



4-сурет. Кен орнындағы ұңғымалар бойынша ЖАК көрсеткіштері: ЭОСҚ-электр ортадан тепкіш сорапты қондырғылар; ЭБС-электр бұрандалы сораптар; ШҰС-штангалы ұңғымалық сораптар.

Технологиялық (химиялық) әдістерге термогидродинамикалық жүйенің тепе-теңдік күйі бұзылған кездегі қабат жынысының механикалық қасиеттерін және олардың өзгеруін бастапқы жағдайларда зерттеу, сондай-ақ қабаттық депрессияны азайту, ерітінділерді дайындау сапасын арттыру, пропанттармен бекіту жатады [6].

Сорапты жабдықтарды механикалық қоспалардың әсерінен қорғаудың кең

тараған және экономикалық тиімді әдісі, оларды сораптың кіріс модуліне дейін, қабаттық өндірілетін сұйықтықтан қорғаныш құрылғыларымен бөлу.

Кен орындарында ЭОСҚ-мен өндіруде механикалық қоспадан қорғау әдістерін топқа бөлуге болады [4]. Бірінші топ, қабаттан (басым бөлігі әлсіз цементтелген) сұйықтық ағынымен бірге ұңғымаға келетін құм шығарылымының алдын алу іс-шаралары.

Құм түзілуі қабат жынысын бұзатын ығысу кернеулері процесінің нәтижесінде пайда болады. Кейін қабат сұйықтықтары қазылған құмды ілестіру арқылы ұңғыма оқпанына жеткізеді, одан ол сорап арқылы жер бетіне шығарылады немесе ұңғыманың ішкі жүйесінде тұнбалады. Құмның тұнған қабатының биіктігі мен тығыздығы оның сұйықтық бағанасында сораптың ұңғыма сағасына дейінгі концентрациясына, сондай-ақ ұңғымада ЭОСҚ жұмысының кезекті тоқтатылуы мен іске қосылуы арасындағы технологиялық үзіліс уақытына да байланысты. Құмның тұнба нәтижесіндегі биіктігі 5-10 метр аралыққа дейін жетуі мүмкін және ұңғымадағы батырмалы жабдықты (ЭОСҚ) кезекті іске қосқанда, сорапта кептеліс немесе басқа да күрделі жағдайлар орын алады [7].

Ұңғымалық құм тұнбасы – мұнай кен орындарының басым бөлігінде айтарлықтай жиі кездесетін және ұңғыманы жер асты күрделі жөндеу жұмысында қосымша құмнан тазарту процесін орындауға міндеттейтін мәселе қатарында.

Екінші топ әдісінде – тозуға төзімді жабдықтарды қолдану. Мұндай әдістер қабаттан құм шығарылымы бірқалыпты және аз болған жағдайда тиімді. Әдетте, құны жоғары тозуға төзімді батырмалы қондырғылар, бағасы салыстырмалы арзан, коррозиялық тұрақсыз сораптарға қарағанда көбірек қызмет етуі мүмкін, бірақ көптеген жергілікті кен өндіруші кәсіпорындар, соңғы бірнеше жылдағы мұнай бағасының құлдырауы мен доллар бағамының өсуі себепті оларды сатып алуға дайын емес. Сонымен қатар, мұнай өндіруші кәсіпорындар, сәйкесінше құны жоғары импорттық құрал-жабдықтардың бағасынан арзан және сапасы жағынан тең дәрежеде салыстыруға келетін қолайлы жабдықтарды қарастыруда. Дегенмен, тозуға төзімсіз батырмалы жабдықтың конструкциясы, жоғары сапалы қондырғылардың жасалу материалдарымен ұқсастығы аз болуынан істен шығуы жиілеп, ұңғыманың жөндеуаралық кезеңін қысқартады және істен шыққан жабдықтарды қайта өңдеу айтарлықтай шығындарға әкеледі [6].

Өнімділік талаптарға тәуелді болған жағдайда механикалық сүзгілер мен қабат сұйықтығын гравитациялық және тазарту принципіне негізделген ортадан тепкіш құрылғыларды қолдану мүмкіндігі бар. Ұсынылған сүзгілердің ешқайсысы әмбебап емес. Геологиялы-техникалық іс-шаралар нәтижесінде немесе басқа операцияларды орындау кезінде, ескерілмеген гранулометриялық құрамдағы механикалық қоспалардың шығарылуы сияқты күрделі пайдалану жағдайларында сүзгілер конструкцияларының көпшілігі осы қоспаларды ұстап қалуға қабілетсіз болады. Әрбір жабдықты пайдаланудың оңтайлы жағдайы және бірқатар артықшылықтар мен кемшіліктері болуы секілді, сүзгілердің де қолданылу аясы кең болғанымен, олардың тез ластану қабілетіне байланысты қызмет ету мерзімі шектеулі. Сүзгілердің барлық конструкцияларының ең елеулі кемшіліктерінің бірі сүзгінің ластануы және пайдалану процесінде оны қалпына келтірудің мүмкін еместігі болып табылады [8].

Қазіргі кезде жергілікті мұнай кәсіпорындарына, батырмалы ЭОСҚ жабдығы құрамы негізінде конструкцияланған механикалық қоспалардан қорғау технологияларын, ұңғыманың пайдалану шарттарына сәйкес сипаттамада ұсынуға болады (*1-кесте*) [4]. Өзге кен орындарында тәжірибелік қолданыс тапқан ЭОС қондырығысына қатысты негізгі ұсынылатын механикалық қоспалардан қорғау технологияларының қатарында: қондырғы құрамында орнатылатын саңылаулы сүзгі



құрылғысы (щелевые фильтры), гравитация немесе ортадан тепкіш тазалау принциптеріне негізделген құрылғылар, механикалық қоспалар сепараторы және ашық жұмыс доңғалақты (жоғарғы және төменгі дискісі жоқ) ортадан тепкіш сорап сатылары.

ЭОС қондырғысының кіріс модулі негізінде құрастырылған саңылаулы сүзгі (фильтр входной щелевой) құрылғысында қабат сұйықтығын тазалау саңылаулы тор арқылы сүзумен жүзеге асырылады, бұл ретте механикалық қоспа бөлшектері саңылаулар бетінде және орамдар арасында тұтылады. Тұтылатын бөлшектер өлшемі – 0,1-0,2 мм.

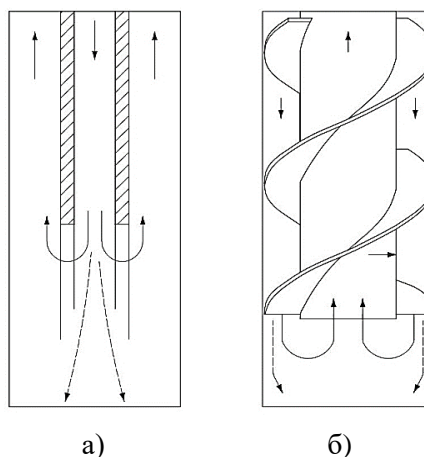
1-кесте. ЭОСҚ-ны қорғауға арналған құрылғылар.

Қолданылу принципі	Аталуы
Көлемді сүзгілер	ДҰС (дискілі ұңғымалық сүзгілер)
Беттік әрекет сүзгілері	Саңылаулы кіріс сүзгілері; Саңылаулы ұңғымалық сүзгілер
Инерциялық сепараторлар	Гравитациялы ұңғымалық сүзгілер
Құрамдастырылған құрылғылар	Гравитациялы-саңылаулы ұңғымалық сүзгілер; Каскадты ұңғымалық сүзгілер
Ортадан тепкіш сепараторлар	Модульді шлам ұстағыш; Механикалық қоспалар сепараторы

Құрылғының сүзгі элементі ретінде жоғары төзімді тот баспайтын болаттан жасалған саңылаулы (щелевые) торлар пайдаланылады. Бұл сүзгі құрылғысының артықшылықтары: біріншіден, ЭОСҚ жұмыс жағдайында діріл есебінен өзін өзі тазарту қабілетіне ие; екіншіден жинақтау ұтымдылығы, себебі батырмалы сорап қондырғысының құрамында кіріс модулі негізінде орнатылады. Дегенмен, кейбір жағдайларда саңылаулы сүзгілердің тез ластануы байқалады, оған ұсақ дисперсті бөлшектердің шығу қарқындылығы және тұздардың шөгуі ықпал етеді [9].

Осы мақсатта гравитациялық немесе ортадан тепкіш тазарту қағидаттарына негізделген құрылғылар қолданылады. Сүзгілердің қызмет ету мерзімінде тез ластануына байланысты қатты бөлшектердің гравитациялық сепараторлары анағұрлым сенімді.

Гравитациялық типтегі сепараторларда сұйықтықтың ағыны өзіндік жоғарыдан төменге қарай бағдарланады және жылдамдығын бір мезгілде төмендетумен ағын 180°-қа кері бұрылады (5-сурет), нәтижесінде қатты қоспалы бөлшектер ауырлық күшінің әсерінен реверсивті аймақта шөгеді.



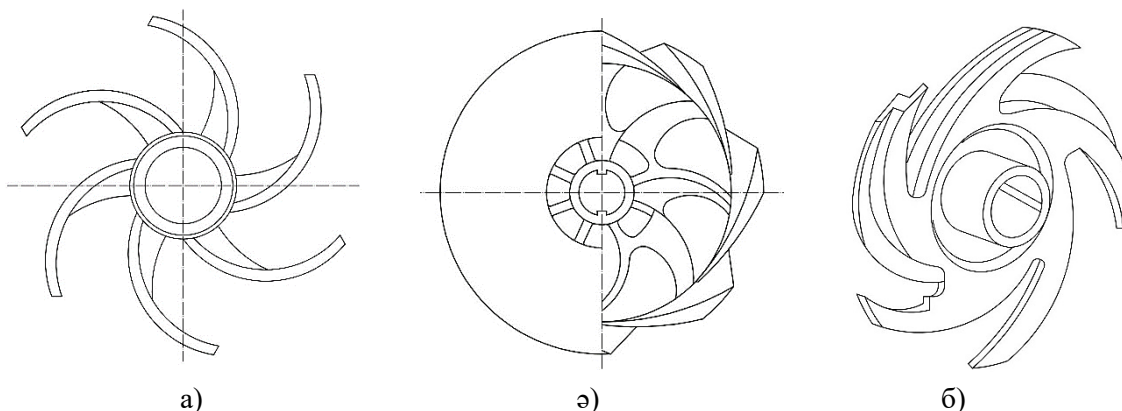
5-сурет. Гравитациялық сепаратор сызбалары: а) ағынды бұрусыз; б) гидроциклон түрінде.

Мұндай сепараторларды гидроциклонды немесе инерциялық деп атайды [10].



Құрылғы саңылаулы сүзгімен тізбектей жинақталған күйде, ЭОСҚ электр қозғалтқышының негізіне тығыздау торабының көмегімен орнатылады.

Сонымен қатар, күрделенген ұңғымалық жағдайларда мұнай өндіру үшін жоғарғы және төменгі дискісіз жұмыс доңғалағы бар (ашық жұмыс доңғалағы) ортадан тепкіш сорап сатыларымен (ступени с открытым рабочим колесом) жабдықталған қондырғыларды қолдануды ұсынуға болады (6-сурет). Әдеттегі сериялық ЭОС-мен салыстырғанда, ашық жұмыс доңғалақты сораптар құрастыруда аз салмақпен және габариттермен (сораптың ұзындығын 20-50%-ға дейін азайтуға мүмкіндік берді), газ факторында орнықты жұмыс атқарумен, тұз шөгуге бейімділігі аз көрсеткішпен сипатталады.



6-сурет. Ашық жұмыс доңғалақтарының конструкциялары: а) жұмыс доңғалағының жоғарғы және төменгі дискілері толық болмаған; ә, б) тек жоғарғы және төменгі дискілердің бөліктері сақталған.

Ашық жұмыс доңғалақты сораптарды қолдану келесідей мүмкіндіктер береді:

- ашық жұмыс доңғалақтары осьтік саңылаулардағы ағында газ көпіршіктерін де, қатты бөлшектерді де диспергациялайды (ұсақтайды), ұңғыма сұйықтығын гомогендейді (жібітеді);

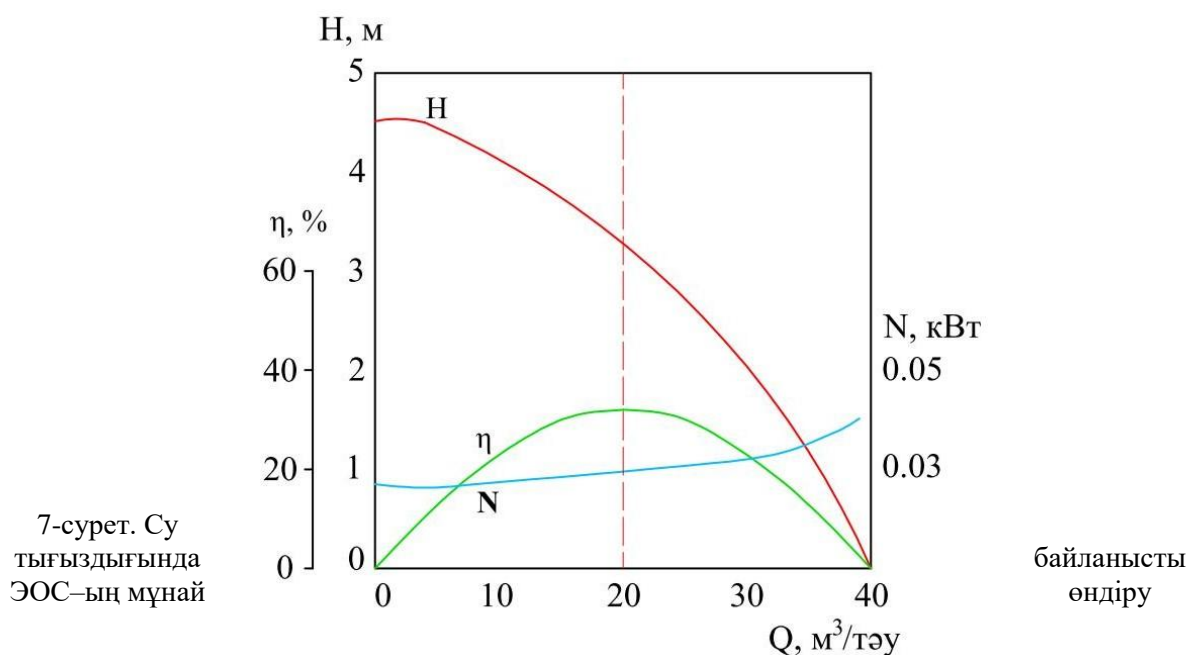
- ағынды каналдардың қабырғалары арасында қатты бөлшектер кептелісінің ықтималдығы азаяды, өйткені ашық жұмыс доңғалақтарында осьтік бағыттағы қабырғалары болмайды [11].

Бұл типтегі сораптары бар қондырғылар өзге кәсіпшілік сынақтардан сәтті өтуімен қатар  $10\text{ м}^3/\text{тәу}$  басталатын беру қарқынды тиімділігі жақсы нәтижемен көрсетілген (2-кесте, 7-сурет). Ашық жұмыс доңғалақты сатылар өндірудің күрделенген жағдайларында, әсіресе шағын дебитті ұңғымаларда ( $50\text{ м}^3/\text{тәу}$  кем) сораптарың тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. Ашық доңғалақты сатылары бар сораптарды сәйкес диапазонында ШҰС-пен ауыстыруға мүмкіндік береді [13].

Батырмалы сорапты қондырғыны механикалық қоспалардан қорғаудың негізгі мәселесін шешумен қатар, жабдықтардың қабаттағы тұз шөгінділерімен әсерінің алдын-алу мақсатында, химиялық ингибиторы бар арнайы контейнермен жабдықтау мүмкіндігін атап өту керек. Ұңғымадағы тұз шөгінділері температураның, қысымның, сутегі көрсеткішінің рН өзгеруі және үйлесімсіз сұйықтықтардың араласуы кезінде судың аз еритін тұздармен шамадан тыс қанығуы салдарынан пайда болады [10,12].

2-кесте. ЭОСҚ-ны жұмыс параметрлері.

Q, м <sup>3</sup> /тәу	H, м	ПӘК, %	N, кВт
0	4,52	0	0,021
5	4,47	13	0,021
10	4,21	23	0,021
15	3,81	29	0,023
20	3,30	32	0,024
25	2,68	30	0,026
30	1,97	25	0,028
40	0	0	0,039



7-сурет. Су тығыздығында ЭОС-ың мұнай

байланысты өндіру

карқындылығының сипаттамасы: H – сорап арыны; η – пайдалы әсер коэффициенті; N – қажетті режимде анықталған қуаттылығы.

Қазіргі уақытта ұңғымада тұздардың қалыптасуынан қорғаудың мүмкін болған қажетті технологиясы негізінде тұз шөгінді ингибиторы бар жабдықтарды пайдалану. Бұл технологиялар қатарында қабат қысымын ұстап тұру жүйесі орындалатын қабатқа айдалатын сумен бірге немесе жер үстіндегі мөлшерлеу қондырғысы арқылы құбыр кеңістігі бойымен, сондай-ақ ЭОСҚ-ның батырмалы электр қозғалтқышына бекітіліп ілінген арнайы контейнерлер арқылы ингибиторларды беру қолданыс тапқан.

Жалпы негізде механикалық қоспалар әсерінен батырмалы жабдықтың істен шығуының алдын алу және оған қарсы әдіс ретінде тек арнаулы құрылғылармен шектелмей, бірнеше іс-шаралар – ұңғыманы бұрғылау және игеру кезінде техникалық сұйықтықтардағы қоспалар концентрациясының өлшемін шектеу, ұңғыма маңы аймағы мен оқпанын арнайы қондырғылар көмегімен тазарту, пайдалану процесінде сұйықтық құрамындағы қоспалар концентрациясының өлшемін бақылау, сонымен қатар жиілікті түрлендіргіштерді пайдалана отырып, ұңғымаларды бірқалыпты іске қосуды және оңтайлы режимге шығаруды қалыптастыру орындалуы керек.

Ұсынылған технологиялар ЭОС қондырғыны қатты бөлшектер кептелісінен, жұмыс бөліктерінің тозуынан қорғауға мүмкіндік береді, сондай-ақ еркін газдың зиянды әсерін төмендетеді, бұл күрделі жағдайдағы ұңғымаларда ЭОС қондырғысының жұмыс қабілетін арттырады.

Механикалық қоспалардың кері әсерімен күресуде ұтымды әдістерді кешенді пайдалану және өндіріс жағдайында тәжірибелік зерттеуде белгілі бір әдісті қолданудың артықшылығын анықтайтын негізгі критерий оның экономикалық тиімділігі болып есептеледі.

#### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов. -М: М71 ФГУП Изд-110 «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. - 816 с. [Mishenko I.T. Skvazhinnaya dobycha nefiti: Uchebnoe posobie dlya vuzov. -M: M71 FGUP Izd-110 «Neft i gaz» RGU nefiti i gaza im. I.M. Gubkina, 2003. - 816 s].

2. Дроздов А.Н. Технология и техника добычи нефти погружными насосами в осложнённых условиях: Учебное пособие для вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2008. – 616 с. [Drozdov A.N. Tehnologiya i tehnika dobychi nefiti pogruzhnymi nasosami v oslozhnyonnyh usloviyah: Uchebnoe posobie dlya vuzov. – М.: RGU nefiti i gaza im. I. M. Gubkina, 2008. – 616 s].

3. Чурикова Л. А., кандидат технических наук, доцент; Сапиев Е. С., студент магистратуры: Обоснование технологии обработки призабойной зоны пласта на месторождении Кумколь в целях поддержания эксплуатационного фонда скважин в работоспособном состоянии // Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана // Международный научный журнал: Молодой учёный. 2022. №16, Часть 2. С. 139-142. [Churikova L. A., kandidat tehnikeskikh nauk, docent; Sapiev E. S., student magistratury: Obosnovanie tehnologii obrabotki prizabojnoj zony plasta na mestorozhdenii Kumkol v celyah podderzhaniya ekspluatacionnogo fonda skvazhin v rabotosposobnom sostoyanii // Zapadno-Kazahstanskij agrarno-tehnicheskij universitet imeni Zhangir hana // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal: Molodoj uchyonyj. 2022. №16, Chast 2. S. 139-142].

4. Лыкова Н.А. Оборудование для работы УЭЦН в условиях интенсивного выноса механических примесей // Инженерная практика. 2017. № 03. С. 58 – 62. [Lykova N.A. Oborudovanie dlya raboty UECN v usloviyah intensivnogo vynosa mehanicheskikh primesej // Inzhenernaya praktika. 2017. № 03. S. 58 – 62].

5. Расчет межремонтного периода работы скважин. Расчет наработки на отказ. Расчёт средней наработки установок до отказа. Экспертный совет по механизированной добыче нефти. Москва, 2015 г. – 9 с. [Raschet mezhremontnogo perioda raboty skvazhin. Raschet narabotki na otkaz. Raschyot srednej narabotki ustanovok do otkaza. Ekspertnyj sovet po mehanizirovannoj dobyche nefiti. Moskva, 2015 g. – 9 s].

6. Колмаков Е.А. Обзор конструкций фильтров в составе погружных электроцентробежных насосов при добыче нефти / Е.А. Колмаков, И.В. Кондрашов, И.В. Зеньков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2016. № 1. С. 150 – 155. [Kolmakov E.A. Obzor konstrukcij filtrov v sostave pogruzhnyh elektrocentrobeznyh nasosov pri dobyche nefiti / E.A. Kolmakov, I.V. Kondrashov, I.V. Zenkov // Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tehnikeskogo universiteta. 2016. № 1. S. 150 – 155].

7. Мұнай өндіру жүйесі: Оқулық./Майкл Ж. Экономидес, Дэниелл Хилл, Кристин Элиг-Экономидес, Дин Жу – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2017. – 380 бет. [Munai óndirý júesi: Oqúlyq./Maikl J. Ekonomides, Deniell Hill, Kristin Elig-Ekonomides, Din Jú – Almaty: JShS RPBK «Dáýir», 2017. – 380 bet].

8. Куличенко П.С. Методы защиты УЭЦН от влияния механических примесей: комплексный подход к решению проблемы. Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень. С. 26 – 28. [Kulichenko P.S. Metody zashity UECN ot vliyaniya mehanicheskikh

primesej: kompleksnyj podhod k resheniyu problemy. Kafedra razrabotki i ekspluatatsii neftyanyh i gazovyh mestorozhdenij, Tyumenskij industrialnyj universitet, g. Tyumen. S. 26 – 28].

9. Камалетдинов Р.С. Обзор существующих методов борьбы с мехпримесями // Инженерная практика. 2010. № 02. С. 6 – 13. [Kamaletdinov R.S. Obzor sushestvuyushih metodov borby s mehprimesyami // Inzhenernaya praktika. 2010. № 02. S. 6 – 13].

10. Лыкова Н.А. Защита УЭЦН от засорения: комплексный подход // Инженерная практика. 2016. № 04. С. 44 – 50. [Lykova N.A. Zashita UECN ot zasoreniya: kompleksnyj podhod // Inzhenernaya praktika. 2016. № 04. S. 44 – 50].

11. М.П. Пещеренко. Нефтяные ступени с открытыми рабочими колесами // Территория нефтегаз. 2014. №12. С. 2-5. [M.P. Pesherenko. Neftyanye stupeni s otkrytymi rabochimi kolesami // Territoriya neftegaz. 2014. №12. S. 2-5].

12. Таңжарықов П.А., Амангельдиева Г.Б. Мұнай және газ ұңғыма жабдықтарының коррозиялық тозуына қабат суларының әсері // Нефть и газ. – 2021. – №2 (122) – С. 25-34. [Таңжарықов П.А., Амangeldиева Г.В. Munaı jáne gaz ұңғыма jabdyqtarynyń korrozııalyq tozýuna qabat sýларыnyń áseri // Neft i gaz. – 2021. – №2 (122) – S. 25-34].

13. Е.В. Бори́кова, Д.Н. Мартюшев. Каталог продукции Новомет // АО «Новомет-Пермь». 2016. С. 65. [E.V. Borikova, D.N. Martyushev. Katalog produktsii Novomet // АО «Novomet-Perm». 2016. S. 65].

## МЕКТЕП ИНФОРМАТИКАСЫНДА КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАНЫ ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ КРЕАТИВТІЛІГІН ДАМУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

**Тілеубай С.Ш., Тоқсанова С.К.**

(п.ғ.к., Қызылорда қаласы, Қорқыт ата атындағы ҚУ)

**Нурмаханова А. М**

(магистрант, Қызылорда қаласы, Қорқыт ата атындағы ҚУ)

**Аннотация:** «Негізгі мектеп информатикасында компьютерлік графиканы оқытуда оқушылардың креативтілігін дамыту» оқушылардың жан-жақты креативті шығармашылық тұрғыда өзінің болашағын өзі жасаушы етіп шығаруға оқытады, қазіргі қоғамда өз бетінше шешім қабылдайтын, қабілетті, ұтқырлыққа және өзінің кәсіби қасиеттерін үнемі дамытуға дайын білімді, іскер мамандар қажет.

**Кілттік сөздер:** Жаңа технологиялар, информатика, компьютер, кәсіби құзыреттілік, тәсіл, оқыту құралдары, оқутанымдық іс-әрекет, түсіндіру.

Ел президенті Қ.К.Тоқаев өзінің 2020 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауында ғылымды дамыту мәселесін қозғап, «...мұнда тың көзқарас, жаңа тәсілдер, халықаралық тәжірибеге сүйену қажет» деп атап өтті[1]. Соңғы онжылдықта Қазақстан Республикасында болған елеулі әлеуметтік-экономикалық және саяси өзгерістер болашақ маманды кәсіби қызметке даярлаудың мақсаттары мен міндеттерін қайта қарау қажеттігіне әкеп соқтырды.

Ақпараттық мәдениет тек компьютермен дұрыс жұмыс істей білу емес, кез келген ақпарат көзін – анықтамаларды, сөздіктерді, энциклопедияларды, көліктердің жүру кестелерін, теледидар бағдарламаларын тағы сол сияқты дұрыс пайдалана білу деген сөз. Қазіргі жаһандану жағдайында жедел өзгеріп отырған Әлем және ақпарат легінің ұлғаюы, оның одан әрі шектеусіз өсу перспективасы адамзат жинақтаған білімді жай игеріп қою нәтижесіз мақсат екендігін көрсетіп отыр. Осыған орай елімізде информатиканың оқыту теориясы мен әдістемесі бойынша негізгі жетістіктер Е.Ы.Бидайбеков, Ж.А.Қараев, Т.О.Балықбаев, С.К.Қариев, С.Т.Мұхамбетжанова, Г.З.Халықова, Қ.С.Әбдиев және т.б. көптеген ғалымдардың еңбектерімен тығыз байланысты. Бұл ғалымдардың жұмыстары негізінде мектептегі информатика пәнін оқытудың әдістемелік жүйесі жасалды. Сонымен қатар, компьютерді мектепке енгізуге байланысты туындайтын мәселелерді кешенді шешудің жолдары іздестірілді. Жалпы, жоғарыда келтірілген еңбектер елімізде информатиканы оқыту теориясы мен әдістемесі бойынша біршама жұмыстардың атқарылып отырғандығын көрсетеді.

Қазіргі уақытта информатика пәнін оқытудың жаңа жүйесі қалыптасты. Бұл жаңа жүйенің қалыптасуына үлес қосқан Н.Т.Ермеков, Б.Е.Балапанов, Б.Б.Бөрібаев, Н.Ә.Талпақов, Ж.К.Нұрбекова, А.Е.Сағымбаева, Ш.Т.Шекербекова секілді ғалымдарды атауға болады. Атап айтқанда: «Информатика» мамандығының оқушыларын программалауға іргелі және оза оқытудың әдістемелік жүйесін дамытып, теориялық негізін жасау Ж.К.Нұрбекова, логикалық программалауға оқытудың әдістемесі Н.А.Талпақов, математикалық модельдеу және есептеу эксперименті Л.Б.Рахымжанова, Интернет-технологияларды пайдаланып оқыту С.Н.Конева және т.б. тақырыптар қарастырылған.



Информатиканы оқытуда оның мазмұнындағы модельдеу, алгоритмдеу және программалау секілді бағыттарына басты назар аударылады. Программалауды оқыту мәселелері Я.А. Ваграменко, Н. Вирта, А.П. Ершова, А.А. Кузнецова, В.Г. Лебедева, В.М. Монахов еңбектерінде қарастырылған. Ал модельдеуді оқыту жүйесі В.К. Белошапки, С.А. Бешенков, Н.В. Макаров еңбектерінде жан-жақты баяндалған.

Ақпараттық-зияткерлік ресурстарды өз бетінше тауып, талдап және пайдалана білетін, идеялардың қуат көзі болатын, жедел өзгеріп отыратын әлем жағдайында дамиды және өзін-өзі ашып көрсете алатын тұлғаны қалыптастыру басымдық болып табылады. Жаңа ақпараттық технологияларды білім беру үрдісіне қолдану білімнің жаңа сапасына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда компьютер көмегімен оқыту нәтижелерін зерттеудегі ғылыми проблемаларды шешу ең басты орын алады. Білім беру жүйесін ақпараттандыру отандық білім беру үшін үлкен мүмкіндіктерді ашады.

«Компьютерлік графика» сөзінің түсінігі барынша танымал – бұл суреттерді және сызбаларды компьютердің көмегімен құру және құрастырушыға, жобалаушыға және зерттеушілерге арналған жаңа эффектілі техникалық әдіс[2]. Бірақтан көбісі компьютерлік графиканы – бұл ең алдымен виртуалды шынайымен ойын және жарнамалық роликтер деп ойлайды, ал оның «қажеттілігі» және «тиімділігі» әлде болса да адамдарға түсініксіз, ол программалық жүйелер, машиналық тілдер және жаңа ғылыми, оқу салалары, аналитикалық, қолданбалы және сызба геометриясы сияқты ғылымдарды синтездеу барысында пайда болған.

«Графика» сөзі грекше *grapho* (жазамын, сызамын, саламын) деген сөзден шыққан және «сызықпен, штрихпен, нүктелермен бейне» дегенді білдіреді. Егер бұл компьютерде жасалса – онда бұл компьютерлік графика. Экранда бейнені әр түрлі элементтерден (графикалық примитивтер) құруға болады: символдардан, мысалыға, жұлдызшалардан және әріптерден – бұл символдық графика, сызықтардан – бұл векторлық графика, пиксельдер және пиксельдер тобынан – бұл растрлық графика.

Компьютерлік графика барлық ғылыми және инженерлік салаларда ақпаратты қабылдау және жіберу үшін қолданылады. Медицинада, жарнама бизнесінде, көңіл көтеру индустриясында, техникада, коммерциялық және басқару бөлімдерінде және т.б. көптеген жерлерде қолданылады[3].

Компьютерлік графиканың міндеті – визуалдау, яғни бейнені құру және визуалдау нені кескіндеу керек, соны суреттеуден (модельден) шыға отырып орындайды, визуалдаудың көптеген әдістері және алгоритмдері бар, олар өзара нені және қалай кескіндеу керек, соған қатысты ажыратылады. Мысалыға, адамның тек қиялында ғана болатын нәрселердің кескіні – функцияның графигі, карта, диаграмма, сызба немесе керісінше үш өлшемді шынайылық имитациясы – архитектуралық жобалау жүйесінде, көркем фильмдерде, компьютерлік көңіл көтерудегі көрініс бейнесі, бұл жердегі маңызды және өзара байланысқан факторлар болып: кадрларды өзгерту, жылдамдығы, көрініс объектілерімен қанықтандыру, бейненің сапалылығы, графикалық құрылғылардың ерекшеліктерінің есебі саналады. Мектеп информатикасында компьютерлік графиканы оқытуда оқушылардың креативтілігін дамытудың маңыздылығы қазіргі қоғамға күрделі өмірлік жағдайларда өз бетінше шешім қабылдайтын, қабілетті, ұтқырлыққа және өзінің кәсіби қасиеттерін үнемі дамытуға дайын білімді, іскер мамандар керек. Қоғамдық, білім беру үдерістерін интеграциялау және ақпаратқа қол жеткізу жағдайында әлемге бәсекеге қабілетті мамандар қажет.

Қазіргі таңда педагогика ғылымының салалары артуда, осыған орай арнайы педагогика, ересектер педагогикасы, жоғары мектеп педагогикасы, үздіксіз білім беру педагогикасы, дефектология, т.б. салаларынан бөлек жаңадан қалыптасып жатқан педагогика салаларының бірі – креативті педагогикасы, немесе креативті білім беру



педагогикасы деп аталады. Креативті педагогика деп – ғылым мен шығармашылық өнерге оқытуды айтамыз, бұдан педагогика ғылымының дамуын, серіктестігін, жан жақтылығын көруге болады, сонымен креативті педагогика оқушыларды шығармашылық тұрғыда өзінің болашағын өзі жасаушы етіп шығаруға оқытады, қазіргі қоғамға өз бетінше шешім қабылдайтын, қабілетті, ұтқырлыққа және өзінің кәсіби қасиеттерін үнемі дамытуға дайын білімді, іскер мамандар қажет. Креативтілік атауымен белгілі болған бағытты зерттеуді Дж.Гильфорд, С. Медник, В.Смит, К. Тейлор, Е. Торренс, Х. Трик, М. Уоллах, Д. Халперн және тағы басқа шетел ғылымдары жүргізді. Шетел зерттеулерінің креативтілікке берген анықтамалары мен ұғымдарын талдай және жалпылай келе, Р.Холлменн былай дейді: «Креативтілік жаңа тәсілмен жүзеге асырылған қабылдау ағыны (Маккеллар), жаңа байланыстар табу қабілеті (Кюби), жаңа қарым-қатынастардың пайда болуы (Роджерс), жаңа шығармалардың туындауы (Меррей), жаңалықтар ашуға және оларды білуге қабілеті (Лассуэль), жаңа шешімдерге әкелетін ақыл-ой іс-әрекеті (Жерар), жаңа ұғымға тәжірибені көшіру (Тейлор) шетелдік ғалымдар зерттеген[4].

Көптеген зерттеушілер креативтіліктің анықтамасында тұлғаның ерекшелігіне немесе қасиетіне басты назар аударады. Дж.Гилфорд креативтілік пен шығармашылық потенциалды табысты шығармашылық ойлауға ықпал ететін қабілеттер мен басқа да ерекшеліктерінің жиынтығы тәрізді анықталуы мүмкін деп есептейді. Креативтілікті – жаңа өнім немесе шығармашылық ойлаудың қорытындысы деген пікірді ұстанған ғалымдар таласы әлі де жалғасуда (К. Тейлор, В.А. Терехов, О.К. Тихомиров және т.б.). Басқа зерттеулерде жананы құруда шығармашылық процестің басымдылығы көрінеді (Р. Арнгейм, А.В. Брушлинский, В.А.Моляко, В.Н. Пушкин, Р. Уоллес, П.М. Якобсон және т.б.). Бұл ұстаным әсіресе Р. Арнгеймнің еңбектерінде айқын көрінеді: «шығармашылық туралы ол туындататын нысанға қарап айтуға болмайды. Педагогикада өзіндік білімін көтеру мен шығармашыл тұлғаның дамуына жету мақсатында оқыту және тәрбиелеудің шығармашылық үдерісті тиімді ұйымдастыру мен басқару формаларын табуға мүмкіндік береді. Креативтілік және оқытушы тұлғасы болашақ педагог-психологтың креативті-күйзелістегі ойлау үдерісін қалыптастырудың технологиялары мен әдістемесі болып табылады. Оқытушының креативті ойлауын қалыптастырудың кезеңдерінен қарастыратын болсақ:

- мотивациялық;
- мәселені теориялық жалпыланған сапада қабылдау;
- нақтыға кірісуі;
- өзінің кәсіби іс-әрекеттерінде креативті-күйзелістегі ойлау үдерісін

жүзеге асыруға дайындығы мен оларды жалпылауы.

Мамандардың әлеуметтік құзіреттілігін арттыруға бағытталған, сол себепті білім беру жүйесінде оқушылардың жеке қабілеттерін, интеллектуалды әлеуетін, құзыреттілігін арттыруға бағытталған. Оны қалыптастыру үшін креативті тұлғаны қалыптастыруға, білім беру үдерісін құруға бағытталған шығармашылық көзқарастарды қажет ететін білім беру ортасын, әдіснамасын және білім беруді ұйымдастыруды, оның білім беру әлеуетін игеру қажет[5].

Ең бастысы – пәндік ақпараттық білім беруден кәсіби білім беруге, қалыптастырушы деңгейден озық деңгейге, ескі білімді өзгертуден жаңа нәрсені ойлап табу – креативтілікке көшу болып табылады. Мұндай іс-әрекеттерді жүзеге асыруда білім берудің мазмұны мен нысандарын жетілдіретін әдіс-тәсілдерді пайдаланудың маңызы өте зор.

Заманауи технологиялар білім алушының даралануына, қашықтан білім алуына, креативтілік әлеуетін дамытуға, академиялық мобильділігіне бағытталған, бұл үдерісте мұғалімнің міндеті - әрбір оқушылардың оқу үдерісіндесінде сабаққа деген қызығушылығын арттырып, шығармашылық белсенділігін арттыру қажет. Компьютер және интерактивті технологияларды қолдана оқыту оқушылардың тіл мәдениетін ұйымдастыруына, мотивациясы мен оқуға деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді. Білім беру үдерісінде интерактивті оқыту тәсілдерін пайдалану – болашақ маманның креативтілігін дамытудың тиімді жолы. Креативті ойлау білім берудің белгіленген мақсаттарына қосымша ой толғау емес, қазіргі технология дамуы шыңына жеткен заманда өмір сүру факторы болып табылады. Қорытындылай келе креативтілік түбегейлі жаңа идеяларды ойлап табуға оқушылардың шығармашылық қабілеттерін артыру болып табылады.

#### **Пайдаланған әдебиеттер тізімі:**

1. Қ.К.Тоқаев 2020 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауы
2. Порев В. Компьютерная графика. Петербург,2002 г.
- 3.Коцюбинский А.О., Грошев С.В. Компьютерная графика. Изд «Технолоджи – 3000»,М., 2001 г
4. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности/Е.П.Ильин: Питер; СПб.; 2009. – 434 с.
5. К.М. Беркимбаев, М.Д. Есекешова, Д.Ю. Мутанова// Креативті педагогика, оқу құралы., 2020 ж

## ҒИМАРАТТЫҢ ПАЙДАЛАНЫЛУ КЕЗЕҢІНДЕГІ САНДЫҚ МОДЕЛІНДЕ ҚАРАСТЫРЫЛАТЫН СҰРАҚТАР

**Сулейменова Жанат Дауренбековна**

*аға оқытушы*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, ҚР*

**Құрбанов Дәурен Төлегенұлы**

*аға оқытушы*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, ҚР*

**Кілт сөздер:** капитал объектісінің, жылжымайтын мүлік объектісінің ақпараттық модельдеу, жұмыс істеуі, өмірлік циклі.

**Аңдатпа.** Инвестициялық және құрылыс қызметі принциптеріне негізделген жобаларды басқару әдіснамасы дамуының қазіргі кезеңінде шығындарды оңтайландыру және жоғары технологиялық шешімдерді таңдау жағдайында мазмұн, мерзім және мерзімдер сияқты негізгі параметрлерді басқару тәсілдері. күрделі құрылыс объектісінің бүкіл өмірлік циклінің құны өзекті бола бастайды. Мақалада пайдалану сатысында ақпараттық модельдеу технологияларын енгізудің негізгі міндеттері қарастырылған, ақпараттық модельді түрлендіру талаптары негізінде объектінің жұмысын басқару процестерінің сипаттамасы берілген.

**Ключевые слова:** информационное моделирование, эксплуатация, жизненный цикл капитального объекта, объект недвижимости.

**Аннотация.** На современном этапе развития методологии проектного менеджмента, на принципах которого строится инвестиционно-строительная деятельность, в условиях оптимизации затрат и выбора высокотехнологичных решений актуальными становятся подходы к управлению такими ключевыми параметрами, как содержание, сроки и стоимость, на всем жизненном цикле объекта капитального строительства. В статье рассмотрены основные задачи внедрения технологий информационного моделирования на этапе эксплуатации, приводится характеристика процессов управления эксплуатацией объекта на основе требований к трансформации информационной модели.

**Key words:** information modeling, operation, life cycle of a capital object, real estate object.

**Annotation.** At the present stage of development of the project management methodology, on the principles of which investment and construction activities are based, in the conditions of cost optimization and the choice of high-tech solutions, approaches to managing such key parameters as content, timing and cost throughout the life cycle of a capital construction object become relevant. The article considers the main tasks of introducing information modeling technologies at the operation stage, describes the processes of managing the operation of an object based on the requirements for the transformation of an information model.

Инвестициялық-құрылыс қызметі негізделетін жобалау менеджменті әдіснамасын дамытудың қазіргі кезеңінде шығындарды оңтайландыру және жоғары технологиялық шешімдерді таңдау жағдайында күрделі құрылыс объектісінің бүкіл өмірлік циклінде

мазмұны, Мерзімі және құны сияқты негізгі параметрлерді басқару тәсілдері өзекті болады. Осылайша, әлемде Total Cost Management (TCM), Product Lifecycle Management (PLM), Life Cycle Costing (LCC) сияқты әдістемелер белсенді түрде дамып келеді. Олар BIM-пен бірге ақпараттық модельдеуге және ғимараттың өмірлік циклін басқаруға (Building Lifecycle Management (BLM)) жалпыға ортақ инновациялық көзқарасты құрайды.

Сонымен қатар, жобалау және құрылыс кезеңдерінде ақпараттық модельдеу технологияларын енгізудің өзектілігі мен тиімділігі шетелдік және отандық компаниялардың көп жылдық тәжірибесімен дәлелденеді, бірақ BIM-ді пайдалану кезеңінде қолдану үшін әлемде ғимараттардың цифрлық модельдерімен жұмыс істеудің жеткілікті тәжірибесі әлі жинақталмаған. Күрделі объектіні пайдалану кезеңінің ұзақтығы орта есеппен оны салу мерзімінен 10-20 есе, ал өмірлік циклдің құны бастапқы инвестициялар құнынан 5-тен 7 есеге дейін және құрылыс құнынан үш есе асады. Осы себептерге байланысты пайдалану кезеңі капитал объектісінің өмірлік циклінің шығындарын оңтайландыру үшін ақпараттық құралдарды қолданудың ұзақтығы мен міндеттері бойынша ең маңызды болып табылады.

Пайдалану кезеңінің негізгі мақсаты меншік иесінің мүддесінде жылжымайтын мүлік объектісін материалдық-техникалық және коммерциялық басқару болып табылады. Инвестициялық - құрылыс жобасының барлық қатысушылары бірыңғай ақпараттық модельде (BIM-модельде) жинақталатын объект туралы кешенді, толық, өзекті және лайықты ақпарат алуға объективті мүдделі тұлға объектінің меншік иесі болып табылады.

Пайдалану кезеңінде жылжымайтын мүлік объектілерінің иелері жүзеге асыратын негізгі бағыттар:

- *Facility Management (FM)* – жылжымайтын мүлік объектісіне қызмет көрсету және пайдалану процестерін қоса алғанда, оның физикалық сақталуын және апатсыз жұмыс істеуін қамтамасыз ететін инфрақұрылымды басқару.

- *Property Management (PM)* бұйымы - жылжымайтын мүлік объектісін коммерциялық және әкімшілік-құқықтық басқару, шығындарды оңтайландыру кезінде меншік иесінің барынша табыс алуына бағытталған.

- *Asset Management (AM)* – жылжымайтын мүлік объектісін оны дамытудың ұзақ мерзімді мақсаттарын іске асырумен және құнын максимизациялаумен байланысты актив ретінде басқару.

Құрылыс саласының цифрлық ортаға көшуі, инновациялық және жоғары технологиялық даму жолдарын белсенді іздеу жағдайында жылжымайтын мүлік объектілерінің меншік иелері алдында *FM*, *PM* және *AM* міндеттеріне сәйкес келетін цифрлық әдістер мен құралдарды қолдану объективті қажеттілікке айналады. Осылайша, күрделі объектінің өмірлік циклінің жобалау және құрылыс кезеңінде қалыптасқан BIM моделі пайдалану кезеңінің талаптарына да жауап беруі керек.

Бұдан әрі *FM*, *PM* және *AM* міндеттерін іске асырудың кешенді тәсілі аспектісінде пайдалану кезеңінде оны тиімді басқару үшін ғимараттың цифрлық моделі жауап беруі тиіс негізгі талаптар жүйеленген.

Басқару міндеттері және пайдалану кезеңіндегі жылжымайтын мүлік объектісінің сандық моделіне қойылатын талаптар кезеңнің бағыттары мен міндеттерінен басталады:

Негізгі материалдық – техникалық басқару-Facility Management бағытында:

- инженерлік жүйелердің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету;
- инфрақұрылымды жаңғырту және дамыту;
- объектінің күзеті мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету;
- тазалау қызметін ұйымдастыру;

- төтенше жағдайлардың алдын алу және зардаптарын жою міндеттері қарастырылады.

Коммерциялық менеджмент бағытында:

1. Мүлікті басқару:

- нарықта объектіні орналастыру және жылжыту (коммерциялық жылжымайтын мүлік үшін);

- жедел басқару;

- объектіні әкімшілік-құқықтық басқару;

- қаржылық, экономикалық және құқықтық құжат айналымын қамтамасыз ету;

- жалдау қатынастарын басқару, делдалдық (коммерциялық жылжымайтын мүлік үшін);

- мүлікті сақтандыру

2. Asset Management:

- стратегиялық қаржылық басқару және қайта қаржыландыру;

- мүліктің құнын сақтау және барынша арттыру үшін стратегиялық жоспарлау;

- түгендеу және бағалау;

- амортизация мен амортизацияны есепке алу;

- экономикалық модельдеу және болжау деген сұрақтар.

Сандық модельге қойылатын талаптар:

- активтің бүкіл өмірлік циклі бойына цифрлық модельдің бөлігі ретінде ақпаратты реттелген қауіпсіз сақтау;

- одан әрі жоспарлы және күрделі жөндеуге, профилактикалық қызмет көрсетуге арналған объектінің жобасы, инженерлік және материалдық элементтері туралы ақпараты бар пайдалану құжаттамасының болуы;

- модель құрылыс кезеңінің ақпаратынан «тазартылған» болуы керек (мысалы, жабдық және уақытша құрылымдар);

- мүдделі тұлғаларды қажетті деректер мен құжаттарды іздеу және талдау құралдарымен қамтамасыз ету;

- мазмұны бойынша есеп беру;

- цифрлық модельдің бөлігі ретінде мүдделі тұлғалардың деректерге бақыланатын қол жеткізуін қамтамасыз ету;

- техникалық және коммерциялық ақпаратты бірыңғай цифрлық модельде синхрондау;

- операциялық ұйымның бизнес-процестерімен интеграция

Қолданылатын сандық әдістеріне жататындары:

- жабдыққа техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді басқарудың автоматтандырылған жүйелері;

- өнімділікті бақылау жүйелері;

- төтенше жағдайларды имитациялық модельдеу;

- Big-data;

- лазерлік сканерлеу (ғимараттың цифрлық моделі болмаған жағдайда);

- бұлтты технологиялар;

- «ақылды» үйлер;

- энергияны есепке алудың автоматтандырылған электрондық сауда алаңдары;

- ақылды келісім-шарттар;

- блокчейн;

- ғимараттың «цифрлық егіздері»;

- толықтырылған шындық;

- құжат айналымының автоматтандырылған жүйелері;

- қаржылық ағындарды имитациялық модельдеу;



– автоматтандырылған логистикалық жүйелер;  
– операциялық шығындарды есепке алудың автоматтандырылған жүйелері және түбіртектер, жүйелері және басқа ресурстар

Бұдан басқа, күрделі объектінің өмірлік циклінің пайдалану кезеңі негізінен жылжымайтын мүлік объектісін дамыту, күрделі жөндеу және реконструкциялау жобаларын іске асыру үшін инвестициялық қызметті кезең - кезеңмен қосатын операциялық қызмет болып табылады. Осыған байланысты, BIM моделі операциялық фазада операциялық менеджментте меншік иесі пайдаланатын негізгі жүйелермен интеграция талаптарына да жауап беруі керек:

- COBie - кестелерді пайдалану негізінде объектіге бағытталған операциялық құжаттама жүйелеріне жобалық ақпаратты беру процестерін реттейтін күрделі құрылыс объектісін басқаруға арналған *CAFM*;

- Жабдықтау жоспарлы техникалық қызмет көрсету және жөндеу үшін *CMMS*;

- Энергия тұтынуды және техникалық қызмет көрсету шығындарын оңтайландыру мақсатында инженерлік жүйелерді орталықтандырылған бақылауға арналған *BAS*;

- Қалалық ортада объектіні және оның инженерлік жүйелерін геолокациялауға арналған *GIS*;

- Ақшалай және адами ресурстарды басқару, жоспарлау және есепке алу үшін *ERP*;

- Жобалық менеджментті тиімді үйлестіру үшін *PM*.

Нәтижесінде ғимараттың сандық ақпараттық моделі, пайдалану кезеңінің міндеттеріне толық жауап беретін тиімді басқару құралы болып табылады. Мұндай "цифрлық дубль" әрдайым инженерлік жүйелер мен жабдықтардың жағдайы, оларды ауыстыру немесе қызмет көрсету мерзімдері туралы өзекті ақпаратты алып жүреді. Бұл уақтылы жөндеуді жоспарлауға және жүргізуге, бүкіл пайдалану кезеңінде ғимараттың барлық инфрақұрылымының тиімді жұмысын қамтамасыз етуге, сондай-ақ табиғи апаттар, өрттер, террорлық шабуылдар және т. б. жағдайында қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Пайдалану процесінде цифрлық прототип жаңа жаңартылған ақпаратпен толтырыла береді, мысалы, қайта құру немесе күрделі жөндеу жобаларын орындау кезінде. Пайдалану кезеңінде ақпараттық модельді мұндай қолдануды оның ең жоғары даму нүктесі деп санауға болады.

### **Әдебиеттер**

1. Каллаур Г.Ю. Обоснование инвестиций в технологии информационного моделирования // Экономика строительства. 2018. № 1(49). С. 27–38.

2. Селютин Л.Г. Системный подход к решению задач в сфере проектирования и управления строительством // Kant. 2015. № 2(15). С. 71–72.

3. Василенко Ж.А., Пономарева Е.А. Анализ и систематизация методов управления коммерческой недвижимостью // Экономический вестник Дона. 2017. № 2. С. 95.

4. Ресин В.И., Бачурина С.С., Владимирова И.Л., Цыганкова А.А. Уметь планировать развитие // Промышленное и гражданское строительство. М: ООО "Издательство ПГС", 2018. № 8. С. 17-22.

5. Об утверждении руководящего документа в строительстве Республики Казахстан 1.02-04-2018 "Информационное моделирование в строительстве. Основные положения" <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017950> (дата обращения: 04.04.2023).

6. СП РК 1.02-111-2017 Применение информационного моделирования в проектной организации [https://zakon.uchet.kz/rus/docs/W17NB312\\_11](https://zakon.uchet.kz/rus/docs/W17NB312_11) (дата обращения: 04.04.2023).



ГРНТИ 20.51.19

## ТАҒАМҒА ТАПСЫРЫС БЕРУ МЕН ЖЕТКІЗУ ҚЫЗМЕТІНІҢ БИЗНЕС-ПРОЦЕСТЕРІН АВТОМАТТАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАНЫ ӘЗІРЛЕУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

**Дәуітбаева Айгүл Оспанқызы**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің т.ғ.к. , қауымдастырылған профессор*

**Есентайқызы Перуза, Азамат Шарапат Темірұлы**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты. Қызылорда, Қазақстан*

**Аңдатпа.** Бұл мақалада тағам жеткізу қызметінің бизнес-процестерін автоматтандыруға арналған мобильді қосымшаны әзірлеуге арналған. Мақалада мобильді қосымшаның қазіргі таңда өзектілігі негізделеді және сипатталған бизнес-процестердің міндеттері, құрудың негізгі ерекшеліктері мен принциптері, іске асырудың бағдарламалық құралдарын таңдау негізделеді. Мобильді қосымшаларды пайдалану тапсырыс беру мен жеткізудің бүкіл процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін, сондай-ақ клиент, әкімші және курьер арасындағы өзара іс-қимыл мәселелерін шешетін әртүрлі ақпараттық технологияларды енгізу арқылы бизнес-процестерді автоматтандыруды қамтамасыз етеді.

Жеткізу бизнес-процестерін автоматтандыруға арналған мобильді қосымшаны әзірлеу үш модульді қосымшаны: клиентке, әкімшіге және курьерге арналған қосымшаны әзірлеуді көздеді. Мұндай мобильді қосымшаларды құру өте өзекті міндет болып табылады, өйткені оларды пайдалану уақытты үнемдеуге, клиенттің мекемеге деген адалдығының жоғары деңгейін қалыптастыруға және бренд туралы хабардарлықты арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл жұмыстың нәтижесі тапсырыс беру және жеткізу процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін клиент-сервер архитектурасы бар тағамға тапсырыс беру қосымшасы болады. Мобильді қосымшаның одан әрі дамуы үшін үлкен перспективалары бар, сондықтан асқынуды ескере отырып бизнес-процестер және тапсырыс берушінің талаптарының өсуі тапсырыс беру мен азық-түлік жеткізудің бизнес-процестерін автоматтандыруды барынша тиімді ететін жүйенің функционалдығын кеңейту қажеттілігін тудырады.

**Кілт сөздер:** мобильді қосымша, автоматтандыру, клиент-сервер, мониторинг.

**Annotation.** This article is devoted to the development of a mobile application for automating the business processes of the food delivery service. The article substantiates the current relevance of the mobile application and substantiates the tasks of the described business processes, the main features and principles of creation, the choice of software tools for implementation. The use of mobile applications provides automation of business processes through the introduction of various information technologies that allow you to automate the entire process of ordering and delivery, as well as solve the problems of interaction between the client, administrator and Courier.

The development of a mobile application for automating delivery business processes involved the development of a three-module application: an application for a client, an administrator and a courier. The creation of such mobile applications is a very urgent task, since their use allows you to save time, create a high level of customer loyalty to the institution and increase brand awareness.

The result of this work will be a food ordering application with a client-server

*architecture that allows you to automate the ordering and delivery process. The mobile application has great prospects for further development, therefore, taking into account the complication of business processes and the growth of customer requirements, it is necessary to expand the functionality of the system, which makes the automation of business processes for placing orders and food delivery as efficient as possible.*

**Keywords:** *mobile application, automation, client-server, monitoring.*

**Аннотация.** *В статье обосновывается актуальность мобильного приложения в настоящее время и обосновываются задачи описываемых бизнес-процессов, основные особенности и принципы построения, выбор программных средств реализации. Использование мобильных приложений обеспечивает автоматизацию бизнес-процессов путем внедрения различных информационных технологий, позволяющих автоматизировать весь процесс заказа и доставки, а также решать вопросы взаимодействия между клиентом, администратором и курьером.*

*Разработка мобильного приложения для автоматизации бизнес-процессов доставки предусматривала разработку трех модульных приложений: Приложения для клиента, администратора и курьера. Создание таких мобильных приложений является очень актуальной задачей, так как их использование позволяет сэкономить время, повысить уровень лояльности клиента к учреждению и повысить узнаваемость бренда.*

*Результатом этой работы станет приложение для заказа еды с архитектурой клиент-сервер, позволяющее автоматизировать процесс заказа и доставки. Мобильное приложение имеет большие перспективы для дальнейшего развития, поэтому с учетом усложнения бизнес-процессов и роста требований заказчика возникает необходимость расширения функционала системы, что делает автоматизацию бизнес-процессов заказа и доставки продуктов максимально эффективной.*

**Ключевые слова:** *мобильное приложение, автоматизация, клиент-сервер, мониторинг.*

Цифрлық технологияның қарқындылығымен мобильді қосымшалар барған сайын танымал бола бастады, сондықтан көптеген адамдар дүкенге, кафеге және мейрамханаларға сапарларды онлайн тапсырыстармен алмастыра бастады. Мұны мобильді қосымшаның осындай қызметтермен өзара әрекеттесудің ең ыңғайлы әрі тиімді тәсілі екендігімен негіздеуге болады, себебі ол кез-келген ыңғайлы уақытта тапсырыс беруге мүмкіндік береді.

Қазірдің өзінде белгілі бір тағамға тапсырыс беру және жеткізу схемасы келесідей: клиент телефон арқылы тапсырыс береді және курьердің тапсырысты мекен-жайға жеткізуін күтеді. Алайда, заманауи технологиялар бізге шексіз мүмкіндіктер ұсынады, ал цифрлық әдістерді интеграциялау және жаңа трендтерге жылдам жауап беру нарықты түбегейлі өзгертеді.

Мобильді қосымшалар бірнеше секунд ішінде тез және ыңғайлы тапсырыс беруге мүмкіндік береді, әсіресе клиенттің деректері бағдарламаға енгізілген болса. Жылдамдық пен ыңғайлылық – таңдаудың негізгі критерийлері. Сондықтан дамудың негізгі тенденцияларының бірі жеткізу уақытын қысқартуға, деректерді жинауға және талдауға бағытталған. Интерфейстің ыңғайлылығы, екі-үш рет басу мүмкіндігі және тіпті мәзірдің визуалды толықтығы маңызды. Әлемдік нарықта жасанды интеллектпен байланысты қызметтер белсенді дамып келеді – чатботтар, дауыстық көмекшілер, Apple Watch-тен немесе кіріктірілген мәзір арқылы көліктен тапсырыс беру мүмкіндігі.

Тағамға тапсырыс беру үшін мобильді қосымшаларды әзірлеу нарығының аналитикасы мен тенденцияларын талдай отырып, келесі қорытындылар жасалды:

– мобильді құрылғы біртіндеп көшбасшылыққа ие болып, тағамға тапсырыс берудің негізгі арнасына айналады;

– 2020 жылғы пандемия кезінде азық-түлік пен дайын тағамды жеткізу өте танымал болды және бірнеше айдың ішінде нарық қалыпты жағдайда кем дегенде бір жыл қажет болатын жолдан өтті. Мобильді қосымшаларды пайдалануға сұраныс артты және карантин кезеңінде айналым, төлемдер саны және тағам жеткізу қызметтерінің орташа чегі өсті [1];

– қосымшаларды жүктеу динамикасы тиімді, сондықтан трафиктің өсуі және сәйкесінше пайдасы жоғары.

Осылайша, мобильді қосымшаны әзірлеу өзекті және орынды міндет болып табылады.

Тағамға тапсырыс беру үшін мобильді қосымшаны пайдаланудың артықшылықтары. Біріншіден, басты және негізгі артықшылықтардың бірі уақытты үнемдеу болады. Мекемеге тікелей қоңырау шалғаннан гөрі, мәзірлер мен бағаларды алдын-ала қарап, мобильді қосымша арқылы тапсырыс беру әлдеқайда оңай.

Екіншіден, тағамға тапсырыс берудің жылдам және оңай жолы, тапсырыс беру неғұрлым қарапайым және түсінікті болса, тұтынушы үшін соғұрлым жақсы.

Үшіншіден, бизнесті кеңейту. Жаңа технологияларды енгізу бизнесті едәуір кеңейтуге көмектеседі: клиенттер саны артып келеді, мекемедегі тапсырыс қол жетімді болады.

Төртіншіден, ағымдағы тапсырыс күйін көрсету, яғни мониторинг. Көптеген пайдаланушылар үшін тапсырысты әр кезеңде бақылау маңызды.

Бесіншіден, тапсырыстан бас тарту мүмкіндігі. Жоспарлар өзгеруі мүмкін, сондықтан пайдаланушыларға егер ол әлі дайындала алмаса, бас тарту мүмкіндігін беру керек.

Алтыншыдан, қосымшадағы жеке чат арқылы қолдау. Бұл функция клиентке пікірлер мен ескертулер қалдыруға, сондай-ақ қызықтыратын сұрақтар қоюға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта тағам жеткізу қызметтерінің екі түрі және қосымшалардың екі негізгі моделі бар:

– Агрегатор қосымшалары (платформадан сатып алушыға жеткізу, мысалы, Chocofood, Яндекс.Еда, Wolt, Glovo);

– Жеке мобильді қосымшалар (мейрамханадан тұтынушыға жеткізу).

Жергілікті мобильді қосымшаның басты артықшылығы – аудиторияны кеңейту, мекемеге деген адалдықты дамыту және біріккен жеткізу қызметтерінен айырмашылығы, кіріс пайдасын сақтау мүмкіндігі, олар біріншіден тапсырыс құнының едәуір пайызын алады.

Мобильді қосымшаларды пайдалану тапсырыс беру мен жеткізудің бүкіл процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін, сондай-ақ клиент, әкімші және курьер арасындағы өзара іс-қимыл мәселелерін шешетін әртүрлі ақпараттық технологияларды енгізу арқылы бизнес-процестерді автоматтандыруды қамтамасыз етеді.

Мобильді қосымшаны әзірлеудегі басты сәт – бұл қосымша жасалатын платформа қосымшаны әзірлеу бойынша ең көп таралған операциялық жүйелер – Android және iOS [7].

Қосымшаны әзірлеу үшін таңдау кең таралуына байланысты Android платформасы таңдалды. Біріктірілген даму ортасы ретінде Android Studio таңдалды. Таңдауды Android Studio тек әзірлеу үшін ғана емес, сонымен қатар тестілеу үшін де ең қолайлы орта болып саналатындығымен негіздеуге болады [6]. Android Studio бағдарламасының негізгі мүмкіндіктері – Google карталарын қосудың оңай жолы, ыңғайлы күйін келтіру режимі, эмулятордың болуы, анықтамалықтың болуы және түсінікті және қарапайым интерфейс. Android Studio барлық талаптарға сәйкес келетін

қосымшаны жасауға мүмкіндік беретін барлық қажетті функционалдылыққа ие [4].

Деректер базасы ретінде Firebase Realtime – бұлтта орналасқан толық басқарылатын NoSQL мәліметтер базасы [8]. Firebase Realtime негізгі артықшылықтары мыналар:

1. Деректерді синхрондау нақты уақыт режимінде жүреді, сәйкесінше әр жаңартуды құрылғылар мен клиенттер қысқа мерзімде қабылдайды;
2. Аралық серверді конфигурациялаудың қажеті жоқ;
3. Мәліметтер базасының құрылымы мәліметтер қорын болдырмауға мүмкіндік береді;
4. Деректер жергілікті жерде сақталады, сондықтан желіден тыс болса да, нақты уақыттағы оқиғалар іске қосыла береді және пайдаланушыларға толық жауап береді. Қосылымды қалпына келтіргеннен кейін дерекқор жергілікті өзгерістерді жойылған жаңартулармен синхрондайды;
5. Деректер базасына тікелей клиент жағындағы кодтан қауіпсіз қол жеткізуді қамтамасыз ету.

Жеткізу бизнес-процестерін автоматтандыруға арналған мобильді қосымшаны әзірлеу үш модульді қосымшаны: клиентке, әкімшіге және курьерге арналған қосымшаны әзірлеуді көздеді.

Клиенттік нұсқаны әзірлеу кезінде клиентке арналған қосымша стильді, тартымды және мүмкіндігінше түсінікті болуы керек екендігі ескерілді, өйткені қосымшаны жүктегеннен кейін клиент мақсатты әрекетті орындады және егер ол өз міндеттерін сервистің көмегімен орындай алса, оны үнемі қолданады [10]. Техникалық тұрғыдан қосымшаның клиентке арналған нұсқасы келесі негізгі сипаттамаларға ие:

1. Жеке кабинет. Онда клиенттің жеке деректері көрсетіледі және ақпаратты редакциялау мүмкіндігі бар;
2. Барлық тапсырыстардың тарихын көру мүмкіндігі;
3. Ағымдағы тапсырыс күйін көрсету;
4. Әкімшімен жеке сөйлесу;
5. Тапсырыс әлі дайындала бастаған жоқ деп есептесек, тапсырыстан бас тарту мүмкіндігі.

Адамдардың байланысына байланысты кез-келген жұмыста қиындықтар мен келіспеушіліктер туындауы мүмкін. Тамақтану саласымен жұмыс істеу кезінде мұндай мәселелер одан да көп және оларды әкімші шешеді. Сонымен қатар, ол тапсырыстарды өңдеп, курьерлердің жұмысын бақылауы керек.

Әкімші нұсқасы келесі мүмкіндіктерді қамтиды:

1. Тапсырыстарды өңдеу;
2. Мазмұнды басқару;
3. Барлық тапсырыстарды көрсету;
4. Есептік жазбаны белсендіру және өшіру мүмкіндігімен курьерлердің жеке профилін көрсету;
5. Клиентпен жеке сөйлесу.

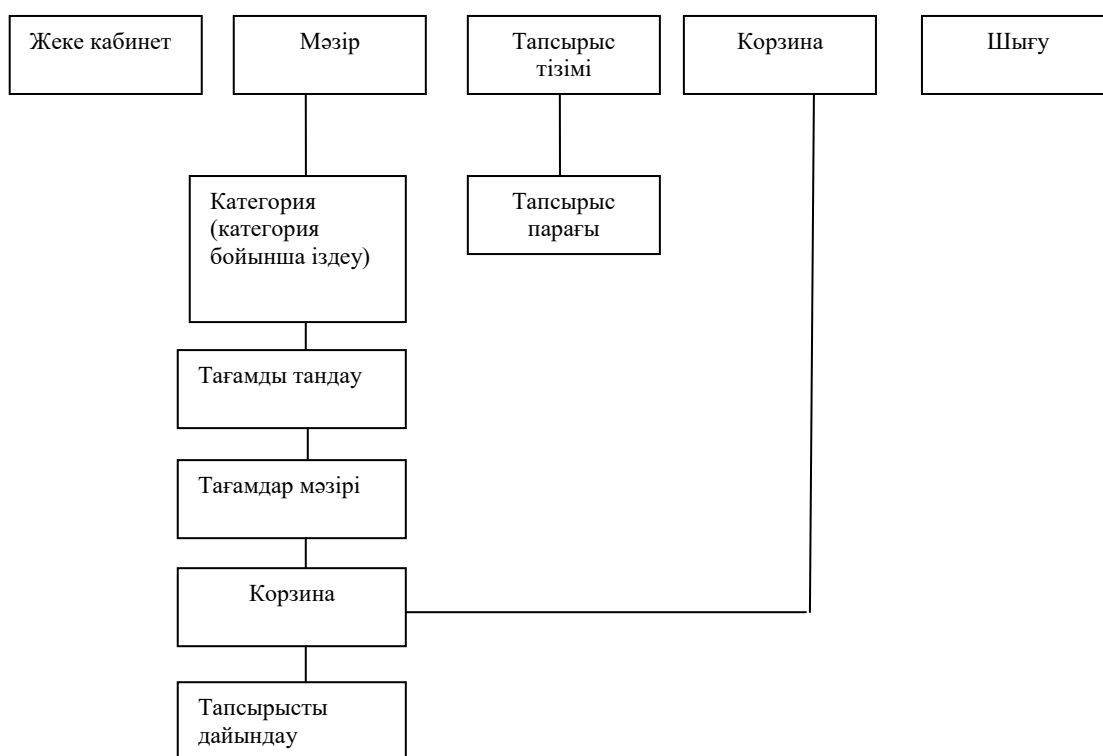
Курьерлік нұсқа әзірге шағын функционалдылыққа ие және курьерге тапсырыстар туралы ақпарат алуға және жеткізуді растауға мүмкіндік береді, бірақ болашақта функционалдылық кеңейеді.

Қосымшаны тек тіркелген/рұқсат етілген пайдаланушылар пайдалана алады, сондықтан қолданбаны бірінші рет іске қосқан кезде барлық пайдаланушылар ұялы телефон нөмірімен авторизация процедурасынан өтеді. Дәл осы авторизация әдісі таңдалды, себебі ол қауіпсіздік пен сенімділіктің ең жоғары деңгейіне ие және пайдаланушыны нақты адам ретінде анықтауға және қайталанатын есептік жазбаларды жоюға мүмкіндік береді (бір нөмірге тек бір аккаунт сәйкес) [2].

Жақсы мобильді қосымша қажетті функционалдылыққа ие болып қана қоймай, сонымен қатар сапалы және тиімді интерфейске ие болуы керек, оны әзірлеу кезінде қосымшаның логикасын құрудың ережелері мен заңдарын нақты сақтау қажет. Мобильді қосымшаның интерфейсі қарапайым, түсінікті және қолдануға ыңғайлы болуы керек, өйткені есептеу техникасын қолдану туралы көп білімі жоқ пайдаланушыларға да назар аудару қажет.

Интерфейсті жобалау бірнеше негізгі бөліктерден тұрады.

Бірінші бөлім пайдаланушының логикасы мен қажеттіліктерін анықтау және жеке User Flow блок-схемаларды қолдана отырып, пайдаланушы сценарийін құру болды. User Flow - бұл мақсатқа жету үшін пайдаланушы орындайтын әрекеттер тізбегінің визуалды көрінісі. 1-суретте және 2-суретте логика мен барлық ықтимал пайдалану жағдайларын көрсететін клиент пен әкімшінің қосымшамен өзара әрекеттесуінің көріністері көрсетілген.



Сурет 1. Клиенттің қолданбалы логикасы.



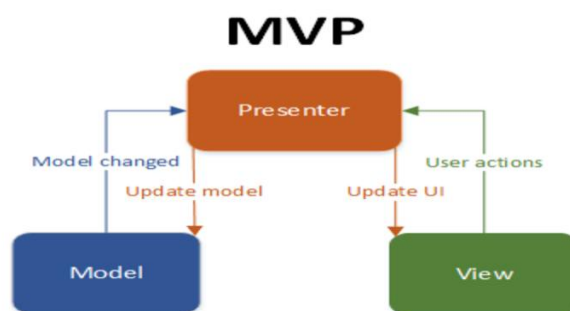


Сурет 2. Әкімші қолданбасының логикасы.

Екінші бөлім итеративті тәсілді қолдану болды. Бұл әдістің мәні мынада: тәуекелдерді азайту үшін жылдам және жаңартылған интерфейс дизайны, шағын және негізгі функционалдылық қажетті функцияларды енгізілді. Алдағы уақытта бұл функционалдылық біртіндеп кеңейеді.

Үшінші бөлім үлгілеріне, әдеттерге және үлгілерге назар аударудан тұрды, сәйкесінше мобильді қосымшаның барлық негізгі басқару элементтері төменгі жағында орналасқан, өйткені қолданушыға түсініктірек болу үшін жоғарғы бұрышта функция аз болуы керек.

Пайдаланушы интерфейсі мен оның логикасы арасындағы өзара әрекетті өңдеу тұрғысынан әзірленген қолданба MVP (Model-View-Presenter) үлгісіне сәйкес келеді. Оның өзара әрекеттесу диаграммасы 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3. MVP өзара әрекеттесу диаграммасы.

MVP - бұл автоматты модульдік тестілеуді жеңілдетуге және презентация логикасындағы жауапкершілікті бөлуді жақсартуға арналған интерфейссті жобалау үлгісі (логиканы дисплейден бөлу):

Үлгі (ағылш. Model) - көрсетуге арналған деректер;

Түрі (ағылш. View) - деректерді көрсетуді жүзеге асырады (модельден), жаңартулар үшін Presenter-ге жүгінеді, оқиғаларды пайдаланушыдан Presenter-ге бағыттайды;

Өкілі (ағылш. Presenter) - модель мен түр арасындағы өзара әрекеттесуді жүзеге асырады және домен туралы мәліметтерді ұсынудың барлық логикасын қамтиды; қажет болған жағдайда деректерді қоймадан алады және view-ге көрсету үшін түрлендіреді [3].

Деректер базасында клиенттің жеке деректері (аты, телефон нөмірі және мекен-жайы), әкімші (аты және телефон нөмірі), курьер (аты және телефон нөмірі), мәзір туралы ақпарат, чат хабарламалары және тапсырыстар бар. Барлық деректер бөлек JSON объектісінде сақталады. Әрбір тапсырыстың бірегей идентификатор астындағы дерекқорда өз орны бар.

Тапсырыстар нысаны төлем әдісі, тапсырыс түсіндірмесі, тапсырысты жасау күні, кіру, пәтер және қабат нөмірі, жеткізу координаттары, тапсырыс күйі, жеткізу мекенжайы, тапсырыстың жалпы құны, таңдалған тағамдар және тапсырыс берген пайдаланушының жеке деректер сияқты өрістерді қамтиды.

Бұл жұмыстың нәтижесі тапсырыс беру және жеткізу процесін автоматтандыруға мүмкіндік беретін клиент-сервер архитектурасы бар тағамға тапсырыс беру қосымшасы болады. Мобильді қосымшаның одан әрі дамуы үшін үлкен перспективалары бар, сондықтан асқынуды ескере отырып бизнес-процестер және тапсырыс берушінің



талаптарының өсуі тапсырыс беру мен азық-түлік жеткізудің бизнес-процестерін автоматтандыруды барынша тиімді ететін жүйенің функционалдығын кеңейту қажеттілігін тудырады.

Мұндай мобильді қосымшаларды құру өте өзекті міндет болып табылады, өйткені оларды пайдалану уақытты үнемдеуге, клиенттің мекемеге деген адалдығының жоғары деңгейін қалыптастыруға және бренд туралы хабардарлықты арттыруға мүмкіндік береді.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Исследование рынка доставки еды. – URL: <https://promo.yookassa.ru/delivery-research/>
2. Авторизация по номеру телефона. – URL: <https://zadarma.com/ru/blog/request-checknumber/>
3. Model-view-presenter. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Presenter/>
4. Дарси, Лорен Разработка приложений для Android-устройств. Том 1. Базовые принципы / Лорен Дарси , Шейн Кондер. - М.: ЛОРИ, **2018**. - 402 с.
5. Николас, Закас JavaScript. Оптимизация производительности / Закас Николас. - М.:Символ-плюс, **2017**.- **521** с.
6. Голощапов, Алексей Google Android. Программирование для мобильных устройств / Алексей Голощапов. - М.: БХВ-Петербург, 2012. - 448 с.
7. Рик, Роджерс Android. Разработка приложений / Роджерс Рик. - М.: Эком , 2010. - **690** с.
8. Вишневский, Алексей Microsoft SQL Server. Эффективная работа / Алексей Вишневский. - М.: Питер, **2020**. - **803** с.
9. Уильям, Р. Станек Microsoft SQL Server 2005. Справочник администратора / Уильям Р. Станек. - М.: Русская Редакция, **2021**. - 544 с.
10. Гринберг, Пол CRM со скоростью света. Привлечение и удержание клиентов в реальном времени через Интернет / Пол Гринберг. - М.: Символ-плюс, **2022**. - **482** с.

## МЕДИАЖОСПАРЛАУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІ

**Тулегенова Э.Н.**

*э.ғ.к., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Компьютерлік ғылымдар кафедрасының қауымдастырылған профессоры*

**Даутбаева А.О.**

*т.ғ.к., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Компьютерлік ғылымдар кафедрасының қауымдастырылған профессоры*

**Есенов А.Н.**

*Қорқыт ата атындағы ҚУ магистранты*

**Есентайқызы П.**

*Қорқыт ата атындағы ҚУ магистранты*

**Түйін сөздер:** медиа-жоспарлау, ақпараттық жүйелер, желідегі жарнама

**Аннотация:** Жарнама саласында қолданылатын ақпараттық жүйе мен технологиялардың классификациясы, жарнамалық науқанның (РК) жоспарын анықтайтын жарнамалық стратегияның функциялары мен негізгі міндеттерін қарастыру қажет. Сыртқы нарықтық ортаның жағдайлары мен кәсіпорынның мүмкіндіктерін ескере отырып, тауарларды немесе қызметтерді өткізу мәселелерін шешуге көмектесу.

**Аннотация:** Классификация информационной системы и технологии, используемые в области рекламы, необходимо рассмотреть функции и основные задачи рекламной стратегии, определяющие план рекламной кампании (РК). Содействие в решении задач продажи товаров или услуг с учетом условий внешней рыночной среды и возможностей предприятия.

**Annotation:** The classification of the information system and technologies used in the field of advertising, it is necessary to consider the functions and main tasks of the advertising strategy that determine the plan of the advertising campaign (RC). Assistance in solving the problems of selling goods or services, taking into account the conditions of the external market environment and the capabilities of the enterprise.

Жүйелі көзқарас тұрғысынан алғанда, жарнама кәсіпорынның маркетингтік қызметінің функционалдық ішкі жүйелерінің бірі болып табылады, ол өз кезегінде ұйымның қызмет етуінің интегралды жүйесінің құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. Маркетингтік қызметтегі ақпараттық процесс ақпаратты одан әрі жіктеу үшін жинау мен өңдеуді қамтиды. Жиналған және құрылымдық ақпаратты талдау компанияның нарықтық қызметінде тиімді шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді, сол арқылы маркетингтік тәуекелдерді азайтады. Дәл осындай ақпарат жарнамалық қызметті жүзеге асыру үшін қажет. Жарнамалық ақпаратты қамтамасыз етудің ішкі жүйесінің маркетингтік ақпараттық жүйемен байланысы соншалық, көп жағдайда жарнамалық ақпаратты маркетингтік ақпараттың жалпы массасынан ажырату мүмкін емес. Зерттеуде жарнамалық ақпарат нақты маркетингтік ақпараттан бөлініп, соның негізінде сәйкес бағдарламалық (ақпараттық) жүйелердің классификациясы жүргізіледі.

Жарнамалық басқару. Жарнама саласында қолданылатын ақпараттық жүйелер мен технологияларды жіктеу үшін жарнамалық науқанның жоспарын (АК)

анықтайтын жарнамалық стратегияның функциялары мен негізгі міндеттерін қарастыру қажет.

Жарнаманың негізгі мақсаты - әлеуетті тұтынушыны жарнама беруші ұсынатын тауарларды немесе қызметтерді сатып алуға немесе жарнама берушінің қалағанына бір немесе басқа жолмен жауап беруге сендіру.

Жарнамалық менеджменттің негізгі мақсаты – сыртқы нарықтық конъюнктураның жағдайларын және кәсіпорынның мүмкіндіктерін ескере отырып, тауарларды немесе қызметтерді өткізу мәселелерін шешуге көмектесу.

Жарнамалық қызмет процесін жарнаманы басқару тұрғысынан қарастырыңыз, оның функциялары жарнамалық қызметті басқару процесінің мәні мен мазмұнын ашады.

Жарнама менеджменті – жарнама мен оны ұйымдастыруға қатысты барлық аспектілерді қамтыған және менеджмент теориясында, маркетингте, коммуникацияда және жарнама қызметінде принциптерді, әдістерді, тұжырымдамаларды және зерттеулерді қолдануға негізделген жарнама менеджментінің бір саласы. Жарнамалық басқару мыналарды қамтиды:

- маркетингтік зерттеулер (жарнамалық стратегияны құруға көмектеседі);
- Қазақстан Республикасының бас жоспарын әзірлеу;
- нақты іс-шаралар жоспарын құру;
- аяқталған жобаны іске қосу;
- СМ-ге қатысты барлық шығындар мен пайдаларды бағалау.

Жарнама менеджменті медиа-стратегия, хабарлама стратегиясы, медиа-жоспарлау, медиа сатып алу, жарнамалық науқанның тиімділігін есептеу сияқты әртүрлі мамандандырылған қосалқы функцияларды қамтиды.

Жарнама менеджменті жүйелік көзқарас тұрғысынан тауарларды (қызметтерді) сатудың жылдам және тиімді процесін қамтамасыз етеді, әлеуетті тұтынушылардың назарын компанияға немесе оның тауарлары мен қызметтеріне аудару сияқты мәселелерді шешуді, оң көзқарасты қалыптастыруды қамтамасыз етеді. компанияны немесе оның тауарлары мен қызметтерін көрсетеді және тұтынушының осы тауарлар мен қызметтерді таңдауының пайдасына дәлелді дәлелдер келтіреді.

Функционалдық көзқарас тұрғысынан жарнаманы басқаруда келесі негізгі функцияларды бөліп көрсету ұсынылады:

1. Ақпараттық (жарнамалық қызметті ақпараттық қамтамасыз ету).
2. Жоспарлау (жарнамалық шаралар мен жарнамалық іс-шараларды жоспарлау).
3. Ұйымдастырушылық (жарнаманы өндіру мен орналастырудың мақсаттары мен міндеттерін жүзеге асыруды ұйымдастыру және басқару).
4. Бақылау-аналитикалық (жарнамалық қызметті бақылау, жарнама қызметін талдау және бағалау).

Интернеттегі жарнаманы басқару қызметтері. Интернеттегі жарнаманың көптеген артықшылықтары бар, олардың кез келгені компанияға өз мақсаттарына күтілгеннен аз ақшаға жетуге көмектеседі. Бұл артықшылықтарға мыналар жатады: мақсатты аудиторияға жылдам және тиімді жету, интерактивті маркетинг, жергілікті және ұлттық нарықтарда жарнамалау мүмкіндігі, бақыланатын шығындар, жарнамалық науқанға жылдам өзгертулер енгізу мүмкіндігі, ақпараттық бейнелер, үнемі өзгертін инновациялық идеялар мен цифрлық медиа. .

Интернеттегі жарнаманың негізгі түрлері: баннерлік жарнама, тизерлік жарнама, контекстік жарнама, жарнамалық мақалалар, әлеуметтік желілердегі мақсатты жарнама, push-хабарландырулар, мобильді қосымшалардағы жарнама,

қалқымалы терезелер (қалқымалы терезелер), электрондық поштадағы жарнама, сайттағы жарнама тақырыптық веб-сайттар, іздеу жүйелері, онлайн аукцион, жедел хабар алмасу желілері [7].

Қазіргі тренд - мобильді құрылғылардағы жарнама, бұл өте тиімді. Мобильді жарнама басқа жарнама түрлеріне қарағанда тітіркендіргіш болуы мүмкін, бірақ әлеуметтік желілердегі жаңалықтар посттары жақсырақ қабылданады. Мобильді жарнаманың бірегей артықшылықтарын алу үшін жарнама берушілер тұтынушыларды тартуға (мобильді құрылғыдағы хабарландыруға жеке әсер ету) және адамдарға не ұсынатынына (олар нені бағалайды) назар аударуы керек. Мобильді қолданбалар пайдаланушыларға қалағанын ұсына отырып, жарнамалық хабарларды жеткізуге мүмкіндік береді: тегін және жүктеп алу оңай және қолданбалар дүкенінде анық сипаттамалары бар бағдарламалардың барлық нұсқалары үшін мінсіз жұмыс істейтін жақсы жылдам қолданбалар.

Әлеуметтік медиа науқанының бағдарламалық құралы - бағдарламалық қамтамасыз ету платформалары, олардың көпшілігі бұлтқа негізделген веб-шолғыш құралдары мен утилиталары. Олардың көмегімен әлеуметтік желілердегі жарнамалық науқандардың менеджерлері ең маңызды үш міндетті шешеді:

1. Бренд мониторингі.
2. Жарнамалық ақпаратпен посттар жазу және оларды бірнеше әлеуметтік платформаларда бір уақытта жариялау.
3. Әлеуметтік желілердегі жарнамалық науқандардың орындалуын талдау және есеп беру.

Интернеттегі жарнаманың негізгі түрлері: баннерлік жарнама, тизерлік жарнама, контекстік жарнама, жарнамалық мақалалар, әлеуметтік желілердегі мақсатты жарнама, push-хабарландырулар, мобильді қосымшалардағы жарнама, қалқымалы терезелер (қалқымалы терезелер), электрондық поштадағы жарнама, сайттағы жарнама тақырыптық веб-сайттар, іздеу жүйелері, онлайн аукцион, жедел хабар алмасу желілері [7].

Қазіргі тренд - мобильді құрылғылардағы жарнама, бұл өте тиімді. Мобильді жарнама басқа жарнама түрлеріне қарағанда тітіркендіргіш болуы мүмкін, бірақ әлеуметтік желілердегі жаңалықтар посттары жақсырақ қабылданады. Мобильді жарнаманың бірегей артықшылықтарын алу үшін жарнама берушілер тұтынушыларды тартуға (мобильді құрылғыдағы хабарландыруға жеке әсер ету) және адамдарға не ұсынатынына (олар нені бағалайды) назар аударуы керек. Мобильді қолданбалар пайдаланушыларға қалағанын ұсына отырып, жарнамалық хабарларды жеткізуге мүмкіндік береді: тегін және жүктеп алу оңай және қолданбалар дүкенінде анық сипаттамалары бар бағдарламалардың барлық нұсқалары үшін мінсіз жұмыс істейтін жақсы жылдам қолданбалар.

Әлеуметтік медиа науқанының бағдарламалық құралы - бағдарламалық қамтамасыз ету платформалары, олардың көпшілігі бұлтқа негізделген веб-шолғыш құралдары мен утилиталары. Олардың көмегімен әлеуметтік желілердегі жарнамалық науқандардың менеджерлері ең маңызды үш міндетті шешеді:

1. Бренд мониторингі.
2. Жарнамалық ақпаратпен посттар жазу және оларды бірнеше әлеуметтік платформаларда бір уақытта жариялау.
3. Әлеуметтік желілердегі жарнамалық науқандардың орындалуын талдау және есеп беру.

Интернетте жарнамалық науқандарды талдауға арналған көптеген қызметтер бар: Alytics, GIFTD, AdHands, Yandex.Audit, Revendo, Origami, Agency.WG, eLama, Outbrain, Quantcast және басқалары. Осы қызметтермен шешілетін міндеттер:

- түйінді сөздерді талдау, мақсатты сегменттің кеңейтілген аудиті;
- мақсатты жарнаманы автоматтандыру (тек жарнаманы көрсетуге және жарнамаланатын өнімді немесе қызметті алуға мүдделі аудиторияға арналған);
- контекстік жарнаманы басқару;
- деректерді жинау және түрлендіруді арттыру;
- тизер желілерімен жұмысты автоматтандыру (жарнама берушілер веб-шеберлердің веб-сайттарында өз қызметтерін немесе өнімдерін жарнамалай алады);
- әлеуметтік желілердегі жарнаманы талдау;
- медиа-жарнама дисплейлерін басқару;
- жарнама статистикасын талдау;
- электрондық пошта және SMS-хабарлама;
- мазмұнды ұйымдастыру құралы, оны тиімді басқару;
- аудиторияның демографиялық көрсеткіштерін өлшеу және т.б.

Интернеттегі жарнаманы басқаруға арналған барлық қызметтерде жарнама тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі мақсатты әрекеттерді орындаған пайдаланушылар санының веб-ресурсқа келушілердің жалпы санына қатынасын көрсететін конверсия болып табылады.

Медиа-жоспарлау бағдарламалары. Медиа-жоспарлаушылардың компьютерлік технологияларды пайдалану процесінде зерттеулерді дамытудың төрт негізгі бағытын бөліп көрсетуге болады [8]:

- іздеу және бағалау үлгілері;
- оңтайландыру модельдері;
- имитациялық модельдер;
- бұқаралық ақпарат құралдарында кеңістікті сатып алу үлгілері.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Голубков Е. П. Маркетинг зерттеу: теория, әдістемесі Және тәжірибе. М.: Finpress, 1998 жыл. 416 бірге. ISBN 5-08001-0003-9.
2. Дойл П. Басқару: стратегия мен тактика: пер. ағылшын тілінен. / астында ред. Ю. Н. Каптуревский. Санкт Петербург: Петр, 2002. 560 бірге.
3. Котлер Ф. Маркетинг негіздері: пер. ағылшын тілінен. / барлығынан төмен ред. Е. М. Пенькова. М.: Прогресс, 1990 жыл. 736 бірге.
4. Ламбин Дж.-Дж. Нарыққа бағытталған басқару пос: пер. ағылшын тілінен. / ред. В.Б. Колчанова. 2-ші басылым. Санкт Петербург: Петр, 2014. 718 бірге. ISBN 978-5-496-00841-9.
5. Мохов М. IN. Коммуникативті мәні жарнама науқандар // Қазіргі заманғы экономика: Мәселелер Және шешімдер. 2010. Жоқ. 7. МЕН. 97–106.
6. Кулбида У.Н., Зыкина А.В. Бағдарламалық қамтамасыз етуді талдау агломерациялау В маркетинг // Қолданылған математика Және негіз-психикалық Информатика. 2017. Т. 4. Жоқ. 1. МЕН. 68–87.
7. Заррелла Д. Интернет-маркетинг Авторы ғылым: Не, Қайда Және Қашан істеу Үшін қабылдау максимум әсері: пер. бірге Ағылшын М.: манн, Иванов Және Фербер, 2014. 192 бірге. ISBN 978-5- 00057-122-4.
8. Кочеткова А.В. Медиа жоспарлау. М.: RIP-холдинг, 2003. 174 бірге. ISBN 5-900045-44-7.
9. Турзай Ю.Н., Климин А.И. Зерттеу және классификация катион компьютер бағдарламалар медиа-жоспарлау // Аудит Және Қаржылық талдау. 2011. Жоқ. 2. МЕН. 431–443.



## МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ СЕНІМДІЛІК ПАРАМЕТРЛЕРІН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ӘДІСТЕРІ

Нұрман А.Д.<sup>1</sup>, Мухтаров С.Р.<sup>2</sup>, Султан Е.С.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> т.ғ.м., аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.

<sup>2</sup> магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.

<sup>3</sup> магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.

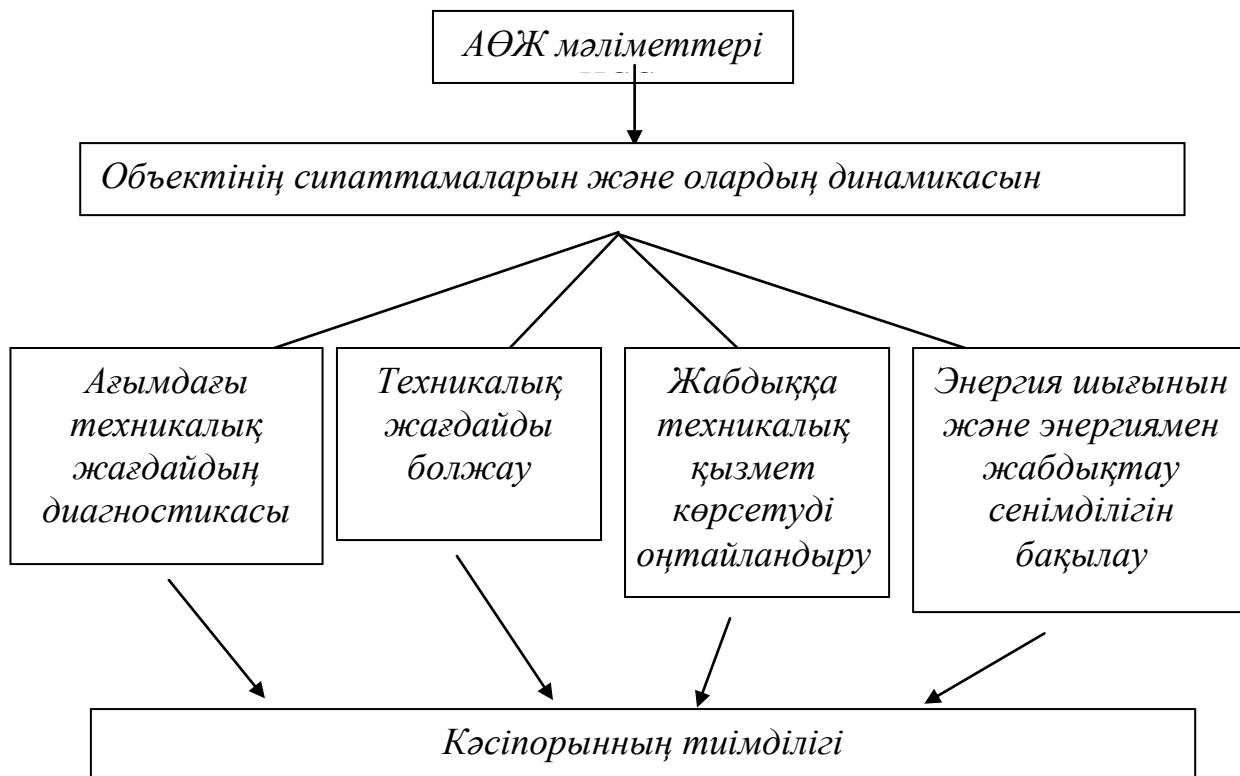
**Кілттік сөздер:** Ақпараттық-өлшеу жүйелері, электрондық дерекқор, нейрондық жүйелер, динамикалық хаос, нейрондық жүйелер, микропроцессорлық техника, штангалық тереңдік сорғы қондырғылар, электр орталықтан тепкіш қондырғылар, компрессорлық құбырлар

**Аңдатпа:** Мұнай-газ саласындағы техникалық жүйелерді пайдалану сенімділігінің деңгейі өндірістің тиімді жұмыс істеуіне үлкен әсер етеді. Сондықтан игеру және пайдалану кезінде техникалық қондырғылардың сенімділігі мен тиімділігін арттыру өзекті мәселе болып табылады. Бұл осы саланың ел экономикасындағы ерекше рөліне, сондай-ақ өндірістің ықтимал қауіптілігіне және соңғы жылдардағы экологиялық талаптардың жоғарылауына байланысты. Сонымен қатар, негізгі өндірістік қорлардың тозуы, кен орындары өнімдерінің азаюы, шикізат шығарудың қиындауы-тұтастай алғанда жүйенің тепе-теңдігінің бұзылуына әкеледі. Бұл жобалық жұмыстардан жұмыс сипаттамаларының ауытқуымен көрінеді (құбыр жүйелерінің өнімділігі, энергетикалық объектілердің қуаты және т.б.).

Қазіргі уақытта белгіленген мәселелерді шешу үшін объективті жағдайлар пайда болды. Олар, ең алдымен, микропроцессорлық техниканы мұнай-газ технологияларына енгізумен түсіндіріледі, бұл өндірістік ақпаратта 5-10 жыл бұрынғымен салыстырғанда салыстыруға келмейтін сапалық және сандық қатынастарды алуға мүмкіндік береді. Ақпараттық-өлшеу жүйелері (АӨЖ) өндіріс деректерін шексіз алуға, жинауға және сақтауға мүмкіндік береді. Олар жабдықтың ағымдағы сипаттамаларын ғана емес, сонымен қатар диспетчерлік қызметтердің электрондық дерекқорларын да ескереді. Деректерді өңдеудің жаңа математикалық әдістерін әзірлеуге және олардың негізінде қазіргі уақытта қолданылуы мүмкін техникалық жүйелердің модельдерін жасауға ерекше назар аудару керек: оларға синергетика және динамикалық хаос әдістері, оқу-ойын әдістері, нейрондық желілер және жасушалық (жасушалық) автоматтар, сондай-ақ экономика сияқты салалар жатады қаржы, метеорология, геофизика, төтенше жағдайларды болжау жемістерге қолданылатын, бірақ өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылмайтын басқа әдістерді де қолдану керек [5]. Мұнай-газ саласы кәсіпорындарының сенімділігі мен тиімділігін арттыру проблемасының жалпы құрылымы жеңілдетілген схема түрінде ұсынылған (сурет.1). Мұнай мен газды игеру қондырғыларының өміршеңдігі мен сенімділігіне әсер ететін факторларға кен орнының әртүрлі параметрлері мен сипаттамалары жатады. Әрине, жұмыс жағдайлары әр түрлі болғандықтан, қондырғылар бірдей болғанымен, жұмыс уақыты да әр түрлі болады.



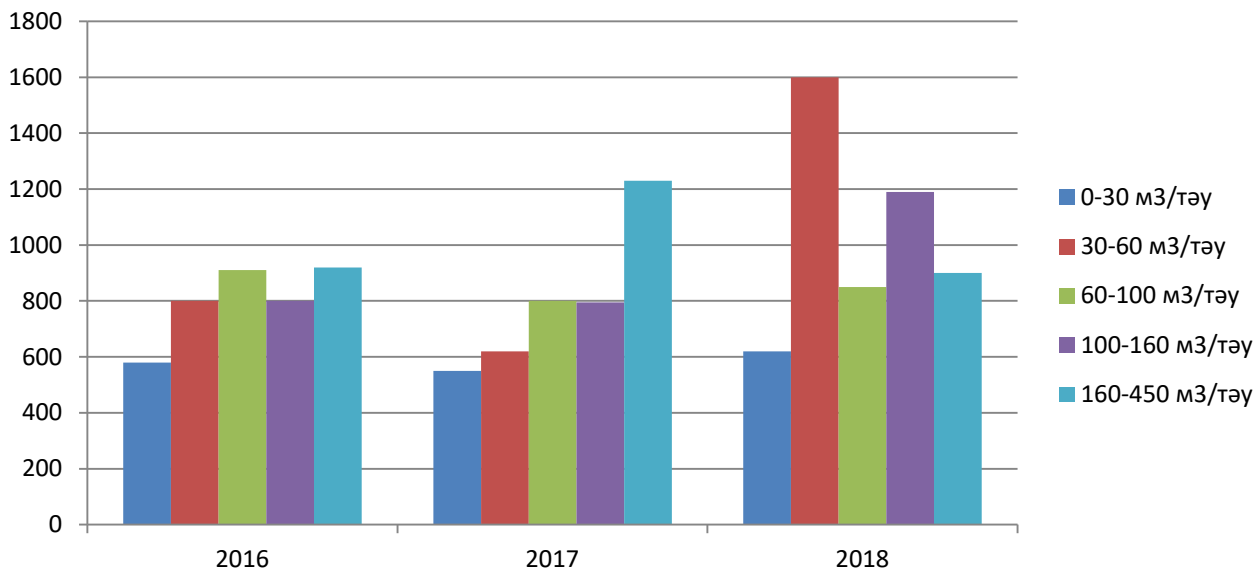
Мұнай мен газды игеру қондырғыларының өміршеңдігі мен сенімділігіне әсер ететін факторларға кен орнының әртүрлі параметрлері мен сипаттамалары жатады.



Сурет.1. АӨЖ пайдалану арқылы мұнай-газ саласы кәсіпорындарының сенімділігін арттырудың жалпы құрылымы

Әрине, жұмыс жағдайлары әр түрлі болғандықтан, қондырғылар бірдей болғанымен, жұмыс уақыты да әр түрлі болады. Бұл факторлар орнату құрылымымен, түрімен, брендімен, құрылыс материалдарымен байланысты емес болғандықтан, бұл факторлар сыртқы факторлар деп аталады (Сурет2).

## Ұңғыманың жұмыс істеген уақыты



Сурет 2 Ұңғымалардың істен шығу түрлері

Сенімділік параметрлерін зерттеу және талдау үшін қондырғылардың істен шығуының негізгі себептерін жіктеу қажет. Сондықтан пайда болу түріне байланысты бас тартуды топқа біріктірген дұрыс. Мысалы, ток кабелінің зақымдануы, окшаулау кедергісінің төмендеуі, қозғалтқыш орамаларының дұрыс жұмыс істемеуі оларды бір түрге байланысты электрлік себептер деп атауға болады. Шлангтардың үзілуі, болттар мен байланыстырушы элементтердің үзілуі, ұңғымадағы орналасуына қарамастан кенжарға құлау деп аталады. Сорғы жабдығының сенімділігі үшін ақпаратты өңдеу келесі міндеттерді қамтиды [11]:

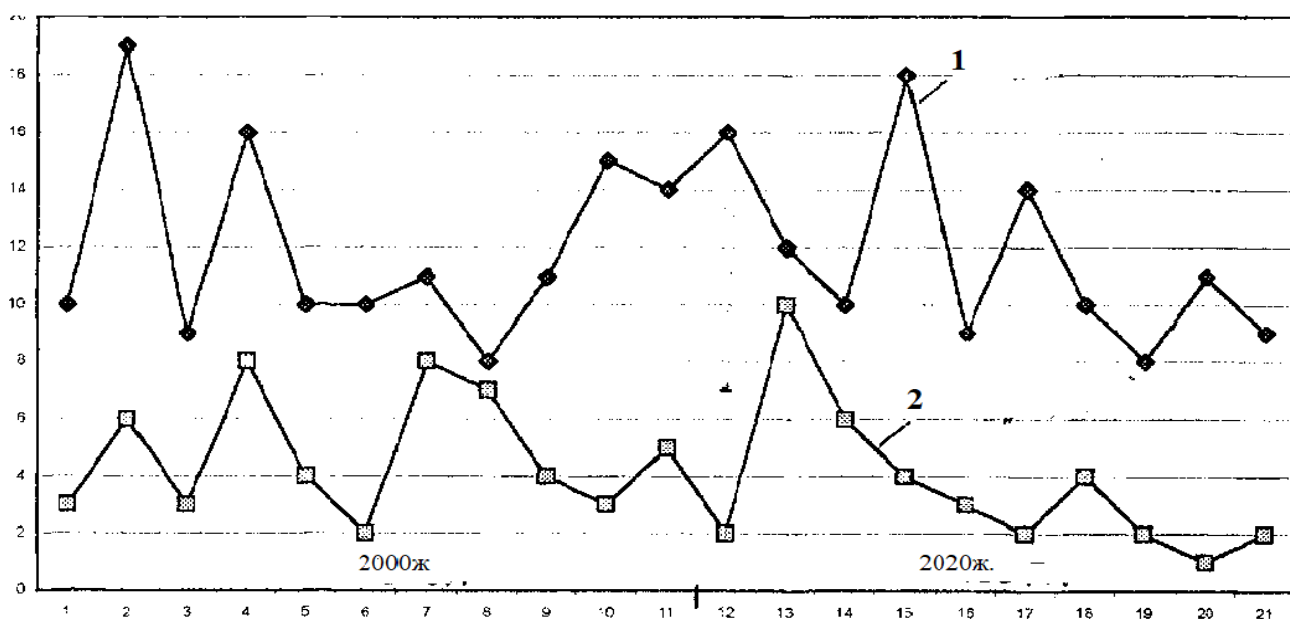
- Штангалық тереңдік сорғы қондырғылары (ШТСҚ) және электр орталықтан тепкіш қондырғылар (ЭТҚ) элементтерінің сенімділігінің ағымдағы деңгейін анықтау.
- Әр түрлі жағдайлар үшін ШТСҚ және ЭТҚ пайдалану сенімділігін анықтау.
- ШТСҚ және ЭТҚ сенімділігіне әсер ететін негізгі параметрлерді анықтау.
- Жоспарлы жөндеуді болжау-алдын алу.
- Ұңғыманың сенімділігін болжау және диагностикалау.

Ақаулардың түріне қарай мұндай сыныптарға бөлу апатикалық жағдайларды бөліп көрсетуге және қарастыруға, сондай-ақ статистикалық есептеулердің дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Сорғы жабдықтың жұмыс уақыты кен орындарында әр түрлі болады. Бұл ЭОС-ны пайдалану жағдайларының алуан түрлілігіне, құру кезеңіне, динамикалық деңгейге, су тасқыны мен сұйықтықтың құрамына, климаттық жағдайларға, құмның, тұздардың, парафиннің, абразивті қосылыстардың және т. б. болуына байланысты. Сонымен қатар, бір кен орны үшін әр түрлі апаттардың пайда болуы ұңғымаларды пайдалану технологиясы мен әдістеріне байланысты 1-кестеде келтірілген [7].

Кесте 1 2001-2012 жылдары ЭОС-ның бұзылуы туралы негізгі мәліметтер

№	ЭЦТС түрлері	Апаттар саны	Жөндеу арасындағы орташа уақыт тәулік
1	2	3	4
1	ЭЦТС5-125-1500	30	190
2	ЭЦТС5-125-1800	28	221
3	ЭЦТС5-50-1300	168	241
4	ЭЦТС5-80-1550	79	253
5	ЭЦТС5-50-1700	68	258
6	ЭЦТС5А-160-1450	84	263
7	ЭЦТС5А-250-1700	33	284
8	ЭЦТС5-50-1500	53	308
9	TD450	22	316
10	TD280	21	383
11	ЭЦТС5-80-1200	38	505
12	DN280	21	992

Көптеген кен орындарында ЭОС мерзімінен бұрын істен шығуының өте жиі себебі жұмыс органдарының бітелуі болып табылады. Сорғының жұмыс мүшелерінің бітелу мүмкіндігі көбінесе өндірілген сұйықтықтағы құм, парафин және тұздардың мөлшеріне байланысты. Алайда, бұл сұйықтықты айдау жылдамдығы, Суды қабатқа айдау көлемі және қабаттың қасиеттері сияқты факторлардың әсерінен болады, бұл қабаттағы құмның шайылуы мен бітелуіне немесе сорғының жұмыс органдарының абразивті тозуына байланысты.



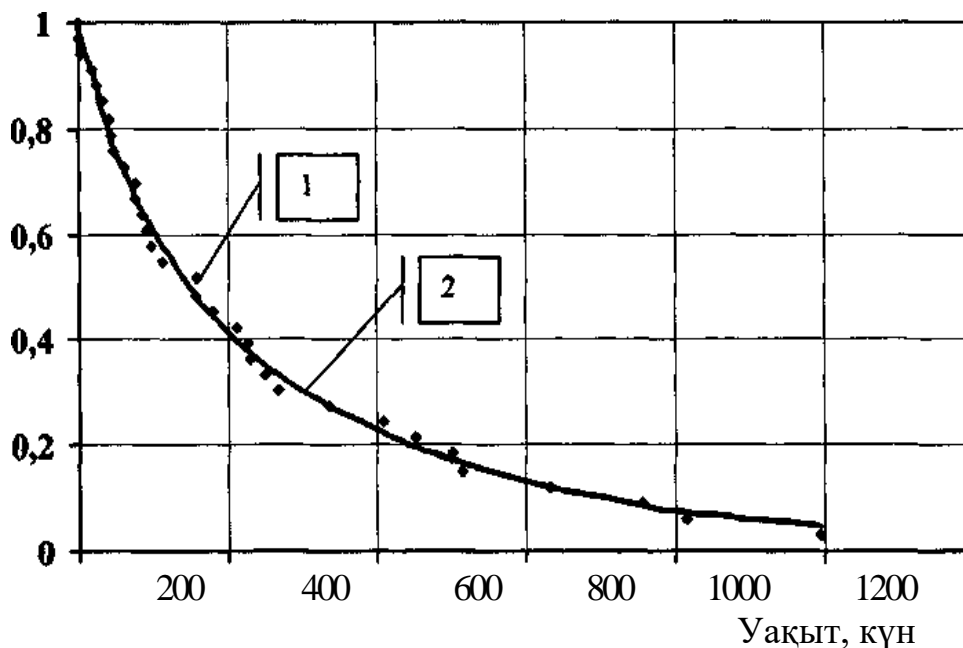
Сурет. 3. Кен орнының ұңғымаларының істен шығу динамикасы

Қабатта құмды жуу және бітеу немесе сорғының жұмыс органдарының жедел абразивті тозуы. Жұмыс органдарының бітелуі-бұл біртіндеп пайда болатын, уақыт өте келе дамиды ақау. Алайда, бұрын айтылғандай, бітелу кезінде пайда болатын сорғымен сұйықтықтың азаюы электр қозғалтқышы мен кабельдің қызып кетуіне және сорғының толық тоқтап қалуына әкелуі мүмкін (сурет.2). Апаттардың ең көп таралған түрі-ЭЦТС жетекші қозғалтқышының кабеліндегі ақаулар. Мұндай апаттардың себептері көбінесе оқшаулағыш қабаттың, байланыстырушы және ток қабылдағыш муфталардың қызуымен байланысты. Ресейлік өндірістің КПБК және КПБП маркалы кабельдері 900С шекті пайдалану температурасына ие және көптеген кен орындарында температураның өзгеруінсіз жұмыс істейді. Сондықтан ұңғыманың кез-келген кездейсоқ ауытқуы кабельдің немесе муфтаның оқшаулағыш қабатына зақым келтіруі мүмкін. Пайдалану процесінде кез-келген техникалық жүйенің сенімділігінің маңызды сипаттамасы-бұл жабдық элементтерінің сенімділігі. Өндірістік деректерді пайдалану негізінде мұнай кәсіпорнында автоматтандырылған жүйелердің көмегімен алынған жабдықтың істен шығу түрлері жіктелді, әр түрден бас тарту заңдары белгіленді және осы заңдардың параметрлері анықталды. Мәліметтер базасының үлкен көлемі (1200-ден астам сәтсіздіктерді қарастырған кезде) Гомперцтің үш параметрлі орналасу Заңын қолдануға мүмкіндік берді.

$$R(t)=\exp[-K_1t - K_2(e^{K_3t}-1)].$$

Мұндағы,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  - параметрлердің эмпирикалық тәуелділігін табудың берілген есептерінің кері жолымен анықталатын оң тұрақтылар. Ешқандай сәтсіздіктерсіз эмпирикалық мәндерді есептеу үшін жұмыс сенімділік функциясы, келесідей болады. Гомперцтің орналасуын пайдалану кездейсоқ факторлар, жабдықтың тозуы (ескіруі) сияқты жабдыққа әсер ететін факторларға назар аударуға мүмкіндік береді. 4-суретте белгілі бір себептермен істен шыққан қондырғыларды зерттеу деректері келтірілген. Деректерде көрсетілгендей сәтсіздіктердің қарқындылығы уақытқа байланысты ( $K_1$ ,  $K_2$  - нөлге тең емес).

Сенімділік  $R(T)$



Сурет 4. Уақыт өте келе сорғы жабдықтарының сенімділік функциясын өзгерту. Істен шығу "кенжарға құлау". Орналасу параметрлерінің мәндері:  $K_1=0,002692 \text{ сут}^{-1}$ .  $K_2=0,420461 \text{ сут}^{-1}$ .  $K_3=0,008278 \text{ сут}^{-1}$ .

1- эмпирикалық деректер: 2 - есептеу қисығы.

Алынған нәтижелерді талдау негізінде терең сорғылардың істен шығуының ең көп тараған түрі бітелу (47%) болып табылады, онда сорғының жұмыс органдарының құммен, парафинмен, тұздармен және сорғының жұмысына кедергі келтіретін басқалармен барлық механикалық қосылыстары ескеріледі. Ең көп таралған апаттардың бірі-сорғы компрессорлық құбырларының тығыздығы (СКТ) (18%). Динамикалық деңгей (10%) негізінен сорғы ақауларына жатпайды, бірақ бұл процестің дамуы ұңғыманың тоқтап қалуына және сорғылардың физикалық ақауы сияқты қымбат әрекеттерге әкеледі. Ұңғымадағы жабдықтың техникалық жағдайын көрсететін алынған деректерді талдау  $K_2$  параметрі сезімтал көрсеткіш екенін көрсетеді (Кесте2).

Кесте 2. Уақытқа байланысты мұнай кен орындарының сенімділігінің өзгеруін есептеу моделінің салыстырмалы көрсеткіштері

№	Бас тарту себептері	Орналасу параметрлері			Қате	
		$K_1$	$K_2$	$K_3$	$\varepsilon_1, \%$	$\varepsilon_2, \%$
1.	Барлық себептер бойынша бас тарту	0,0029	0,161	0,765	10,4	3,9
2.	Құммен ластану	0,0045	0,324	0,0326	10,3	2,9
3.	Сорғы компрессорлық құбырларының тығыздығы	0,0028	0,61	0,943	33,8	6,9
4.	Кенжарға құлау	0,0028	0,421	0,0084	7,5	3,4
5.	Динамикалық деңгейдің төмендеуі	0,0043	0	0	5,2	5,4

Қазіргі уақытта АӨЖ-ны мұнай-газ саласына енгізудің және олардың жинақталған пайдалану деректерінің үлкен массивтерінің арқасында модельдеудің заманауи әдістерін іске асыратын алгоритмдер мен компьютерлік бағдарламаларды құру және пайдалану мүмкіндігі пайда болды, бұл мұнай-газ саласы объектілерінің пайдалану сенімділігінің деңгейін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Жабдықтың сенімділік көрсеткіштері үнемі өзгеріп отыратын жұмыс жағдайларына байланысты екендігі көрсетілген, мұнай-газ жүйелерінің модельдерін құру және олардың техникалық жағдайын жедел диагностикалау әдістерін жасау кезінде нені ескеру қажет.

### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Жумагулов Б.Т. Новые информационные технологии в нефтегазовом комплексе // Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса: Доклады Первых международных научных Надировских Чтений / под ред. Т.П.Серикова, С.М.Ахметова. – Атырау, 2003. – 401 с.
2. Николай Давыдов. Большая нефть южного Тургая: Проблемы и перспективы // Интерфакс-Казахстан. – 2003. – 27 июль.-221с.
3. Бишімбаева Г.Қ., Букерова А.Е. Мұнай және газ химиясы мен технологиясы: Оқу құралы. – Алматы: «Бастау», 2007. – 242 б.
4. Анализ разработки нефтегазового месторождения Кумколь по состоянию на 01.01.06.- Кызылорда.- 2007.-127 с.
5. Байков И.Р., Смородов Е.А., Смородова О.В. Применение методов теории самоорганизации в диагностике технического состояния механизмов.//Изв. ВУЗов. Проблемы энергетики.-2000.-№1-2.С.-96-100.
6. Байков И.Р., Смородов Е.А., Смородова О.В. Моделирование отказов газоперекачивающих агрегатов методом Монте-Карло.//Газовая промышленность.-2000.-№2.-С.20-22.
7. Байков И.Р., Смородов Е.А., Деев В.Г. Математическое моделирование отказов насосно силового оборудования нефтедобывающих промыслов. // Горный вестник.-2000.-№3.-С.51-54.
8. Смородов Е.А., Деев В.Г. Оценка качества фонда нефтедобывающих скважин. //Проблемы нефтегазовой отрасли. Материалы межрегион. Науч.- метод. конф. -Уфа.-2000.-С.95-97.
9. Дворников Л.Т. Туров В.А. Надежность буровых агрегатов.-М., Недра.-166 с.
10. Валеев М.Д., Хасанов М.М. Глубиннонасосная добыча вязкой нефти.-Уфа: Башкирское книжное издательство, 1992.- 150с.
11. Кучумов Р.Я., Сагитова Р.Г., Ражетдинов У.З. Методы повышения эксплуатационной надежности нефтепромыслового оборудования.-Уфа: Башкирское книжное издательство, 1983.-110 с.
12. СП 50.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013– 07– 01. – М.: Минрегион России, 2013.–95с.
13. Уляшева, В.М. Анализ мероприятий по энергосбережению при эксплуатации нефтяного месторождения / В.М. Уляшева, Н.С. Пономарев // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. – 2019. – №11. – С.44–49.
14. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*/ Минрегион России. – М.: ФАУ «ФЦС», 2018 -109 с.



## МҰНАЙ КӘСІПШІЛІГІНДЕ ІЛЕСПЕ ГАЗДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ ЖӘНЕ ТАЗАРТУ ЖОЛДАРЫ

**Юсупова Л.Е.**

*т.ғ.м., аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Кілт сөздер:** мұнай, газ, ұңғыма, қабат, когенерациялық, скруббер, сорғы-компрессорлық құбырлар

**Аңдатпа.** Мұнай өндірудің жанама өнімі болып табылатын мұнай ілеспе газын кәдеге жарату мәселесіне арналған. Ілеспе газды алауда жағу мәселесін шешу мемлекеттің экологиялық және макроэкономикалық жағдайын едәуір жақсартады. Бұл жұмыста ілеспе мұнай газын газ отынының қажетті күйіне дейін тазарту және қайта өңдеу.

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные типы процессов попутный нефтяной газ, который является побочным продуктом нефтедобычи. Решение проблемы сжигания попутного газа на факелах повлияет на экологическое и макроэкономическое состояние страны. В данной работе предлагается провести предочистку и переработку попутного нефтяного газа до требуемого состояния газового топлива.

**Annotation.** The article discusses the main types of associated petroleum gas processes, which is a by-product of oil production. Solving the problem of flaring associated gas will affect the ecological and macroeconomic state of the country. In this paper, it is proposed to carry out pretreatment and processing of associated petroleum gas to the required state of gas fuel.

Экологиялық жағдайлардың нашарлауына байланысты өнеркәсіптік газдарды, қалдықтарды газ тәрізді және дисперсті қоспалардан тазалау мәселесі жалпы халықтық сипаттағы мәселелер болды. Оның маңызды мәні біздің елде табиғат қорғау іс-шараларына қажетті жағдайда дер кезінде көңіл бөлінеді.

Мұнайда еріген және мұнай «қалпақтарында» болады. Мұнайда еріген газ мұнайдың бетіндегі газдарға қарағанда қоспаларға қанық болады. Бір кен орнынан өндірілген мұнай ілеспе газының құрамы тұрақсыз болып келеді. Когенерациялық қондырғылардың қалыпты жұмысы үшін, мұнай ілеспе газының құрамы талап етілетін құрамға сай болу керек. Ілеспе газын когенерациялық қондырғыға берер алдында, газды ылғалдан, механикалық қоспалардан және т.б. қондырғыларда дайындау қажет.

Мұнай өндірісі кезінде мұнаймен бірге көп мөлшерде мұнай «қалпақтарында» орналасқан ілеспе газы бөлінеді. Содан кейін, мұнай мен газды бөлу процесі жүретін, мұнай мұнай-газ сепараторларына беріледі.

Мұнай-газ сепараторлары скважина бағанасы, лақтырғыш сызық, жинағыш коллектор бойымен қозғалу барсында бөлінетін, бағалы химиялық шикізат немесе отын ретінде қолданылатын мұнай газын алуға; мұнай-су ағынының араласуын азайту және құбыр жолдарындағы гидравликалық кедергіні төмендетуге; түзілген көбікті мұнайдан бөлу мен ыдырату; тұрақсыз, қиратқыш құбырларынан мұнай эмульсияларын алу кезінде, суды мұнайдан алдын-ала бөлуге; сепарацияның бірінші сатысынан мұнайды дайындау қондырғысына дейін тасымалдау кезінде қозғалту төмендетуге негізделген.

Мұнай кен орнын және табиғи газды өнеркәсіптік өндеуде қолданылатын қондырғының қалыпты функционалды түрде жұмыс істеуінің қажетті шарты – күкірттен тазарту болып табылады. Күкірттен тазартуды жүргізбеген жағдайда, құбырлар жүйесі және басқа да техникалық қондырғылар, ілеспе газдарының құрамындағы күкіртсутектердің әсерінен коррозияға ұшырап, тез тозады.

Күкірттен эффективті тазалау, қондырғылардың тек қана сақталуына маңызды емес. Өндірілетін мұнай ілеспе газын күкірттен тазарту сұрағы, қазіргі таңда қалыптасқан экологиялық жағдайда және технологиялық процетерге қатаң қойылатын талаптар үшін өте маңызды.

Күкіртсутек, өндірілетін ілеспе газының құрамына кіреді. Күкіртсутек өте улы болғандықтан, газды отын ретінде қолданған жағдайда, шағын мөлшердің өзінде газдың құрамында болуына жол берілмейді.

Газды алыс жерлерге тасымалдағанда, күкіртсутек ылғалдың қатысында құбыр жолының металының коррозиясын қоздырады. Күкіртсутек көпшілік өндеу технологияларына және газды қолдануға кері әсерін тигізеді. Газдың құрамындағы күкірт айтарлықтай қиыншылықтар туғызбайтын жағдайда да, мысалы, қазандардың ошақтарында жаққанда, ол – өсімдіктерді құртатын, қоршаған ортада антисанитарлық жағдай жасайтын тотығу өнімі – күкіртті газды бөледі.

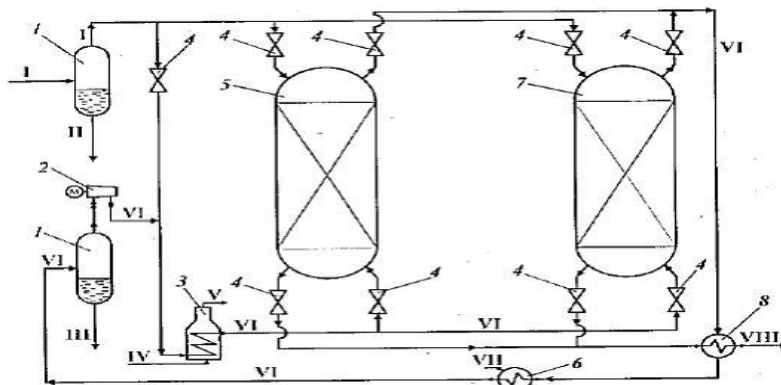
Осының барлығы газды күкірттен арнай тазартуды жүргізудің қажеттілігін айқындайды. Кейбір жағдайларда, газды күкірттен тазарту экономикалық жағынан тиімді болуы мүмкін. Мысалы тазарту процесі жоғары сапалы элементарлы күкіртті, гипосульфатты және күкірт қышқылын алумен, қышқыл газдарының қайта жарату аяқталатын тазарту әдістері.

Газды күкірттен және көміртегі IV тотығынан тазартудың бірқатар кең таралған әдістері бар. Олардың әрқайсысы өзіндік кемшіліктер мен артықшылықтарға ие. Қағидалық түрде барлық әдістер, сіңіргіштің агрегаттық күйіне байланысты екі топқа бөлінеді: газды құрғақ және ылғал тазалау. Бірінші әдіс бойынша күкіртсутек сіңіргіш массалардың қабаттары арқылы бөлініп алынады, ал екіншісінде газды әртүрлі сіңіргіштермен жуады. Аталған жұмыста газды тазартудың ылғал әдісі қолданылады.

Мұнай ілеспе газын күкірт және күкіртті газдардан тазартудың бірнеше әдістерін қарастырайық:

Егер де күкіртті қосылыстардың төменгі концентрациясына қол жеткізу керек боған жағдайда, газды адсорбциялық әдіспен тазарту ұсынылады. Бастапқы газдың құрамында  $H_2S$  1% кем болса, аталған әдісте сіңіргіштер рөлін мырыш-мысты сіңіргіштер атқарады.

Көпшілік әдістердегідей, бұл әдісте де кемшіліктер орын алады. Кемшіліктер, адсорбенттің регенерациясы мен олардың периодтық толық ауыстыруын қажет етеде.



Сурет. 1 – табиғи газды адсорбциялық тазарту қондырғысының қағидалық сұлбасы

1 – сепаратор; 2 – сығымдағыш; 3 – пеш; 4 – вентель; 5, 7 – адсорберлер; 8 – жылуалмастырғыш; I – бастапқы газ; II – су және көмірсутектер; III – су; IV – газдық отын; V – түтін газдары; VI рециркуляцияланатын десорбцияланатын газ; VII – су; VIII – құрғатылған газ.

Аталған мақалада мұнай ілеспе газын күкірттен және оның қоспаларынан тазартудың келесі әдісін қолданамыз.

Бастапқы ілеспе немесе табиғи газдарының құрамында күкіртсутектік болуы, мұнай-газ кен орындарын өренкәсіптік өңдеу кезінде бірқатар қиыншылықтар тудыратыны белгілі. Әдетте, ол күкірттен тазалағыш қондырғылардың бағасымен байланысты.

Күкірт пен оның қосылыстарының аз ғана мөлшерінің өзі, мұнай ілеспе газының құрамында болуы - маңызды және негізгі қондырғылардың коррозиясына алып келіп, ұзақ және бұзылусыз жұмысына кедергі жасайды.

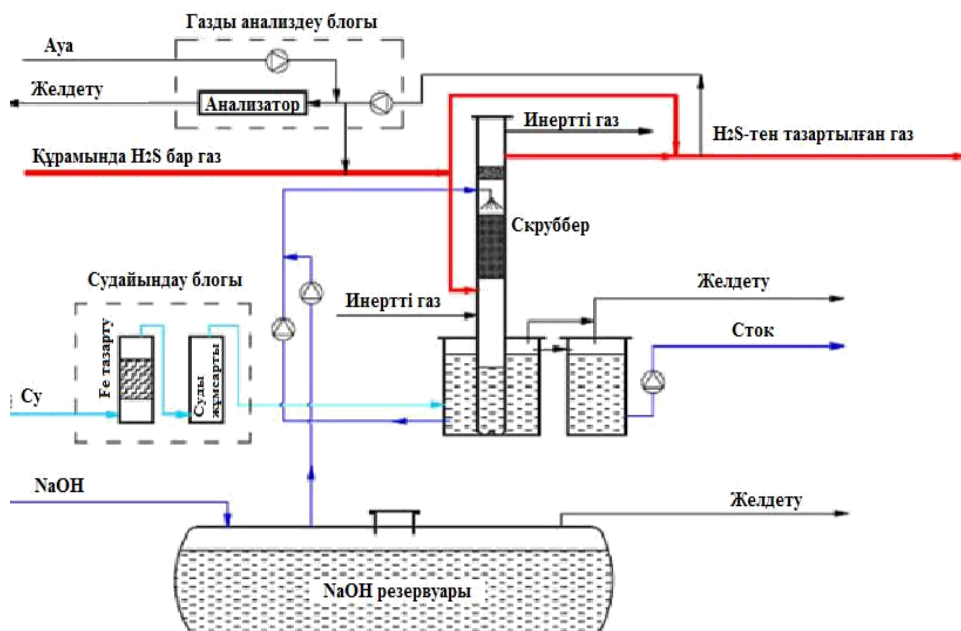
Бұл мәселенің шешімі өндірулігі төмен және орта блок-модульді қондырғылар болуы мүмкін. Осы мақалада, мұнай ілеспе газын алдын-ала тазарту мен өңдеуде дәл сол, өндірулігі төмен және орта блок-модульді қондырғылар ұсынылған.

Мұнай ілеспе және табиғи газдарын күкірттен тазартудың бір әдісіне -«Sulfurex» әдісі жатады.

Қазіргі таңда газды күкіртті қосылыстардан тазартудың көптеген әдсітері: химиялық, физикалық, физика-химиялық бар екендігі құпия емес. Бірақ экономикалық тұрғыдан қарасақ, аталған барлық әдістер, табиғи және ілеспе газының үлкен өнірісінде тиімді, себебі бастапқы үлкен қаржы шығынын талап етеді.

Газды күкірттен тазалаудың «Sulfurex» әдісі газдың кіші және аз көлемді өндірісіне арналған және келесі артықшылықтарға ие:

- қарапайым және берік құрылым;
- қондырғы тасымалданушы блоктарда құрылады;
- бастапқы қомақты қаржы шығынын талап етпейді;
- пайдаланудың кез келген жағдайларына төзімді;
- су мен химиялық реагенттердің шығыны аз;
- химиялық шығарындылардың болмауы; «Sulfurex» әдісінің техникалық сипаттамалары:
- газ бойынша өндірулігі: 25 – 18000 м<sup>3</sup>/сағ;
- қуаты: 25 кВт;
- қызмет көрсетуші персонал: 2 жұмысшы;
- қоршаған ортаның температурасы: -60°С до +40°С
- газ бойынша Н<sub>2</sub>S қалдық мөлшері: 0,02 г/м<sup>3</sup> и менее
- газдың кірісіндегі қысымы: 0,1 – 3,0 МПа



Сурет. 2 – «Sulfurex» әдісі бойынша күкірттен тазарту қондырғысының қағидалық сұлбасы

Мұнай ілеспе газын тазалаудың сұлбасын қарастырсақ. Скруббер бағанасының төменгі жағына келіп түсетін тазартуға арналған газ, бағана ішінде төменнен жоғары қарай қозғалады. Айналушы ерітінді ыдысынан алынған сілтілік ерітінді бағананы суланду мақсатында беріледі. Сілтінің бекітілген концентрациясы резервуардан, дайындалған су жүйесіне және сілті ерітіндісіне NaOH қосу арқылы ұсталып отырады.

Тазартылған мұнай ілеспе газының бір бөлігі бағананың жоғарғы жағынан H<sub>2</sub>S детекторына барады, одан кейін қайтып процеске оралады.

Төменде «Sulfurex» әдісімен күкірттен тазалау процесі кезінде жүретін химиялық процестер келтірілген.

Аталған әдісте, газды күкіртсутектен (H<sub>2</sub>S) тазарту процесі, газды (NaOH) сілті ерітіндісімен жуу арқылы жүргізіледі. Күкіртсутек қондырғының айналушы тазартушы сұйықтығымен сіңіріледі. Бұл процесс – химиялық адсорция.

Күкіртсутекті және көмірқышқыл газын күйдіргіш сілтімен (NaOH) химиялық адсорциялау, натрий гидросульфатының (NaHS) және натрий карбонатының (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) түзілуімен жүреді:



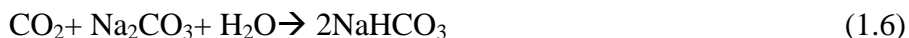
Өза-ара әрекеттесу нәтижесінде келесі реакциялар бойынша натрий сульфиді (Na<sub>2</sub>S) және натрий гидрокарбонаты (NaHCO<sub>3</sub>) түзіледі:



(1.2) теңдеуінде түзілген натрий карбонатты күкіртсутекпен де әрекеттесіп, натрий гидросульфатын және натрий гидрокарбонатын түзеді:



Натрий гидрокарбонаты, натрий карбонаты мен көмірқышқыл газының әрекеттесуі нәтижесінде су молекулаларының қатысында да түзіледі:



Күкірттен тазартудың негізгі және маңызды реакцияларына, күкіртсутектік хиялық байлынысы жүретін (1.1), (1.5) теңдеулер жатады. Көмірқышқыл газына немесе күкіртсутекке қатысы жоғары болатын химиялық процесс, газдардың концентрациясына, рН көрсеткішіне, жүйенің температурасы мен қысымына тікелей байланысты.

Осыдан, айналушы ерітінді натрий сульфиді мен гидросульфидінен, жалпы массалық концентрациясы 4% аспайтын натрий карбонаты мен гидрокарбонатынан тұратыны белгілі болды.

Кесте 1.1 – Ағын суының химиялық құрамы

Құраушы	Тотыққанға дейінгі ағын су құрамында
Na <sub>2</sub> S	Із
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Із
NaHCO <sub>3</sub>	4-8% масс.
NaHS	

Кесте 1.2 – Оттегімен тотыққаннан кейінгі ағын суының құрамы.

Құраушы	Ағын суындағы мөлшері тотыққан кейінгі	Улылық	Өнеркәсіпте қолданылуы
Na <sub>2</sub> S	Із	Өрт-жарылу қауіпі жоқ, адам ағзасына әсері бойынша 2 классқа жатады	Ілік өндірісінде депилятор ретінде, химиялық реактив ретінде қолданылады
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Із	Өрт-жарылу қауіпі жоқ, адам ағзасына әсері бойынша 3 классқа жатады	Керамика, цемент, шыны өндірісінде қолданылады
NaHCO <sub>3</sub>	1-3% масс	Улы емес, өрт-	Тамақ

		жарылу қауіпі жоқ, адам ағзасына әсері бойынша 3 классқа жатады	өнеркәсібінде және медицинада қолданылады
NaHS	5-8% масс.	Өрт-жарылу қауіпі жоқ, адам ағзасына әсері бойынша 3 классқа жатады	Сода өндірісінде, медицинада қолданылады

Содан кейін газ, газ дайындаудың блок-модульді қондырғысына жіберіледі. Аталған қондырғыда, мұнай ілеспе газы, газ поршенді қондырғысына берілмес бұрын кешенді дайындықты (өңдеуді) өтеді. Мұнай ілеспе газы блок-модульді қондырғыда, механикалық қоспалардан тазартатын жіңішке дисперсті сүзгіге барады. Сүзгіден шыққан газды сығымдағышқа жіберіп, қажетті 0,2-0,6 МПа қысымына дейін сығады. Сығымдағышпен қатар қысымды реттеуші қондырғы орнатылады. Газдың қысымы қажетті деңгейге дейін сығылғаннан кейін, газды қайта өңдеуші қондырғыға жіберіледі. Қайта өңдеу қондырғысының жұмысы («Мұнай ілеспе газын қайта өңдеу бөлімінде» көрсетілген). Өңдеуден өткен, тазартылған газ, қыздырғышқа жіберіледі, онда газ ГПҚ қажетті температураға дейін қыздырылады. Газды қондырғыға берер алдында, температура мен қысымның шамасын өлшейді.

### ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Молчанов Г. В., Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1984, 464 с.
2. Оценка воздействия мини ТЭЦ с различными видами двигателей на окружающую среду / Качество жизни населения: монография / О.В. Маслеева, Т.И. Курагина, Г.В. Пачурин, Н.С. Конохова. – Пенза, 2012. – С. 96–110.
3. Жунусова Э.Б. Использование нефтяного газа: проблемы и решения // Нефтегазовые технологии. – М., 2001. – № 4. – С. 20-22.
4. Досжанова Г.С., Маханова Г.Ж., Жүсіпова Л.А., Досжан Н.С. Мұнай және мұнай өнімдерін біркелкі айдау. Оқу-әдістемелік құрал.
5. Добыча и TRANSPR газа. М., Гостоптехиздат, 1955, 552 с. Авт.: А.А. Брикман, А.К. Иванов, А.Л. Козлов и др.
6. Каспарьянц К.С. Промысловая подготовка нефти и газа. М., «Недра», 1973, 375 с.
7. К вопросу стандартизации и унификации установок подготовки нефти. – «Нефтепромысловое строительство», 1973, №4, с. 17-20, с ил. Авт.: К.С. Каспарьянц, В.И. Кузин, А.А. Петров, М.А. Полякова.
8. Коуль А.П., Розенфельд Ф.С. Очистка газов. М., Гостоптехиздат, 1962, 396 с., с ил.
9. Промысловая подготовка нефти, воды и газа в условиях напорной герметизированной системы сбора и транспорта. – «Нефтепромысловое строительство», 1971, №12, с. 4-7. Авт.: К.С. Каспарьянц, А.И. Артюнов, А.А. Петров и др.



10. Маринин Н.С., Каримов Н.А., Савватеев Ю.Н. Сепарационные установки со сбросом воды. – НТС «Машины и нефтяное оборудование» 1973, №7, с. 10-12, с ил.
11. Способ прямого пиролиза метана (международный патент) PCT/RU00/00375 от 21.09.00
12. Способ переработки попутного нефтяного газа и установка для его осуществления (RU 2340841), патенті.

## АҚПАРАТТЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ

**Жақапбаева Гүлнәз Абсадыққызы**

*техника ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

**Төлегенова Гүлнұр Серікқызы**

*техника ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Соңғы он жыл ішінде біздің елімізде ақпараттық модельдеу технологиясына көп көңіл бөлінгеніне қарамастан, батыс елдерінде BIM қырық жыл бойы белсенді түрде зерттеліп, дамығанын атап өткен жөн. Бұл алдыңғы буындардың тәжірибесі, құрылысты модельдеуге арналған ақпараттық технологиялардың зерттелген аспектілерінің тұсаукесерінің толыққанды көрінісін ашуға мүмкіндік береді, өйткені көптеген қиындықтар атап өтілді және сәтті түзетілді. Сондықтан, жинақталған білімді ғана ескере отырып, біз белгілі бір уақытта BIM технологиясының функционалдығы мәселесінде жағдайды мұқият пайымдай аламыз.

**Түйін сөздер:** BIM технология, құрылыс, визуализация, ақпараттық модельдеу, ArchiCAD, Revit бағдарламасы

**Аннотация:** Стоит отметить, что, несмотря на то, что за последние десять лет в нашей стране большое внимание уделяется технологиям информационного моделирования, в западных странах BIM активно изучается и развивается уже сорок лет. Это опыт предыдущих поколений, позволяющий раскрыть полноценную картину изложения изученных аспектов информационных технологий для моделирования строительства, так как многие трудности были отмечены и успешно исправлены. Поэтому, имея в виду только накопленные знания, мы можем в какой-то момент тщательно осмыслить ситуацию в вопросе функциональности технологии BIM.

Стоит отметить, что, несмотря на то, что за последние десять лет в нашей стране большое внимание уделяется технологиям информационного моделирования, в западных странах BIM активно изучается и развивается уже в течение сорока лет. Это опыт предыдущих поколений, позволяющий раскрыть полноценную картину представления изученных аспектов информационных технологий для моделирования строительства, так как многие трудности были отмечены и успешно исправлены. Поэтому, имея в виду только накопленные знания, мы можем в какой-то момент тщательно осмыслить ситуацию в вопросе функциональности технологии BIM.

**Ключевые слова:** BIM технология, строительство, визуализация, информационное моделирование, ArchiCAD, программа Revit

**Annotation:** Despite the fact that over the past ten years in our country a lot of attention has been paid to Information Modeling technology, it should be noted that in Western countries BIM has been actively studied and developed for forty years.

*It is the experience of previous generations that makes it possible to reveal a full-fledged picture of the presentation of the studied aspects of Information Technology for modeling construction, since many difficulties were noted and successfully corrected. Therefore, taking into account only the accumulated knowledge, we can carefully judge the situation on the issue of the functionality of BIM technology at a given time.*

**Key words:** BIM technology, construction, visualization, information modeling, ArchiCAD, building, Revit program

### 1.3 BIM-технологияларын дамытудың алғашқы қадамдары

BIM технологиясының негізгі көздерін білу үшін компьютерлік технологиялар туралы алғашқы идеяларға жүгіну керек.

BIM жүйесінің тұжырымдамалық негіздері есептеудің алғашқы күндеріне көшеді. 1962 жылы Дуглас Энгельбарт өзінің ғылыми жұмысында құрылыс индустриясының болашағы туралы айтуға болатын өзінің керемет, сол кездегі көзқарасын әлемге ашады. «Адамның ақыл-ойының кеңеюі» (ағылшын тілінен. «Адам интеллектінің көбеюі»).

Энгельбарт объективті негізінен оның сыртқы келбетін жобалауға, параметрлік тәуелділікке, сондай-ақ зерттелетін объектімен ажырамас байланысқан мәліметтер базасына негізделген объектіні ұсынады, өйткені ол өзінің сипаттамалық белгілерін қажетті деңгейде сипаттауға мүмкіндік береді. Энгельбарттан басқа, зерттеушілердің де әсерлі тізімі бар, олар Герберт Саймон, Николас Негропonte, Иэн МакХарг, Кристофер Александр. Бұл олардың жұмыстары объектілік-бағдарланған бағдарламалаудың ерте мектебінің қалыптасуына әсер етті, бірақ бұл кезде жоспар графикалық интерфейстердің жеткіліксіз дамуына байланысты жүзеге асырылмады, ол арқылы ұсынылған құрылыс моделімен өзара әрекеттесу жоспарланған болатын.

Ақпараттық дизайнды дамытуға алғашқы қадамдар XX ғасырда жасалды. 60-шы жылдары, ең алдымен, объектіні модельдеу үшін орнатылған алғашқы бағдарламалар пайда бола бастады. Әзірге жобаның ақпараттық компоненттері талқыланбаған. Бірнеше онжылдықтар өткеннен кейін бағдарламалар орнықты және жобалық ортада өз орнын тапты, сондықтан оларды белгілі белгілер бойынша топтарға бөлу қисынды болды. Жеке ғимараттың құрылымдық компоненттері болып табылатын BDS (ғимараттың сипаттамасы жүйесі) бағдарламалық пакетімен ең соңғы уақытта жасалған жеке құрылыс элементтері АЖЖ үшін үлкен жетістік болып табылады. Заманауи модельдерді жасау үшін қолданылатын функциялар алғаш рет BDS-те пайда болды: бағдарлама материалдар мен оларды жеткізушілер туралы ақпарат қосуға мүмкіндік берді, бұл сөзсіз жобалаудан кейін құрылыс жұмыстарын жеңілдетті. Егер біз инновациялардың экономикалық тиімділігі туралы айтатын болсақ, онда бағдарламаны жасаушының есептеуі бойынша оны қолдану дизайн құнын 50% -ға төмендеткен. Алайда, қазіргі заманғы BIM-тің дамуына дейін әлі де үлкен жұмыстар қажет, ең алдымен құрылыс индустриясына қатысушылардың бірлескен жұмысын ұйымдастыру мәселесі шешілді. Мысалы, BDS дербес компьютерлер таралғанға дейін жасалды, сондықтан қолданушылар шеңбері кең болған жоқ. 80-ші жылдары Англияда бұл салада кең өзгерістер байқалды. 1986 жылы құрылған RUCAPS бағдарламасы алғашқы рет құрылыс процестерінің фазалық тұжырымдамасын қамтыды, ол нақты объектілердің құрылысында бірден көрініс тапты, олардың бірі Лондондағы Хитроу әуежайының үшінші терминалы болды, оның моделі 1-суретте көрсетілген.



1.1 сурет - Терминалдың визуалды моделі.

ВІМ индустриясының дамуындағы маңызды оқиғалардың бірі - 1988 жылы Пол Тенхользтың Интеграцияланған Инженерлік Орталығының (CIFE) негізі қалануы, өйткені бұл шара студенттер мен саланың өкілдерін төрт өлшемді көзқарасты одан әрі дамыту үшін біріктірді. Ғимараттың дизайны. Осылайша, ақпараттық модельдеу технологиясын дамытудың екі негізгі тенденциясы келесі онжылдықтарда белсенді дами бастайды: құрылыс индустриясының тиімділігін арттыруға арналған арнайы құралдар жинағын, сонымен қатар ВІМ бастапқы модельдерін прототиптер ретінде түсіну, бұл сөзсіз, жалпы қабылданған критерийлер негізінде жан-жақты талданып, жетілдірілуі керек.

1993 жылы Лоуренс Беркли ұлттық зертханасында ғимараттарды жобалау бойынша кеңесші бағдарламасы жасалды, ол бір уақытта модельдеудің жарқын мысалы болды, бұл тек сандық мәліметтер мен басқа да прагматикалық ақпараттарды алуға ғана емес, сонымен қатар үлгіні шешім қабылдау үшін пайдалануға мүмкіндік берді, яғни «Кері байланыс алыңыз». Бағдарлама ғимараттың объектілік моделін қолданады, балама сыртқы жағдайларды, геометриялық шешімдерді, қолданылатын материалдардың қасиеттерін және т.б. ескере отырып, жобаны орындаудағы мүмкін болатын өзгерістер туралы ақпарат беру үшін графикалық талдау жасайды. Ғимараттың дизайны Кеңесші оңтайландыру мүмкіндіктерін қамтитын алғашқы құрал құралдарының бірі болды, сондықтан бірқатар өлшемдер негізінде шешімдер қабылданады.

Бұл екеуі бағдарламаның ArchiCAD-қа қарағанда әлдеқайда күрделі жобаларды өңдей алатын нұсқасын жасағысы келді. Олардың алғашқы қызметкері бағдарламаның бастапқы интерфейсін жасаған, жоғары білікті сәулетші Дэвид Конант болды, ол тоғыз жаңартуларында сақталған. 2000 жылға қарай компания өзінің бағдарламалық пакетін әзірлеуді аяқтады, ол бізге әлі күнге дейін белгілі, атап айтқанда «Revit». Негізгі ставка, ең алдымен, функционалдылықты жақсартуға арналды. 2002 жылы Autodesk өзінің сәулетші үстеліне тікелей бәсекелес болатын қолданыстағы өнімдерді белсенді түрде жылжыту үшін Чарльз Ривер бағдарламалық жасақтамасын алды.

Revit ғимараттарды ақпараттық модельдеу саласындағы шынайы революциялық өнім болды, бұл платформа визуалды бағдарламалау ортасын пайдаланып, белгілі бір параметрлер жиынтығымен жабдықталатын «отбасыларды» құрады, сонымен қатар Revit уақыт көрсеткішін енгізген алғашқы өнім болды. төрт өлшемді модельдеудің ажырамас элементі, бұл ВІМ моделіне негізделген құрылыс процестерін болжауға, сонымен қатар құрылыс процесін толықтай модельдеуге мүмкіндік берді. Өзін-өзі дәлелдеудің алғашқы мүмкіндігі Revit бағдарламалық пакетінде Манхэттендегі Бостандық мұнарасын салу және

салу кезінде пайда болды, оның моделін 2-суреттен көруге болады.



1.2 сурет - Манхэттендегі Бостандық мұнарасының моделі.

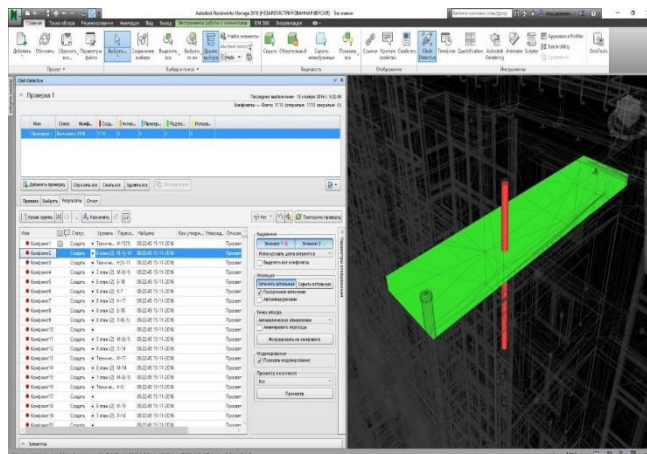
Бұл жоба бірнеше бөлек, бірақ бір-бірімен өзара байланысты модельдерде әзірленді, нақты уақыттағы коммуникациялар графикалық түрде ұсынылды, бұл жобаның экономикалық аспектісі мен материалдық ресурстардың құнын уақытында бағалауға мүмкіндік берді. Жобаны іске асыру кестесі саяси себептерге байланысты біршама бұзылғанына қарамастан, құрылыс процестерін үйлестіруде және учаскедегі жұмыстарды тиімді жоспарлауда байқалған прогресс барлық қатысушылардың бір уақытта өзара әрекеттесуі үшін қолдануға болатын жетілдірілген бағдарламалық жасақтаманы жасау пайдасына дәлел болды. іске асыру жобасына қатысады.

Ревиттің белсенді қалыптасуының алғашқы күндерінде архитектуралық модельдер мен желілік инженерлердің тығыз өзара әрекеттесу тенденциясы байқалды, олардан Автодск логикалық әрекеті шықты: олар жобаның әр қатысушысы, сәулетшілері үшін Revit-тің бірнеше жеке нұсқаларын шығарды, осы бағдарламаның сындарлы және инженерлік нұсқалары үлкен сұранысқа ие болды. Мұндай кең ауқымды даму тиісті нәтиже бере алмады, сондықтан қазір Revit-ті BIM-дің кешенді дизайнға деген көзқарасы ерекше маңызды болып табылатын ауқымды салалық жобаларды жүзеге асырудың іргелі алаңы деп санауға болады. 2004 жылы шыққан Revit 6 қазіргі уақытта сәтті сақталған белгілі бір алгоритмдерді, атап айтқанда 18-ші нұсқаға орнатады. Бұл алгоритмдер негізінен көпшілік немесе жекелендіруге болатын барлық көмекші модельдерді сәтті біріктіретін бірыңғай түбірлік модель принципінен тұрады, басқаша айтқанда, жобаның кез-келген бөлімдеріне өзгертулерді тек адамдар тобымен ғана жасауға болады. белгілі бір құқықтар. 2004 жылдан бастап, бұл инновациялар сіз қайда орналасқанына қарамастан, шектеусіз қатысушыларға жоба бойынша еркін жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

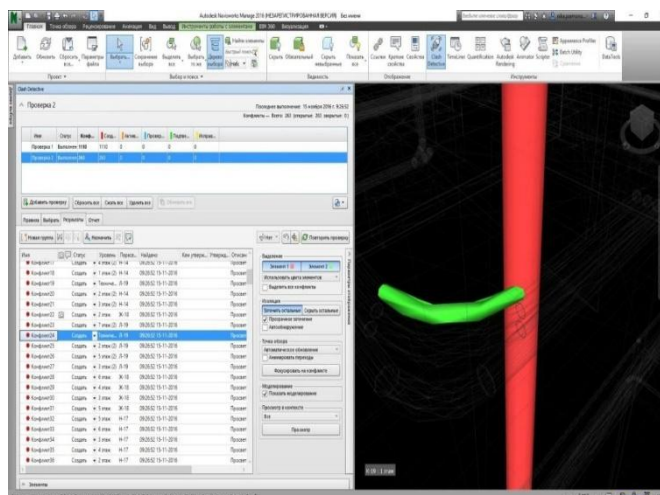
BIM технологияларының даму тарихындағы келесі маңызды кезең - бұл ақпараттық модельдің - International Foundation Class (IFC) мәліметтерін жіберудің бірыңғай форматын құру. Бұл шешім сөзсіз орынды болып көрінеді, өйткені дизайнерлер әрдайым әр түрлі бағдарламаларды кеңінен қолданып келеді және қолданады, бұл кейбір жағдайларда әрі қарайғы ынтымақтастықта қиындықтарға әкеледі.



«Ақпарат» - бұл ақпараттық модельдеу құрылымындағы маңызды ұғым, сондықтан оны қайта шығарудың біршама дәл емес болуы, берілетін форматтағы айырмашылықтың салдары болуы мүмкін, жаһандық салдарға әкелуі мүмкін. Бұл сұрақ соншалықты тез пайда болды, бірыңғай әмбебап форматтан басқа, әртүрлі форматтар арасында үйлестіруге арналған бағдарламалық қамтамасыздандыруды жасауға үлкен күш жұмсалды. Шешім қазіргі уақытта кең функционалдылығымен танымал болған бағдарлама, атап айтқанда Navisworks болды. Navisworks модельдің барлық жалпы мәліметтерін келісуге, белгілі бір құрылыс жұмыстарын орындаудың мүмкін нұсқаларын қалыптастыруға, соқтығысуларды анықтауға мүмкіндік береді, соқтығысуларды визуалды бейнелеу мысалдарын 3 және 4 суреттерден көруге болады.



1.3-сурет - Кәріз элементі мен теміржол торабының қиылысын көрнекі түрде көрсету

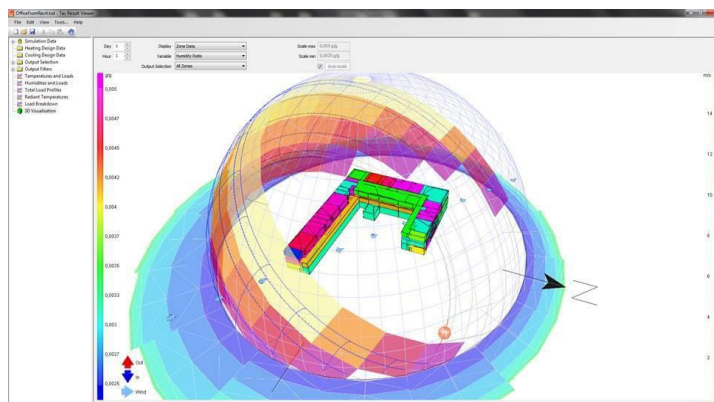


Сурет 1.4 - Navisworks бағдарламасындағы электрлік науа мен құбырдың қиылысын визуалды түрде бейнелеу

Бүгінгі күні Revit BIM-дизайнының негізгі платформаларының бірі болып табылады, ол сәулетшілерді, дизайнерлерді және инженерлерді біріктіреді, жыл сайын бағдарламалық пакет жетілдірілуде, жарықтандыруды, оқшаулауды, кеңістіктегі акустикалық қасиеттерді және т.б. есептеулер үшін қосымша толықтырулар пайда болады.



Осы факторлардың біреуін есептеуге арналған диаграмма 5 суретте келтірілген.



1.5-сурет - BIM моделінің негізінде жасалған 3D диаграммасы

BIM-технологияларының жалпы тұжырымдамасына бүгінде он жылдан астам уақыт өтті, бірақ бұл сала ақпараттық модельдеуді кеңінен қолданудың негізгі артықшылықтарын жүзеге асыруда. Адамның ақыл-ойы мен компьютер мүмкіндіктерінің, кеңейтілген шынайылық технологияларының, бұлтты сервистердің, жасалған дизайнерлік ортаның тығыз өзара әрекеттестігі - осының бәрі технологияның дамуына өз үлесін қосады.

BIM-стандартының негізгі элементтері:

- дизайн технологиясының жалпы сипаттамасы (BIM сценарийлері, қатысушылардың рөлі мен міндеттері);
- модель элементтерін (LOD) өңдеу деңгейлері;
- ат қою ережелері;
- ынтымақтастық пен ақпарат алмасуды ұйымдастыру ережелері;
- жобаның әр бөлімі үшін модель құру ережесі;
- BIM-компоненттерінің кітапханаларын құру туралы ереже;
- Белгіленген құжаттар - ең маңызды, себебі құжаттарда технологияны сипаттайды.

Ақпараттың қанығуына байланысты, BIM моделін (1-сурет) жасау, мысалы, екі өлшемді сызбаны жасаудан гөрі көп уақытты алады, модельдің әр элементін модельдеу қажеттілігіне байланысты, ал екі өлшемді сурет белгілі бір болуы мүмкін дерексіз ақпараттың пайызы және аз мәліметтер саналады. Мәселен, көп қабатты тұрғын үйдің дизайнын сызу кезінде екі өлшемді кеңістікте стандартты еден салу оңай, және калькуляторды қолдану арқылы барлық қажетті техникалық және экономикалық көрсеткіштерді алып тастайды. BIM-бағдарламаларында барлық этаждарды модельдеу керек немесе спецификацияны құруға жүгіну керек және ТЭП-терді есептеу үшін формулалар жасау керек.

Бағдарламалық жасақтама жеткізушісі өзінің BIM көрінісінде қолданатын шешімдер барлығына бірдей қол жетімді емес. Осы технологияның даму тарихында оған қарсы ең ауыр шағым интеграцияланған процесте жұмыс істейтін әдістер мен құралдарды қамту мүмкін еместігі болды. Қолданыстағы процесті ескерместен BIM-ді іске қосқан кезде, сіз «нөлден» жұмыс істей бастағанда, жаңа технологияны көп жағдайда және команданың көлеміне қарамастан сәтті қолдануға болады. Алайда, егер сіз белгілі бір тәжірибені ұстануыңыз керек болса, BIM-ны енгізу әлдеқайда күрделі. BIM-ның

арқасында өнімділіктің жоспарлы өсуі үшін орындалатын тапсырмалар үшін «айқындалған» жұмыс істейтін тиімді жұмыс әдістерінен бас тарту керек пе деген сұрақ туындауы мүмкін.

ВІМ технологиясы форма құру, кеңістікті пайдалану және жобаны ұсыну мәселелерін шешуге өте жақсы, мұндай жағдайда оның визуализация құралдары және объектілердің салыстырмалы жағдайындағы қақтығыстарды шешу сияқты мүмкіндіктері жұмыс жасайды. Дегенмен, процестің басқа бөліктерінде бірінші кезекте қажетті есептеулер мен модельдеудің белгілі бір типтері үшін арнайы жасалған қажетті жеңілдіктер мен басқа да көптеген ерекшеліктерді ескеретін әртүрлі есептеулерді жүргізу және есептеу модельдерін құру қажеттілігі жатыр. Көптеген жағдайларда, бұл модельдер, негізінен, ВІМ дерекқорынан автоматты түрде алынбайды, сондықтан проблемалық тәртіп интеграцияланған жобалау процесінен шығарылмайды.

Жоғарыда әзірленген ВІМ-ның тарылған анықтамасын қабылдай отырып, біз өмірлік цикл (2-сурет) бойында объектіні жөндеуге байланысты кемшіліктерді жоққа шығарамыз. Сонымен қатар, ВІМ-нің сөзсіз артықшылықтарын сипаттамау керек - бұларды ВІМ қолдаушылары мақалаларда және оны талқылауларда жақсы сипатталған; зияткерлік нысандардың болуы, модельдеу және қосымша ақпаратпен қанықтыру көптеген жағдайларда айтарлықтай мүмкін, кейде жобаның өнімділігі мен сапасын жоғарылататындығымен жай ғана келісуге тура келеді.

### **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Чегодаева, М.А. Функциональность информационной модели на этапах проектирования, строительства и эксплуатации [Электронный ресурс] / М.А. Чегодаева // Молодой ученый. – 2016. – №25. – С. 102-105. – URL: <https://moluch.ru/archive/129/35716/> (дата обращения: 23.05.2018).

2 Скворцов, А.В. Модели данных ВІМ для инфраструктуры [Текст] / А.В. Скворцов // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2015. – №1 (4). – С. 16-23.

3 Al-Khateeb, T. History of BIM [Electronic resource] / T. Al-Khateeb // Cycle of author's publications about building information modeling. – 2015. – URL: <https://thebimhub.com/2015/02/18/history-of-bim/#.WwMyskiFPIW> (accessed: 20.03.2016).

4 Чегодаева, М.А. Этапы формирования и перспективы развития ВІМ-технологий [Электронный ресурс] / М.А. Чегодаева // Молодой ученый. – 2017. – №10. – С. 105-108. – URL: <https://moluch.ru/archive/144/40481/> (дата обращения: 23.05.2018).

5 Петрова, Е.А. Предшественники ВІМ. История проектирования зданий [Электронный ресурс] / Е.А. Петрова // Цикл авторских публикаций. – 2014. – URL: <http://bim-proektstroy.ru/?p=57> (дата обращения: 08.03.2016).

6 Откуда взялся ВІМ: История виртуальной архитектуры [Электронный ресурс]. – URL: <http://archspeech.com/article/otkuda-vzyalsya-bim-istoriya-virtual-noy-arhitektury> (дата обращения: 08.03.2017).

7 Талапов, В.В. Внедрение ВІМ в России: куда оно пойдет? [Электронный ресурс] / В.В. Талапов // Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. – 2015. – URL: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17535](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17535) (дата обращения: 19.12.2016).

8 Талапов, В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Текст] / В.В. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.: ил. – Библиогр.: с. 46-60. – ISBN 978–5-94074–692–8.

9 Talapov, V.V. What's going on with BIM in Russia [Electronic resource] / V.V. Talapov // Cycle of author's publications about building information modeling. – 2014. – URL: [http://isicad.net/articles.php?article\\_num=17210](http://isicad.net/articles.php?article_num=17210) (accessed: 08.03.2016).

10 Утверждены новые своды правил по BIM [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/utverzhdenny-novye-svody-pravil-po-bim/> (дата обращения: 08.03.2017).

## БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

**Тулегенова Гулнур Сериковна**

*техника ғылымдарының магистрі, оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

**Маханова Гулфайруз Мейрманқызы**

*педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

**Аңдатпа:** Сіздер бұл мақаладан, жаңа заманауи білім үрдісіндегі оқыту технологиялары мен сандық техника жайында кеңінен мағлұмат аласыздар. Қазіргі кезде, білім үрдісінде енді ғана қалыптасқан, бренд пен трендке айналған оқыту технологиялармен таныс боласыздар.

**Түйін сөздер:** Технология, білім, заманауи, жаңа, жастар.

**Аннотация:** В этой статье вы узнаете о новых, современных образовательных технологиях и цифровой технике. В настоящее время вы будете знакомы с обучающими технологиями, которые только сформировались в образовательном процессе, стали брендом и трендом.

**Ключевые слова:** технологии, образование, современность, новизна, молодежь.

**Annotation:** In this article you will learn about new, modern educational technologies and digital technology. Currently, you will be familiar with learning technologies that have just been formed in the educational process, have become a brand and a trend.

**Keywords:** technology, education, modernity, novelty, youth.

Қазақстан-әлем елдері арасында білім жағынан көш бастап келе жатқан жас мемлекеттердің бірі. Тәуелсіздік алғалы ең көп, етене көңіл бөлініп келе жатқан саласы да- ол білім және ғылым. Мемлекет жастардың терең білім алуына сан түрлі жағдай мен бағдарламаларды құрастырып келеді.

Білім беру-жүйелі түрде адамды сауаттандыру. Адамзат-санасы қалыптасып, білім мен ғылым жетілгелі де сан ғасыр. Біз білімнің қайнаған ошағы, ширақ техника дәуірінде өмір сүріп жатқандықтан, білім жолындағы жаңалықтар секунд сайын туындауда. Кішкене бәсеңдесеңіз, көшке ілесе алмай қаласыз...

Технология-заманның дамуы мен адамның білімінің артқанын білдіреді. Ол даму-білім саласына да келіп, шарықтап жатыр. Цифрлы инновация мен робототехника және де ІТ саласы, ғылымның негізгі дерек көзі. Цифрлы сауатты жастар бүгінде әлем аренасының көшбасында. Қазақстан да ол дамудан алыс емес.

Қазіргі білім беру жүйесі ақпараттық технологиялар мен компьютерлік коммуникацияларды белсенді қолданады. Қашықтықтан оқыту жүйесі әсіресе жылдам қарқынмен дамып келеді, оның мысалы ретінде бірнеше факторларды, ең бастысы білім беру мекемелерін қуатты компьютерлік техникамен қамту, оқу пәндерінің барлық

бағыттары бойынша электрондық оқулықтар құру және интернетті дамытуды айтуға болады. Компьютерлік тесттер арқылы, графикалық кескіндер, мәтіндер түрінде, мультимедиялық, бейне және дыбыстық бөлімдер бағдарламасы бойынша оқушының жеке бақылауын жүзеге асыруға үлкен көмек көрсетеді. Электрондық оқулықтарды пайдалану қарапайым оқулықтарға қарағанда ыңғайлы және оларда өзін-өзі тексеру жүйесі бар. Бұл электронды оқулықтың артықшылығы. Сондықтан өзін-өзі тексеру жүйесі оқушы мен мұғалім арасындағы байланысты ауыстырады. Оқыту процесінде оқыту әдістерін тиімді пайдалану, тұтастай алғанда оқытудың жаңа технологиясын енгізу білім беру жүйелері оқу процесінде толыққанды дамуға мүмкіндік туғызады. Оқыту процесінде дербес компьютерлік әдістер оқытудың мақсаттары мен шарттарына байланысты тиімді пайдаланылуы тиіс. Оқытудың тиімділігі оқытудың жеке стиліне байланысты, яғни оқушының оқу материалын оны тиімді сипаттайтындай қабылдауы.

Ал, соңғы 3 жылдықта жаңа форматтағы, білім үрдісінде жаңа технологияларды қолдану, іске асыру жұмыстары қолға алынды. Яғни, отандық білім саласын дамыту балабақша деңгейінен бастау алып, профессорлық деңгейдегі білім саласына арналған білім беру үрдісіндегі жаңа технологиялармен ерекшеленеді.

Мектептердегі жаңа оқыту технологиялары:

1. flipped classroom
2. Google линзасы
3. Big Data
4. Google, Элис
5. Siri, Alexa
6. Apple Siri
7. Amazon Alexa
8. Google Assistant,
9. Microsoft Cortana

техникалық жаңалықтарды жаңартылған оқу жүйесіндегі оқыту технологияларын пайдалана отырып, сабақ өтуді тренд пен брендке айналдыру жәйменен қалыптасуда.

Жоғары оқу орындарының студенттері мен білім алушыларына арналған түрлі мамандыққа түрлі жаңа оқытудың технологияларын пайдалану;

1. Вim технологиясы
2. Lifelong Learning
3. Жаппай ашық онлайн курстар (MOOC)
4. Геймификация
5. VR және Ar технологиялары
6. Белсенді жобалық жұмыс
7. Agile және Scrum технологиялары
8. Адаптивті оқыту
9. Интегралды тәсіл
10. Мұғалімнің рөлін өзгерту және чатботтар

Осы секілді өте көптеген оқыту технологиялары жолға қойылуда. Әлі біз ести қоймаған, әрі іс-тәжірибеде қолданылмаған жаңа сандық техниканы пайдалана отырып, жүргізілетін оқыту технологиялары осылар.

Қазақстан Республикасының білім беру саласындағы басты міндеттерінің бірі: жастарды терең оқыту. Оның негізі техникалық және кәсіптік білім беруде оқыту процесін жақсарту үшін жаңа технологияларды енгізу болып табылады. Оқу-тәрбие процесіне жаңа

инновациялық әдістемелік тәсілдерді енгізу оқушылардың білімге деген қызығушылығын арттыруға, өз бетінше ізденуге және шығармашылық еңбекке ұмтылуға мүмкіндік береді. Оқушылар терең жүйелік білім мен әдістемелік әдістерге ие болуы керек. Пәндерді оқытудың тиімді әдістерін қолдана отырып, сабақты қызықты өткізу мұғалімнің шеберлігіне байланысты.

Қазіргі уақытта кәсіптік және технологиялық білім беру процесінде кеңінен қолданылатын бірнеше инновациялық технологияларды бөліп көрсетуге болады.

Білім беру жүйесіндегі инновациялық технологиялар:

- \* проблемалық оқыту;
- \* дамытушылық оқыту;
- \* көп деңгейлі оқыту;
- \* дәстүрлі оқыту;
- \* модульдік оқыту;
- \* сұрақ-жауап ойындары;
- \* сандық білім беру ресурстары.

Жаңа технологиялардың негізгі педагогикалық принциптері: - балаға адамгершілікпен қарау;

- оқыту мен тәрбиелеудің бірлігі;
- баланың танымдық күшін қалыптастыру және дамыту;
- баланың өз бетінше әрекет ету тәсілдерін меңгеруі;
- баланың танымдық және шығармашылық икемділігін дамыту;
- әр оқушының дамуы бойынша жүйелі жұмыс;

Еліміздегі ең тапшы мамандық: сәулетші-ғимаратшыларына арналған, ең ауқымды, ең тиімді, ең жаңа оқыту технологиясы жайлы шолып өткенді жөн көріп отырмын. Ол- BIM технологиясы.

BIM-Building Information Modeling немесе Building Information Model -ғимараттың ақпараттық модельдеуі немесе ғимараттың ақпараттық моделі - бұл ғимараттың геометриясын ғана қамтымайтын объектінің физикалық және функционалдық сипаттамаларының сандық көрінісі. BIM объект туралы көптеген факторлар мен ақпаратты, оның жеке элементтерін тіпті өндірушілердің бөлшектерін, географияны, дизайнды және басқа деректерді, соның ішінде оның қоршаған ортаға әсерін және керісінше ескереді. Барлық осы деректер техникалық-экономикалық көрсеткіштермен және объектінің басқа сипаттамаларымен бірге бір параметрдің өзгеруі басқалардың барлығын автоматты түрде қайта есептеуге әкелетін ақпараттық модельді құрайды. BIM-бұл объект туралы ақпарат алуға арналған жалпы білім ресурсы, оның өмірлік циклі кезінде шешім қабылдауға негіз болады, ол ең алғашқы тұжырымдамадан бастап бұзуға дейін бар деп анықталады. Өзара іс-қимылдың негізі құрылыс объектісінің ақпараттық моделі BIM-моделі болып табылады, оның көмегімен объектінің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде қатысушы тараптардың кешенді өзара іс-қимылы жүреді. BIM виртуалды ақпараттық модельді әзірлеушілер тобынан сәулетшілер, ландшафт сәулетшілері, инженерлер, құрылысшылар және т. б. тасымалдауға мүмкіндік береді, бас мердігерге және қосалқы мердігерлерге, содан кейін объектінің иелеріне немесе менеджерлеріне нағыз көмекші.

BIM нені білдіреді?

Ғимараттың ақпараттық моделі (BIM) (Building Information Model) – бұл:

-жақсы үйлестірілген, келісілген және өзара байланысты,



-есептеуге және талдауға болатын,  
-геометриялық байланысы бар,  
-компьютерде қолдануға жарамды,  
-қажетті жаңартуларға мүмкіндік беретін жобаланған немесе бұрыннан бар -объект туралы сандық ақпарат:

-нақты жобалық шешімдер қабылдау,  
-жоғары сапалы жобалау құжаттамасын жасау,  
-объектінің пайдалану қасиеттерін болжау,  
-сметалар мен құрылыс жоспарларын жасау,  
-материалдар мен жабдықтарға тапсырыс беру және дайындау,  
-ғимараттың құрылысын басқару,  
-бүкіл өмірлік цикл ішінде ғимараттың өзін және техникалық жабдықтау құралдарын басқару және пайдалану,  
-коммерциялық қызмет нысаны ретінде ғимаратты басқару,  
-ғимаратты қайта құруды немесе жөндеуді жобалау және басқару,  
-ғимаратты бұзу және кәдеге жарату,  
-ғимаратқа байланысты басқа мақсаттар.

Басқаша айтқанда, BIM-бұл ғимаратты жобалау және салу кезеңінде де, оны пайдалану және тіпті бұзу кезеңінде де қолданылатын объект туралы барлық сандық сипаттама және дұрыс ұйымдастырылған ақпарат.

Яғни, аталмыш оқыту технологиялардың барлығы жаңа форматтағы, жаңашыл оқыту жүйелері, білім үрдісіндегі маңыздылықтары мен орындары ерекше.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңы. 2007 ж.
2. Еркебаева Г.Ғ.Қазақстан Республикасының ұлттық білім беру жүйесінің міндеттері, бағыттары мен мазмұны. Халықаралық ғылыми-практикалық конференция. Шымкент, 2011. – Б.6-9.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М., 1989.
4. Халықова К.З., Абдулкәрімова Г.А. Педагогикалық информатика/білім беруді ақпараттандыру. – Алматы, 2007.

## ҚАРАМҰРЫН КЕНІШІНІҢ МЫСАЛЫНДА УРАННЫҢ СОРБЦИЯСЫ ЖӘНЕ ДЕСОРБЦИЯСЫ.

**Аппазова С.М.,**

*жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы*

**Тұрымбетова Ж.Т.,**

*жаратылыстану ғылымдарының магистрі*

**Күлтеш Н., Асқар П. А., Әлайдар Н.Қ.,**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан  
Республикасы*

**Аннотация:** әлемдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, Қазақстанда атом энергиясын пайдаланбай, жақын және алыс перспективада энергетикалық проблемаларды шешу мүмкін емес.

Ертеме, кешпе, қазақстандық энергетика міндетті түрде осы жолмен жүреді. Бұл ретте атом энергетикасының көмірсутегімен салыстырғанда үлкен экономикалық тартымдылығы шешуші рөл атқаруы тиіс. Осыған байланысты мақалада уран кен орындарына қатысты келесі мәселелер қарастырылады: өнімді ерітінділерден уранның сорбциясы, қаныққан сорбенттен уранның десорбциясы, сондай-ақ Қара мұрын кенішінің мысалында олардың материалдық балансын есептеу.

**Түйінді сөздер:** Уран, Қара мұрын кеніші, сорбция, десорбция, материалдық теңестік.

**Abstract:** As world experience shows, without the use of nuclear energy in Kazakhstan, energy problems cannot be solved in the short and long term.

Sooner or later, the Kazakh energy industry will definitely follow this path. In this case, the greater economic attractiveness

of nuclear energy in comparison with hydrocarbons should play a decisive role. In this regard, the following issues regarding uranium deposits are considered in the article: sorption of uranium from productive solutions, desorption of uranium from a saturated sorbent, as well as their calculation of the material balance using the example of the Karamurun mine.

**Key words:** Uranium, Karamurun mine, sorption, desorption, material balance.

### Өнімді ерітінділерден уранның сорбциясы

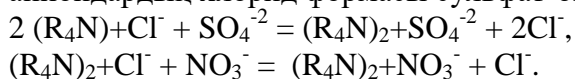
Сорбциялық өңдеуден бұрын өндірістік ерітінділерді дайындаудың маңызды мәні 600 м<sup>3</sup> контейнер түріндегі қоймадағы ірі дисперсті бөлшектерден олардың түссізденуі (жарықтандырылуы) болып табылады. Ерітінді ағарту процесі ауырлық күшінің әсерінен үлкен дисперсті бөлшектердің тұнбасы болып табылады.

Ағартқыштардан ағартылған ерітінділер АХ-200-150-500 және қосымша сорғылар х-1100/110 және ДД-ДС типті сорғылар көмегімен уранның сорбциялық экстракциясына жіберіледі.

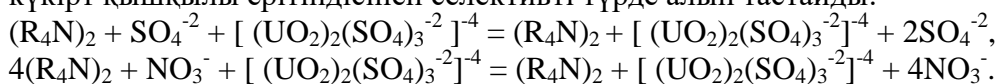
Өнім ерітінділерінен уранның сорбциясы СНК-3М типті бағандарда ерітінділерді

төменнен жоғары қарай сығылған анионит қабаты сүзу арқылы жүзеге асырылады, анионит ретінде Amberjet 4400 Cl және Amberlite іга 910 типті аниониттер қолданылады.

Жаңа аниондардың ерітіндімен жанасу процесінде келесі реакция теңдеуі бойынша аниондардың хлорид формасы сульфат-бисульфатқа немесе нитратқа ауысады:



Қолданылатын күшті негізді аниондар келесі реакциялар теңдеуі бойынша уранды күкірт қышқылы ерітіндісінен селективті түрде алып тастайды:



Сорбциялық аналық жасушалар деп аталатын СНК-3М бағандарындағы уранды сорбциялық жолмен шығарғаннан кейін өнімді ерітінділер ағынды резервуарларға түседі, онда ерітіндідегі күкірт қышқылының концентрациясы 5-7 г/л құрайды және айдау ұңғымаларына жуу ұңғымасы ретінде беріледі. агент сорғы түрі АХ-200-150-500.

Сорбенттің уранмен сіңу дәрежесіне байланысты өнімді ерітіндіні СНК-3М бағанына беруді тоқтатады, қаныққан сорбентті алып тастайды және қалпына келтірілген сорбентті орналастырады. Қаныққан сорбентті алу учаске технологы жасаған кесте бойынша жүзеге асырылады. Есептегіштен қаныққан сорбент жуу бағанына орналастырылады.

Сорбентті құмнан және ұсақ тастардан тазарту сорбциялық төсеніш арқылы жүзеге асырылады, ол айналмалы барабан арқылы бағанға эрлифтпен беріледі. Жуу аналығы өнімді ерітіндінің резервуарына ауыстырылады.

Жуылған сорбент толығымен сатурация бағанына доғалы елек арқылы (көлік ылғалдылығы бөлінетін жерде) эрлифтпен беріледі. Доғалы електің сорбциялық аналық жасушалары қаныққан сорбентті жууға оралады.

Материалдық баланс сорбцияның негізі.

Жобаланған цехтың қуаты жылына 500 тонна  $Na_2U_2O_7$  құрайды.

$$W = \frac{500000}{24 * 350} = 60 \text{ кг } Na_2U_2O_7 / \text{сағ.}$$

60 кг  $Na_2U_2O_7$  құрамында 50 кг U. 96% и сүзу кезінде алынады, мұнда процесс мыналарды қамтиды:  $50 / 0,96 = 52$  кг U. 98% U жауын-шашын түрінде алынады, онда бұл процесс мыналарды қамтиды:  $52 / 0,98 = 53$  кг U. Десорбция кезінде 97% U алынады және бұл процеске қатысады:  $53 / 0,97 = 54$  кг U. Уранның 85 % - ы сорбция арқылы алынады, онда бұл процеске қатысады:  $54 / 0,85 = 63$  кг U.

Тәжірибе көрсеткіші бойынша ерітіндінің өнімділігі 100 мг/л немесе U бойынша 0,1 мг/м<sup>3</sup> құрайды. Сағатына сорбцияға берілетін өнімді ерітіндінің (SO) көлемі:  $63/0,0001 = 630000$  дм<sup>3</sup> = 630000 м<sup>3</sup>/сағ.

Сорбцияның негізгі процесі сорбциялық бағандарда жүреді, сорбент ерітіндісі кері режимде жұмыс істейді.

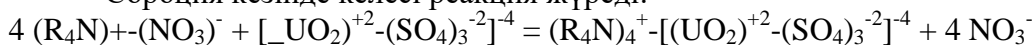
Сорбент ретінде біз Amberlite IRA-910 Cl қолданамыз. Бұл сорбенттің сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

**Кесте 1**  
**Амберлит ИРА-910 СІ сорбентінің сипаттамалары**

Негізі	Тігілген полистирол макрокеуекті
Бастапқы иондық форма	Хлорид
Физикалық формасы	Бозғылт сары, ұнтақ, мөлдір емес
Функционалды топ	-N <sup>+</sup> (CN <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH
Максималды қайтымды толтыру	СІОН <sup>-</sup> : 15%
Өнімнің массасы	700 г/л (СІ форма)
Ылғалдылық	54-61% (СІ форма)
Жалпы ауыстыру сыйымдылығы	≥ 1,0 г-экв/л (СІ форма)
Бөлшектердің орташа мөлшері	≤ 1,50
Біртектілік коэффициенті	
дөрекі ұнтақталған	> 1180 мм: 4,0 %
ұсақ ұнтақталған	< 0,710 мм: 5,0 %

Сорбенттің меншікті шығыны 38 г / 1 кг Na<sub>2</sub>U<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Сорбция процесі үшін: 38 • 63 = 2394 г = 2,39 кг сорбент қажет.

Сорбция кезінде келесі реакция жүреді:



Бастапқы деректер бойынша шайыр көлеміне сорбцияланған уран мөлшері 85% құрайды. Шайыр көлемінен уранның келесі мөлшері шығады: 63 - 0,85 = 53 кг. ерітіндіде қалады: 63 - 53 = 10 кг. Осылайша, 1 сағат ішінде сорбцияның материалдық балансы келесідей жасалады (2-кестеде).

**Кесте 2**

**Урандағы сорбцияның материалдық балансы**

Кіру	Сомасы	Құны	Саны
1) Өнімерітіндісінде, U, кг	53	1)Қайтымдыерітіндіде, U, кг	10
2) Сорбент Амберлит ИРА-910 СІ, U, кг	10	2)Қаныққан сорбент: U, кг	53
Барлығы: U, кг	63	Барлығы: U, кг	63

### Қаныққан сорбенттен уранның десорбциясы

Сорбенттің толық қанығу бағанында бу ылғалының вытысуы, қаныққан сорбенттің уранмен толық қанығуы және нитраттың нитрат түріне ауысуы сорбентті сульфат түрінен десорбциялау процесінде түзілетін өнімді регенератты беру арқылы жүзеге асырылады. Азық-түлік регенераты дымқыл Сорбент мөлшеріне 0,9-1,1 мөлшерінде айналмалы сыйымдылық эрлифтіннің көмегімен бағанның төменгі бөлігіне беріледі. Толық қанықтыру матрицасы өнімді шешімдер қоймаларына ауыстырылады.

Регенерацияға (десорбцияға) дайындалған ерітінді сатурация бағанынан эрлифтпен доғалық құбырға толығымен тасымалданады, онда сорбент пен регенерат бөлінеді, содан кейін десорбция циклінің бағанына жіберіледі. Доғалы електің регенераты қаныққан Сорбент бағанына оралады.

Қаныққан сорбенттен уранның десорбциясы толық қаныққан сорбенттің және нитраттарды десорбциялайтын ерітінділердің бағандар қатарына қарсы қозғалысы кезінде жүреді.

Уранның десорбция процесі келесі реакциялар теңдеуімен жазылады:  
 $(R_4N)_4^+ [(UO_2)^{+2} (SO_4)_3^{-2}]^{-4} + 4NO_3^- = 4(R_4N)^+ (NO_3)^- + [(UO_2)^{+2} (SO_4)_3^{-2}]^{-4}$

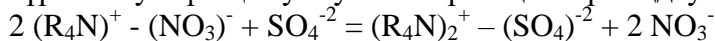
Сорбент эрлифтпен тасымалданады және 2-4 м<sup>3</sup>/сағ мөлшерінде мөлшерленеді. Десорбциялық ерітінділер 80 м<sup>3</sup> резервуарларда дайындалады және сорғылар мен жылытқыштармен колоннаның төменгі жағынан беріледі. Десорбциялық ерітінділердің қозғалысы бағандар қатарынан төменнен жоғары қарай сақиналы контейнерлер бойымен эрлифтпен жүзеге асырылады.

Десорбциялық ерітіндінің мөлшері үздіксіз регенерация сағатына 1,8-2,2 бірлік ылғалды Сорбент есебінен есептеледі. Бағаннан тауарлық регенерат тұндырғыштарға құйылады.

Процестің тиімді температурасы +25-тен +40°С-қа дейін.

Регенерацияланған сорбент денитрация орталығына доғалы елек арқылы эрлифтпен беріледі. Сорбентті қалпына келтіру үшін доғалық елекке түсетін ылғал бағанға оралады.

Технологиялық тізбектің келесі жұмысы денитрация процесі болып табылады, оның мақсаты регенерацияланатын сорбенттегі нитрат иондарының санын азайту, нитрат түрінен сульфатқа ауысу келесі реакциялар теңдеуімен сипатталады:



Иондық нитрат формасын сульфатқа ауыстыру құрамында күкірт қышқылы бар ерітінділермен жүзеге асырылады. Денитрациядан кейін құрамында нитраты бар ерітінділер уранды десорбциялау үшін ерітінді дайындау операцияларында құрамында нитраты бар ерітінділердің шығынын азайту үшін қолданылады. Сорбенттерді денитрификациялауға арналған ерітінділер көлемі 12 м<sup>3</sup> ыдыстарда дайындалады және бағанның түбіне эрлифтпен жеткізіледі. Денитрациялық ерітіндіні одан әрі жылжыту бағанның түбіне эрлифтпен жүзеге асырылады.

Денитрациялық ерітіндінің мөлшері үздіксіз регенерация кезінде сағатына қозғалатын ерітіндіге 0,9-1,1 бірлік дымқыл сорбент есебінен есептеледі. Резервуардан денитраттайтын сұйықтық десорбциялық ерітінділерді дайындау үшін көлемі 80 м<sup>3</sup> ыдыстарға түседі.

Конверсия операциясынан кейін сорбент доғалы елек арқылы эрлифтпен жуу бағанына беріледі. Доғалы електен денитрификациялау ерітіндісі сорбентті денитрификациялау бағанына қайтарылады.

Бағанда ылғалды кетіру және сорбентті уранның сорбция процесіне дайындау үшін регенерацияланған сорбентті жуу жүргізіледі. Сорбент айналмалы ыдыс арқылы эрлифтпен колоннаға берілетін техникалық сумен жуылады.

Колоннадан жуу сұйықтығы денитрификациялау ерітіндісін дайындау үшін пайдаланылатын 12 м<sup>3</sup> сыйымдылықтарға түседі, эрлифт көмегімен жуылған регенерацияланған сорбент сорбциялық колонналардың бункерлеріне түседі, регенерацияланған сорбенттің бір бөлігі шайыр тасымалдағышпен ПВ-2 шахтасына жеткізу үшін автоцистернаға тиеледі.

Десорбцияның материалдық балансын есептеу

Десорбциялық бағандарда десорбция процесі кері режимде жүреді. Десорбция процесінің ұзақтығы 30-дан 38 сағатқа дейін өзгереді.

Десорбциялық ерітінді ретінде біз аммоний нитраты мен күкірт қышқылының

ерітіндісін қолданамыз.

Қолданылатын десорбциялық ерітіндіге байланысты келесі реакция жүреді:  
 $(R_4N)_4^+ - [(UO_2)^{+2} - (SO_4)_3^{-2}]^{-4} + 4NO_3^- = 4(R_4N)^+ - (NO_3)^- + [(UO_2)^{+2} - (SO_4)_3^{-2}]^{-4}$

Бұл ерітіндіде 65 г/л нитрат ионы бар және оның қышқылдығы 35 г/л құрайды. сондықтан сағатына барлық бағандарда сорбенттерге тұндырылған уранның көлемі:  $53/0,035 = 1514 \text{ дм}^3 = 1,5 \text{ м}^3$ .

Десорбция кезінде уранның бөліну дәрежесі 97% құрайды, бұл ретте 1 сағат ішінде  $53 \cdot 0,97 = 51 \text{ кг}$  уран бөлінеді. Шайырдағы қалдық:  $53 - 51 = 2 \text{ кг}$ . 1-бағандағы десорбцияның материалдық балансын келесідей құрайық (3-кесте).

Кесте 3

Уранның десорбция процесінің материалдық балансы

Кіру	Саны	Шығу	Саны
Кіреберістегі саны		Шығу саны	
1) қаныққан сорбент: соданкейін U, кг	53	1) Өңделген сорбент: соданкейін U, кг	2
2) Десорбциялық ерітінді: соданкейін U, кг	–	2) Регенерат, в т.ч. U	51
Барлығы: U, кг	53	Барлығы: U, кг	53

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. В.Г. Власов. Кислородные соединения урана.– М.: Атомиздат, 1972г.
2. Г.Г. Андреев. Технология диоксида урана. – Томск, 2002 г.
3. А.А. Майоров, И.Б. Браверманн. Технология получения порошков керамического диоксида урана. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.
4. Гузеев В.В. Основы технологии переработки ядерных сырьевых материалов. – Томск: Издательство ТПУ, 2008. – 196с.
5. И.М. Вассерман. Химическое осаждение из растворов. – Л.: Химия, 1980 г.
6. Самойлов В.И., Садуакасова А.Т., Куленова Н.А. Анализ состояния технологии сорбционного извлечения урана в гидрометаллургических урановых производствах // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5-1. – С. 80-87.
7. Аликулов Ш.Ш., Каршибоев Ш.Б., Жалилов Г.Б. Изучение основы сорбционной технологии переработки урановых растворов // Universum: технические науки : электрон. Научн. Журн. 2021. 3(84).
8. Аликулов Ш.Ш., Нажимов Ф.Ф. Анализ базовой модели подземного выщелачивания урана к природным условиям месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва, 2015. №1. – С. 98-104.
9. Самойлов В.И., Садуакасова А.Т., Куленова Н.А. Анализ состояния технологии сорбционного извлечения урана в гидрометаллургических урановых производствах// Актуальные вопросы науки и образования. Международный журнал экспериментального образования. – Москва, 2015. - №5 – Ч. 1. – С. 80-87.



## УРАНДЫ ИГЕРУ КЕЗІНДЕ ЖЕРАСТЫ ШАЙМАЛАУ ПРОЦЕСІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІНІҢ МАТЕРИАЛДЫҚ БАЛАНСЫН ЕСЕПТЕУ КАНЖУГАН КЕН ОРНЫ

Аппазова С.М., жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы  
Тұрымбетова Ж.Т., жаратылыстану ғылымдарының магистрі  
Маратқызы М., 3-ші курс студенті  
Алдан Г.Ә., 4-ші курс студенті  
Жайықбай Н.С., 4-ші курс студенті

*Аннотация:* кедей және өте кедей кен орындарын үнемі пайдалану өндірілетін пайдалы қазбалардың қымбаттауына әкеледі. Бұл барлық пайдалы қазбаларға, соның ішінде уранға, энергетикалық отынның жаңа түріне қатысты.

Бұл жағдайлар тау-кен байыту өнеркәсібіне кедей уран кен орындарын игеруге, сондай-ақ кен орнының күрделі геологиялық, тау-кен техникалық және географиялық жағдайларында түпкілікті өнім бірлігінің өзіндік құнын арттырмауға мүмкіндік беретін жолдарды, әдістер мен құралдарды іздестіруден тұратын маңызды және қиын міндет қойды. Осыған байланысты мақалада Канжуган кен орнындағы жерасты шаймалау және сорбциялық-десорбциялық процестер қарастырылады.

*Түйінді сөздер:* Уран, Канжуган кен орны, жер асты шаймалау, сорбция, десорбция.

*Abstract:* The constant exploitation of poorer and very poor deposits leads to an increase in the cost of extracted minerals. This applies to all minerals, including uranium, a new type of energy fuel.

*These circumstances have set an important and difficult task for the mining and processing industry, which is to find ways, methods and means to develop poor uranium deposits, as well as in difficult geological, mining, technical and geographical conditions of the deposit, not to increase the unit cost of the final product. In this regard, the article discusses the processes of underground leaching and sorption-desorption processes at the Kanzhugan field.*

*Key words:* Uranium, Kanzhugan deposit, underground leaching, sorption, desorption.

Жерасты ұңғымаларын шаймалау әдісімен игеруге барлық жаңа кен орындары тартылды. Қазіргі уақытта бұл әдіс уран кендерін, соның ішінде шөгінді типті және гидротермиялық Генезис (тасты типті) кендерді шығарады, олар шаймалау алдында ұсақтауды қажет ететін табиғи өткізгіштігі бар кендермен ұсынылған. Кейбір кен орындарында техникалық-экономикалық негіздемемен және жобалаумен, өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін бастапқы деректерді алумен тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстар жүргізіледі.

Уранды кеннен жерасты шаймалау процесінің жалпы сипаттамасы:

Уран кендерін шаймалаудың негізгі мақсаты уран минералдарын неғұрлым толық

және селективті еріту болып табылады. Шаймалау уранды алу операцияларының негізі болып табылады, өйткені ол соңғы өнімнің алынуы мен құнын анықтайды. Минералдар мен уран бар кендердің алуан түрлілігіне қарамастан, соңғысын сілтілеу үшін минералды қышқыл тұздарының немесе сілтілі металл карбонаттарының сулы ерітінділері қолданылады. Жер асты суасты шаймалау кезінде еріткішке мынадай талаптар қойылады:

- 1) уранды ерітіндіге толық ауыстыруға қатысты қамтамасыз ету;
- 2) реагенттің төмен құны және оның халық шаруашылығында болуы;
- 3) шаймалау процесіндегі селективтілік;
- 4) қолданылатын материалдар аппаратурасының коррозияға төзімділігін қамтамасыз ету;
- 5) уран минералдарын еріту үшін "жұмсақ" жағдайларды сақтау мүмкіндігі;
- 6) шаймаланатын кен массасында кеуектер мен капиллярлардың колматациялануына әкелетін жағдайларды болдырмау.

Жер асты түпсіз шаймалау кезінде еріткішті таңдау уранның минералдану формасына және кен кен орындарының және олардың үйлесімді жыныстарының материалдық құрамына негізделеді.

Гидрометаллургиялық өңдеу тұрғысынан I уран кендері уран минералдарының термиялық сипатына және оларды шаймалау тәртібіне байланысты бес негізгі минералогиялық класқа бөлінеді.

- 1) құрамында төрт валентті Уран-эндогендік минералдар бар кендер (уранинит, настуран, уваровит);
- 2) құрамында алты валентті уран бар кендер – экзогендік минералдар (уран сиясы, туюмунит, карнотит);
- 3) құрамында балқуы қиын уран минералдары бар кендер (давидит, браннерит);
- 4) уран-көміртек қауымдастығындағы кендер;
- 5) фосфат және өзге де кендер.

Олардың ішінде алғашқы екі класс жер асты пропальцты шаймалау әдісімен кенді өңдеуге ең қолайлы болып табылады.

Құрамында еритін уран минералдары бар кендер уранды жер асты шаймалау үшін онша қолайлы емес, өйткені оларды шаймалау әдетте қышқылдың жоғары концентрациясын және температураны ұстап тұруды қажет етеді. Бірінші және екінші класты кендер қышқылмен де, карбонатпен де шаймалануы мүмкін.

Қышқылды шаймалау әдісі уранды карбонатты тәсілмен салыстырғанда жоғары дәрежеде шығаруға мүмкіндік береді, дегенмен келесі кемшіліктер бар:

- 1) салыстырмалы түрде жоғары агрессивтілік, бұл басқа компоненттердің, уранның бос жыныстардың кенде еруіне әкеледі және қышқылдың жоғары тұтынылуына әкеледі;
- 2) 2% - дан астам карбонаты бар кен денелерін қайта өңдеу үшін әдісті қолдану мүмкіндіксіздігі;

3) арнайы қымбат материалдан жасалған құбырлардың үлкен тереңдігіне қаптау кезінде ұңғыманы құрылымдық материалдар ретінде пайдалану қажеттілігі.

Карбонатты тәсілдің келесі артықшылықтары бар:

- 1) процесінің жоғары селективтілігі, осыған байланысты реагенттің шығымы, әдетте, жоғары емес және жер қойнауында айналатын ерітінділер басқа компоненттермен ластанбаған;
- 2) қышқылға қарсы аппаратура мен материалдарды орнату талап етілмейді;
- 3) Кендегі және кенді жинайтын жыныстардағы карбонаттардың құрамы бойынша

шектеулердің болмауы.

Карбонатты тәсілдің кемшіліктері:

1) жер асты қабатының бастапқы сүзілуімен салыстырғанда кендердің сыйымды жыныстарының өткізгіштігі нашарлайды;

2) уранды тиімді алуға қол жеткізу тотықтырғыштарды міндетті түрде пайдалануды талап етеді.

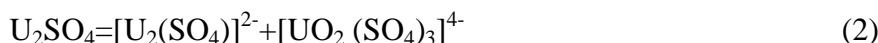
Ең арзан еріткіш-күкірт қышқылы.

Жер қойнауындағы шаймалау процесі уран минералдарының химиялық реагентпен әрекеттесуіне байланысты қатты фазадан сұйық фазаға ауысуына әкеледі.

Тотыққан минералдарды қышқылмен шаймалау кезінде уран уранил ионы түріндегі ерітіндіге ауысады:



Сұйық фазада уранил сульфатымен қатар күрделі уранил сульфаттары да түзіледі:



Уран минералдарын шаймалау үшін оңтайлы қышқылдық  $-PH=1,5$  - тен  $2,0$ -ге дейін.

Қышқылдың максималды концентрациясы уран минералдарының беріктігімен және тау жыныстарының адсорбциялық қабілетімен анықталады.

Материалдық балансты есептеу:

Сорбцияның материалдық балансы: жобаланған цехтың өнімділігі жылына  $700$  тонна уран-оксиді. Тәжірибеге сәйкес, ерітіндідегі  $U_3O_8$  мөлшері  $70$  мг / л немесе  $70$  г / м<sup>3</sup> құрайды.  $U_3O_8$  алу дәрежесі сорбция  $99\%$ , десорбция  $99\%$ , экстракция  $99\%$ , реэкстракция  $99\%$ , шөгу  $98\%$ , кептіру және тесу  $99\%$  қамтиды.

Содан кейін сорбцияға берілетін  $U_3O_8$  мөлшері сағатына болады:

$$700 \cdot 0,99 \cdot 0,99 \cdot 0,99 \cdot 0,99 \cdot 0,99 \cdot 0,98 \cdot 24 \cdot 330 = 94,83 \text{ кг } U_3O_8$$

Содан кейін сорбцияға берілетін өнімді ерітіндінің мөлшері:  $94830/70=1354,7$  м<sup>3</sup> / сағ

Процесс Сорбент ерітіндісінің тұманға қарсы режимінде жұмыс істейтін сорбциялық бағандарда жүзеге асырылады. Қолданылатын амп-п сорбент ретінде меншікті шығын  $40$  г / кг құрайды. амп-П сипаттамалары: Гост  $95.291-75,79$ ;

- кеуектердің жалпы көлемі  $0,78$  м<sup>3</sup> / сағ;

- Меншікті беті  $35$  м<sup>2</sup> / сағ;

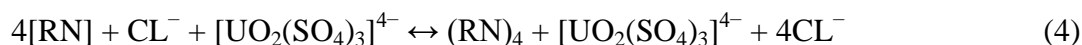
- ісіну коэффициенті  $2,7$

Сорбция үшін біз  $O:B=1:6$  қатынасының бірлігін қолданамыз. Өнімді ерітіндіден уранды сорбциялау үшін амп - п типті шайырдың қажетті мөлшерін есептейміз.

АМП-П типті шайырдың қажетті мөлшері:

$$V_c = \frac{V}{K_k} \\ 1354,7/6=225,8 \text{ м}^3$$

Сорбция кезінде келесі реакциялар жүреді:

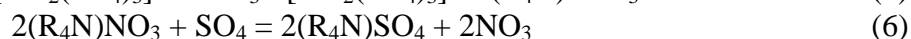
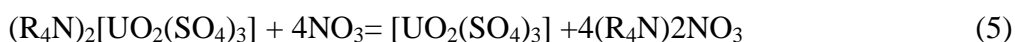


Бастапқы мәліметтер бойынша Шайыр бетіндегі уранның сорбция коэффициенті 99% құрайды. Шайырдың бетіне алынған уран мөлшері:  $94,83 * 0,99 = 93,88$  кг

Ерітіндіде қалды:  $94,83 - 93,88 = 0,95$  кг ам-п шайыры тығыздығы  $1,1$  г/см<sup>3</sup>:  $225,8 * 1,1 = 248,4$  кг шайыр сорбцияға берілетін ерітіндінің тығыздығы  $1,02$  г/см<sup>3</sup>:  $1354,7 * 1,02 = 1381,1$  кг, біз сорбцияның материалдық балансын қалыптастырамыз.

Десорбцияның материалдық балансы. Процесс тұманға қарсы режимде жұмыс істейтін десорбция каскады аппараттарында жүзеге асырылады. Десорбция процесінің ұзақтығы 30-дан 40 сағатқа дейін.

Қолданылатын десорбция ерітіндісіне байланысты келесі реакциялар жүреді:



Десорбция ерітіндісі ретінде біз күкірт қышқылының 15% ерітіндісін қолданамыз. Десорбцияға арналған ерітіндінің шығынын анықтаймыз, сорбция осіндегі уранның мөлшері  $10$  г / л  $\text{U}_3\text{O}_8$  болуы керек.

Шашыратылған уранның мөлшері  $93,88$  кг құрайды, оның құрамында десорбциялық ерітіндінің мөлшері бар:  $93,88 / 10 = 9,388$  м<sup>3</sup>

Десорбциялық ерітіндінің тығыздығы  $1,035$  кг / м<sup>3</sup>, сондықтан:  $9388 * 1,035 = 9716,58$  кг

Десорбция кезінде бөліну коэффициенті 99%, онда ерітіндіге алынған уран мөлшері:  $93,88 * 0,99 = 92,94$  кг

Қалғаны Шайырда:  $93,88 - 92,94 = 0,94$  кг

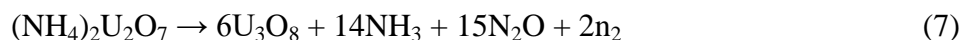
Біз десорбцияның материалдық балансын жасаймыз.

Регенерат құрамында  $10$  г/л  $\text{U}_3\text{O}_8$  бар, мұндай ерітіндіні тұндыру каскадына жіберуге болмайды, өйткені ол тым кедей, сондықтан ондағы регенерат концентрациясына дейін  $\text{U}_3\text{O}_8$   $20$  г/л құрайды, яғни тұндыруға жақындаған десорбциядан кейінгі ерітіндінің мөлшері 2 есе аз болады, яғни  $9809,52 / 2 = 4904,76$  кг.

Тұндырудың материалдық балансы, десорбциядан кейін ерітіндіден тұндыру арқылы таза уран тұзын алуға болады. Уран тұндырылған кезде 98% жетеді. Егілген уран мөлшерін есептеу: ерітіндіде тұндырылған тұнба:

$$92,94 - 91,08 = 1,86 \text{ кг.}$$

Аммоний диуранаты түріндегі уранның тұнбасы келесі реакция арқылы жүреді:



Реакция бойынша аммиак шығыны:  $23,18$  кг. біз аммиактың шөгудің материалдық балансын жасаймыз.

Аффинажға  $114,26$  кг аммоний диуранаты беріледі. Біз оны азот қышқылында ерітеміз (60%). Еріген кезде келесі реакция келесідей жүреді:



Қышқылдың қажетті мөлшері 64,2 кг құрайды.

Тұнба ерігеннен кейін экстракцияның материалдық балансы алынған ерітінді экстракцияға ұшырайды.

Туралы практикалық мәліметтер бойынша фазалық қатынас:  $v=1: 5$ .

Біз экстрагенттің қажетті мөлшерін келесідей есептейміз:  $155,28= 31,056$  кг экстрагент.

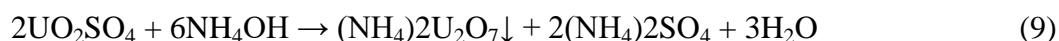
Экстракцияның материалдық балансын жасайық.

Экстракция кезінде уранның экстракцияға ауысу коэффициенті 99% құрайды, сондықтан:  $91,08-0,99=90,17$  кг

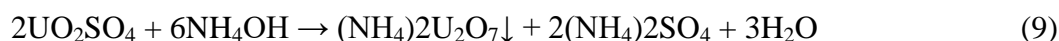
Тазартуға ауысады:  $91,08-90,17=0,91$  кг.

Мен қалпына келтірудің материалдық балансын минералсыздандырылған сумен өткіземін. Минералсыздандырылған судың мөлшері, практикалық мәліметтерге сәйкес, біз ESC-тен 2 есе көп аламыз, сондықтан:  $121,226-2=24,452$  кг.

Реэкстракциядағы уранның Сулы фазаға өту коэффициенті 0.9 сондықтан:  $90,17-0,99=89,27$  кг в сығындыда қалады:  $90,17-89,27=0,9$  кг.

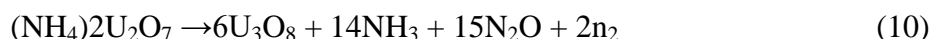


Тұндырудың материалдық тепе теңдігі аммиакпен тұндырылады:



Реакциядан аммиак шығыны: қыздырудың материалдық тепе-теңдігі 22,3 кг алынған тұнбаны 600-900°C температурада қыздырамыз.

Қыздыру кезінде келесі реакция жүреді:



Қыздыру кезінде уранның бөліну дәрежесі 99%:  $89,27*0,99=88,384$  кг.

Алынған өнім дайын өнімнің сапасына қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Мен алған өнімде: 55%  $\text{U}_3\text{O}_8$ ; 20% су және қыздырғаннан кейін 25% қоспасы бар.

### Әдебиеттер тізімі

1. Уранды жерасты ұңғымалық шаймалау жөніндегі нұсқаулық (әдістемелік ұсынымдар).- Алматы, 2006. - 310 б.
2. Мамилов В. А. Петров р. п. жерасты шаймалау әдісімен уран өндіру. - М. - Атомиздат.- 1980.- Б. 248
3. Кедей уран кендерін радиометриялық байыту атом энергетикасы және оның отын циклі жөніндегі МАГАТЭ халықаралық конференциясында баяндама. Автор. Л. Скрипиченко. А. П. Татарников А. и. Горшков және т. б
4. Ресейдің табиғи ресурстары — уран. 2014 жылғы ақпараттық интернет-жаңалықтар жинағы. <http://vims-geo.ru/wpcontent/uploads/2015/01/URAN-ROSSIYA-2014>.
5. КСРО-да кедей уран кендерін өңдеу МАГАТЭ сарапшылар тобының

конференциясындағы баяндама Вашингтон 1975 ж. Автор Д. И. Скороваров Б. Н. Ласкорин Б. В. Невский және басқалары

6. Амирова у.К., Урузбаева Н. А. әлемдік уран нарығының дамуына шолу. Университет: Экономика және құқықтану: электрон. ғылыми. журнал. 2017. - № 6(39).

7. Пастухов а.м. тақырып бойынша ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп: уранды жер асты шаймалау процесін күшейту үшін жасанды тотықтырғыштарды қолдану.- Екатеринбург.- 2013.

8. Радиациялық қауіпсіздік нормалары-М, Атомиздат 1978

9. "Қазақстан Республикасында атом саласын дамытудың 2020 жылға дейінгі перспективасымен 2011-2014 жылдарға арналған бағдарламасы"Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2011 жылғы 29 маусымдағы № 728 қаулысы.

10. Табиғи сулардан уран алу атом энергетикасы және оның отын циклі жөніндегі МАГАТЭ халықаралық конференциясында баяндама. Автор Б. Н. Ласкорин С. С. Метальников Г. И. Смолина

11. Носков м. д. жерасты шаймалау әдісімен уран өндіру - Северс 2010. - 83с.



## АЛГОРИТМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ В ОБРАБОТКЕ ГЕНОМНЫХ ДАННЫХ

**Айтимова У. Ж.**

*Кандидат физико-математических наук, и.о. ассоциированного профессора Казахского агротехнического исследовательского университета им. С.Сейфуллина г. Астана, Казахстан*

**Салтаев А.К.**

*Магистрант 2-го курса факультета Компьютерных систем и профессионального образования, кафедры информационных систем Казахского агротехнического исследовательского университета им. С.Сейфуллина г. Астана, Казахстан*

**Ключевые слова:** геномные данные; генетика; машинное обучение.

**Аннотация:** Геномдық деректерді өңдеу және талдау аурулар мен бұзылулардың генетикалық негізін түсінуде шешуші рөл атқарады. Бұл жүйелі шолу және әдебиеттерді талдау геномдық деректерді өңдеудегі зерттеулердің қазіргі жағдайын зерттеуге бағытталған. Іздеу Scopus дерекқорында жүргізілді және 2015 жылдан 2021 жылға дейін жарияланған мақалаларды қамтыды. Қосу критерийлері геномдық деректерді пайдалану, өңдеу және талдау үшін алгоритмдерді немесе құралдарды пайдалану және аурулар мен бұзылуларға қатысты генетикалық маркерлер мен нұсқаларды анықтауға баса назар аудару болды.

Нәтижелер геномдық деректерді өңдеу және талдау үшін қолданылатын ең көп таралған алгоритмдер мен құралдар Машиналық оқыту мен статистикалық әдістерге негізделгенін және талданатын деректердің ең көп таралған түрі бүкіл геномдық реттілік деректері екенін көрсетті.

**Аннотация :** Обработка и анализ геномных данных играют решающую роль в понимании генетической основы заболеваний и расстройств. Этот систематический обзор и анализ литературы был направлен на изучение текущего состояния исследований в области обработки геномных данных. Поиск проводился в базе данных Scopus и включал статьи, опубликованные с 2015 по 2021 год. Критериями включения были использование геномных данных, использование алгоритмов или инструментов для обработки и анализа, а также акцент на идентификации генетических маркеров и вариантов, связанных с заболеваниями и расстройствами.

Результаты показали, что наиболее распространенные алгоритмы и инструменты, используемые для обработки и анализа геномных данных, были основаны на машинном обучении и статистических методах.

**Abstract:** The processing and analysis of genomic data play a crucial role in understanding the genetic basis of diseases and disorders. This systematic literature review and analysis aimed to investigate the current status of research in the field of genomic data processing. The search was conducted in the Scopus database and included articles published from 2015 to 2021. The inclusion criteria were the use of genomic data, the use of algorithms or tools for processing and

*analysis, and a focus on the identification of genetic markers and variants associated with diseases and disorders.*

*The results showed that the most common algorithms and tools used for processing and analyzing genomic data were based on machine learning and statistical methods, and the most common data type analyzed was whole genome sequencing data.*

## **Введение**

Геномная революция, начавшаяся с секвенирования генома человека в 2003 году, привела к значительному увеличению объема геномных данных, доступных для анализа [1]. Этот рост доступных данных создал новые возможности для исследователей по изучению первопричин заболеваний и разработке более эффективных методов лечения [2]. Однако сам размер и сложность геномных данных представляют значительные проблемы для исследователей, требуя разработки новых методов и технологий для их обработки и анализа [3].

В результате в области обработки геномных данных наблюдается быстрое расширение исследовательских усилий, причем все большее число исследований сосредоточено на разработке новых алгоритмов, инструментов и платформ для анализа геномных данных [4]. Цель этой статьи - дать обзор текущего состояния исследований в области обработки геномных данных. Это будет включать обзор основных тенденций и проблем в этой области, а также более подробный анализ недавней исследовательской литературы. В этом документе также будут обсуждаться различные технологии и алгоритмы, используемые для обработки геномных данных, и будет представлен обзор основных проблем и ограничений, с которыми сталкиваются исследователи в этой области [5].

В целом, цель этого документа - дать всесторонний обзор текущего состояния исследований в области обработки геномных данных и подчеркнуть потенциал будущего роста и открытий в этой области. Результаты этого анализа будут полезны исследователям и практикам в этой области, а также директивным органам и спонсорам, которые заинтересованы в поддержке дальнейшего роста и развития этой области.

### **Генетические алгоритмы.**

Генетические алгоритмы являются подмножеством искусственного интеллекта и впервые были представлены Джоном Холландом в 1970-х годах [6]. Они вдохновлены процессами естественного отбора и генетики, и они используют набор правил и процессов для разработки решений сложных проблем. Генетические алгоритмы работают с совокупностью решений, называемых хромосомами, которые подвергаются генетическим операциям, таким как отбор, скрещивание и мутация. Эти операции имитируют естественные процессы воспроизводства и эволюции, что приводит к оптимизации решений на протяжении нескольких поколений.

Теоретическая основа генетических алгоритмов коренится в концепциях популяционной генетики и теории эволюции [7]. Хромосомы в популяции генетического алгоритма представляют собой возможные решения проблемы, и их пригодность оценивается с помощью функции пригодности. Функция пригодности измеряет качество каждой хромосомы и используется для руководства отбором хромосом для генетических операций. Генетические операции, в свою очередь, генерируют новые решения, которые

оцениваются функцией пригодности, и цикл повторяется до тех пор, пока не будет найдено оптимальное решение.

Генетические алгоритмы были применены к широкому кругу задач в различных областях, включая оптимизацию, машинное обучение и интеллектуальный анализ данных [8]. В последние годы генетические алгоритмы все чаще используются при обработке геномных данных человека, особенно для прогнозирования генов, аннотации генов и функционального анализа [9]. Применение генетических алгоритмов в этой области дает ряд преимуществ, включая способность обрабатывать большие объемы данных, способность оптимизировать множество задач и способность справляться с неопределенностью и неполной информацией.

Чтобы провести анализ текущего состояния исследований в области обработки геномных данных, мы провели систематический обзор литературы по недавним рецензируемым статьям, опубликованным в соответствующих журналах. Поиск проводился с использованием базы данных Scopus со следующими критериями включения:

- Статьи, опубликованные в период с 1 января 2013 года по 31 декабря 2022 года
- Статьи, написанные на английском и русском языках
- Статьи с ключевыми словами "обработка геномных данных" или "анализ геномных данных" в названии, аннотации или ключевых словах
- Статьи, посвященные разработке и применению алгоритмов, инструментов и платформ для обработки и анализа геномных данных.

Результатом поиска стало в общей сложности 1000 статей, которые были отобраны на предмет релевантности на основе критериев включения. После этого первоначального отбора был проведен более углубленный обзор оставшихся статей, в результате которого была получена окончательная выборка из 100 статей для анализа.

Извлечение данных было выполнено по 100 статьям с использованием стандартизированного шаблона для сбора информации по следующим переменным:

- Тип статьи (например, исследовательская статья, обзорная статья и т.д.)
- Журнал и год публикации
- Исследовательская направленность (например, разработка новых алгоритмов, применение существующих алгоритмов и т.д.)
- Анализируемые типы данных (например, данные секвенирования всего генома, данные транскриптома и т.д.)
- Основные результаты и заключения

Данные, извлеченные из 100 статей, были проанализированы для выявления тенденций и закономерностей в исследовательской литературе, включая типы разрабатываемых и применяемых алгоритмов и инструментов, типы анализируемых данных, а также основные направления исследований и выводы.

Результатом работы [10] стало создание универсальной структуры для хранения и обработки геномных данных, представленных в виде интервальных последовательностей, а также кластеризация данных, обрабатываемых такой структурой.

В статье [11] анализируются различные варианты нейронных сетей для прогнозирования последствий мутаций в клетках и для анализа геномных клеток и извлечения полезной информации для лечения различных типов заболеваний.

Область машинного обучения, целью которой является разработка компьютерных алгоритмов, которые совершенствуются с опытом, обещает позволить компьютерам

помогать людям анализировать большие и сложные наборы данных. [12] содержит обзор приложений машинного обучения для анализа наборов данных для секвенирования генома, включая аннотацию элементов последовательности и эпигенетических, протеомных или метаболомных данных. Представлены соображения и повторяющиеся проблемы при применении контролируемых, полууправляемых и неконтролируемых методов машинного обучения, а также подходов к генеративному и дискриминационному моделированию.

Авторы [13] представляют пространственную кластеризацию - новую неконтролируемую методологию кластеризации для разделения больших многодорожечных наборов геномных и эпигеномных данных в пространственно организованный набор различных комбинаторных поведений. Мы разрабатываем вероятностный алгоритм, который находит решения для пространственной кластеризации путем изучения модели НММ и определения наиболее вероятного геномного местоположения кластеров.

В результате анализа [14] были определены классификаторы, точность которых может достигать 80%, и они позволяют идентифицировать биосинтетические ферменты и соответствующие им молекулярные особенности, связанные с активностью антибиотиков.

В [15] обсуждаются конкретные приложения машинного обучения для выявления структурных особенностей в секвенированных геномах, прогнозирования взаимодействий между различными клеточными компонентами и прогнозирования функции генов и фенотипов организма. Также предлагаются стратегии стимулирования функционального обнаружения с использованием подходов машинного обучения на заводах.

В обзоре [16] сначала кратко излагаются основные классы проблем, для решения которых хорошо подходят системы искусственного интеллекта, и описываются клинические диагностические задачи, которые выигрывают от этих решений. Далее описываются новые методы решения конкретных проблем клинической геномики, включая определение вариантов, аннотацию генома и классификацию вариантов, а также сопоставление фенотипа с генотипом. В заключение обсуждается будущий потенциал ИИ в персонализированных медицинских приложениях, особенно для прогнозирования рисков при распространенных сложных заболеваниях, а также проблемы, ограничения и предубеждения, которые необходимо тщательно учитывать, чтобы успешно внедрить ИИ в медицинские приложения, особенно те, которые используют данные генетики человека и геномики.

Различные методы машинного обучения могут соответствовать базовым предположениям о данных; например, два популярных метода глубокого обучения, концентрическая нейронная сеть (CNN) и рекуррентная нейронная сеть (RNN), были разработаны для разных типов данных. Ни один единый вычислительный подход или правило не подходит для всех биологических вопросов. Скорее всего, каждый сложный биологический вопрос потребует конкретных подходов к машинному обучению, таких как машина опорных векторов, случайный лес и глубокая нейронная сеть, а также сочетания дисциплин, таких как информатика, статистика, физика, инженерия и биология. Статья [17] предсказывает, что в будущем спрос на исследователей, которые могут применять машинное обучение к сложным биологическим данным, возрастет.

В [18] обсуждаются концепции моделей глубокого обучения в геномике и выделяются наиболее известные архитектуры машинного обучения в области биоинформатики.

В статье [19] представлен обширный обзор различных работ, выполненных за последние годы в области отбора генов на основе машинного обучения, а также анализ его эффективности. В исследовании различные алгоритмы выбора признаков классифицируются на контролируемое, неконтролируемое и полуконтролируемое обучение.

[20] предлагает основанный на глубоком обучении метод DeepNE для прогнозирования основных генов человека путем интеграции признаков, полученных из данных последовательности, и сети белок-белковых взаимодействий.

Авторы [21] изучили и сравнили 12 репрезентативных методов прогнозирования генов заболеваний на основе машинного обучения с точки зрения эффективности прогнозирования и времени выполнения.

Авторы работы [22] изучили возможности использования нейронных сетей для решения проблем с диагностикой рака на геномном уровне.

В статье [23] представлен обзор механизмов классификации последовательностей генов с использованием методов машинного обучения, который включает краткое введение в биоинформатику, обзор литературы и ключевые вопросы секвенирования ДНК с использованием машинного обучения.

[24] Предлагают 165 новых генов рака, которые не обязательно имеют повторяющиеся изменения, но взаимодействуют с известными генами рака и, как показано, соответствуют основным генам на скрининге потери функции. В нем также предлагается метод, который открывает новые возможности в точной онкологии, используемый для прогнозирования биомаркеров других сложных заболеваний.

Авторы [25] представляют модель глубокого обучения (DLM) для прогнозирования глубины секвенирования следующего поколения (NGS) на основе последовательностей ДНК-зондов.

В статье [26] используются методы глубокого обучения для идентификации ДНК-связывающих белков. ДНК-связывающие белки связаны со многими функциями на клеточном уровне, включая, но не ограничиваясь этим, защитный механизм организма и транспорт кислорода. Они связывают ДНК и взаимодействуют с ними. В прошлом ДНК-связывающие белки определялись с помощью экспериментальных лабораторных методов. Однако в последние годы исследователи используют контролируемое обучение для определения ДАД исключительно по последовательностям белков.

Геном человека на 98,5% состоит из некодирующих последовательностей ДНК, и большинство из них не имеют известной функции. Однако большинство вариантов, связанных с этим заболеванием, встречаются в этих регионах. Поэтому очень важно предсказать функцию некодирующей ДНК. Авторы [27] предложили NCNet, который сочетает в себе глубокое остаточное обучение и сети обучения от последовательности к последовательности для прогнозирования сайтов связывания факторов транскрипции, которые затем могут быть использованы для прогнозирования некодирующих функций.

В [28] сравниваются три метода глубокого обучения: обычная сверточная нейронная сеть, сверточная нейронная сеть с длительной кратковременной памятью (LSTM) и дважды повторяющаяся нейронная сеть.

В [29] представлен подход, основанный на алгоритме сверточной нейронной сети, основанный на алгоритме машинного обучения для процесса идентификации потенциальных генов-мишеней, прогнозирования микроРНК, визуализации уникального паттерна микроРНК и валидации генома.



Таким образом, был сделан обзор работ в области обработки геномных данных с использованием методов машинного обучения, и можно сказать, что даже сейчас количество исследований в этой области велико и разнообразно, и оно будет расти с каждым годом.

### **Выводы**

Сегодня анализ геномных данных с использованием методов машинного обучения является перспективным направлением, которое решает многие проблемы, такие как секвенирование генома, определение классификаторов и аннотирование вторичных структур ДНК и РНК. В то же время ряд проблем может быть решен только методами машинного обучения - предсказанием функции некодирующей ДНК, предсказанием задач гена. Несмотря на проблемы с качеством данных и модификацию методов машинного обучения для обработки геномных данных, эта область науки актуальна и востребована сегодня.

Результаты нашего систематического обзора и анализа литературы дают важную информацию о текущем состоянии исследований в области обработки геномных данных и выделяют основные тенденции, проблемы и ограничения, с которыми сталкиваются исследователи. Наиболее распространенные алгоритмы и инструменты, используемые для обработки и анализа геномных данных, были основаны на машинном обучении и статистических методах, а наиболее распространенным типом анализируемых данных были данные секвенирования всего генома. Основное внимание в исследовании уделялось выявлению генетических маркеров и вариантов, связанных с болезнями и расстройствами.

В заключение, необходимо продолжать усилия по разработке новых алгоритмов и инструментов для обработки и анализа геномных данных, которые не только улучшат наше понимание генетической основы болезней и расстройств, но и внесут вклад в разработку новых методов лечения. Результаты нашего систематического обзора и анализа литературы подчеркивают важность будущих исследований в этой области и необходимость сосредоточиться на разработке новых методов и технологий, которые могут обрабатывать большой объем и сложность геномных данных, а также интегрировать данные из нескольких источников.

### **Литература**

- [1] International Human Genome Sequencing Consortium. (2004). Finishing the euchromatic sequence of the human genome. *Nature*, 431(7011), 931-945.
- [2] Vogelstein, B., & Kinzler, K. W. (2004). *The genetic basis of human cancer*. McGraw-Hill Professional.
- [3] Durbin, R., Eddy, S., Bishop, M., & Blowey, R. (2010). *Biological sequence analysis: probabilistic models of proteins and nucleic acids*. Cambridge University Press.
- [4] Berger, B., & Baxevanis, A. D. (2014). *Bioinformatics: A practical guide to the analysis of genes and proteins* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- [5] Li, H., & Homer, N. (2010). A survey of sequence alignment algorithms for next-generation sequencing. *Briefings in Bioinformatics*, 11(5), 473-483.
- [6] Holland, J. H. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- [7] Hudson, R. R., & Kaplan, N. L. (1985). Statistical properties of a simple genetic model with recombination. *Evolution*, 39(6), 935-948.



- [8] Zou, J., Xia, B., & Zhang, D. (2017). Application of genetic algorithms in bioinformatics. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 10(4), 174-181.
- [9] Goh, C. H., & Lim, C. P. (2008). A review of genetic algorithms in bioinformatics. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 1(2), 1-11.
- [10] Petrochenko D.V., Poptsova M.S. Extracting meaning from genomic data using machine learning // Higher School of Economics graduation theses 2018. URL: <https://www.hse.ru/edu/vkr/219430444>
- [11] K. Taskina, A. A. Muravyova, A. S. Elsukova, V. S. Fishman. Machine learning methods in biology // "Nature" No. 9, 2020. URL: [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/435560/Priroda\\_9\\_2020](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/435560/Priroda_9_2020)
- [12] Libbrecht, M., Noble, W. Machine learning applications in genetics and genomics. *Nat Rev Genet* 16, 321–332 (2015). <https://doi.org/10.1038/nrg3920>
- [13] Jaschek R., Tanay A. (2009) Spatial Clustering of Multivariate Genomic and Epigenomic Information. In: Batzoglou S. (eds) *Research in Computational Molecular Biology. RECOMB 2009. Lecture Notes in Computer Science*, vol 5541. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-02008-7\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-642-02008-7_12)
- [14] *J. Chem. inf. Model.* 2021, 61, 6, 2560–2571, Publication Date: May 27, 2021, URL: <https://doi.org/10.1021/acs.jcim.0c01304>
- [15] Mahood EH, Kruse LH, Moghe GD. Machine learning: A powerful tool for gene function prediction in plants. *Appl Plant Sci.* 2020;8(7):e11376. Published 2020 Jul 28. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7394712/>
- [16] Dias, R., Torkamani A. Artificial intelligence in clinical and genomic diagnostics. *Genome Med* 11, 70 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13073-019-0689-8>
- [17] Xu, C., Jackson, S.A. Machine learning and complex biological data. *Genome Biol* 20, 76 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13059-019-1689-0>
- [18] Koumakis L., Deep learning models in genomics; are we there yet?, *Computational and Structural Biotechnology Journal*, Volume 18, 2020, ISSN 2001-0370, <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2020.06.017>
- [19] Nivedhitha M., Durai Raj Vincent P. M., Srinivasan Kathiravan, Chang Chuan-Yu, Machine Learning Based Computational Gene Selection Models: A Survey, Performance Evaluation, Open Issues, and Future Research Directions, *Frontiers in Genetics*, vol. 11, 2020. URL: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fgene.2020.603808>
- [20] Zhang X, Xiao W, Xiao W (2020) DeepHE: Accurately predicting human essential genes based on deep learning. *PLOS Computational Biology* 16(9): e1008229. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008229>
- [21] Duc-Hau Le, Machine learning-based approaches for disease gene prediction, *Briefings in Functional Genomics*, Volume 19, Issue 5-6, September-November 2020, Pages 350–363, <https://doi.org/10.1093/bfpg/elaa013>
- [22] Pronier E., Predicting Gene Expression with Machine Learning. URL: <https://owkin.com/histogenomics/predicting-gene-expression-using-machine-learning/>
- [23] P. Dixit and G. I. Prajapati, "Machine Learning in Bioinformatics: A Novel Approach for DNA Sequencing," 2015 Fifth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies, 2015, pp. 41-47, doi: 10.1109/ACCT.2015.73. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7079049&isnumber=7079031>

- [24] Schulte-Sasse, R., Budach, S., Hnisz, D. et al. Integration of multiomics data with graph convolutional networks to identify new cancer genes and their associated molecular mechanisms. *Nat Mach Intel* 3, 513–526 (2021). <https://doi.org/10.1038/s42256-021-00325-y>
- [25] Zhang, J.X., Yordanov, B., Gaunt, A. et al. A deep learning model for predicting nextgeneration sequencing depth from DNA sequence. *Nat Commun* 12, 4387 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24497-8>
- [26] Shadman Shadab, Md Tawab Alam Khan, Nazia Afrin Neezi, Sheikh Adilina, Swakkhar Shatabda, DeepDBP: Deep neural networks for identification of DNA-binding proteins, *Informatics in Medicine Unlocked*, Volume 19, 2020, 100318, ISSN 2352-9148 , <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100318>
- [27] Zhang H, Hung C-L, Liu M, Hu X and Lin Y-Y (2019) NCNet: Deep Learning Network Models for Predicting Function of Non-coding DNA. *front. Genet.* 10:432. doi:10.3389/fgene.2019.00432
- [28] Hemalatha Gunasekaran, K. Ramalakshmi, A. Rex Macedo Arokiaraj, S. Deepa Kanmani, Chandran Venkatesan, C. Suresh Gnana Dhas, "Analysis of DNA Sequence Classification Using CNN and Hybrid Models", *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, vol. 2021, Article ID 1835056, 12 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1835056>
- [29] Wang, G., Pu, P. & Shen, T. An efficient gene bigdata analysis using machine learning algorithms. *Multimed Tools Appl* 79, 9847–9870 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11042-019-08358-7>

## МАМАНДЫҚТАРДА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖҮЙЕСІН ДАМУ

Джанысова Дариға Джанысовна  
Байкеева Захира Мырзагелдиевна  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті  
Қызылорда қ.

**Кілт сөздер:** инновациялық әдіс, тәжірибе, үдеріс, бейімділік, топтық жұмыс.

**Аңдатпа:** Бұл жұмыста білім алушылардың алған теориялық білімдерін есеп шығаруда білім берудің инновациялық тәсілі – топтық жұмысты «оқытушы-студент» қарым-қатынасында өткізудің мақсатын ашып көрсетуде топ болып жұмыс жасауға бағыттау арқылы өз бетімен және бірлесіп жұмыс жасауға үйрету түсіндірілді.

**Аннотация:** В данной работе разъяснено, как научить обучение полученных теоретических знаний обучающимися самостоятельной и совместной работе при решении задач, направляя их на работу в группе, раскрывая цель инновационного метода обучения-групповой работы в отношениях «преподаватель-студент».

**Annotation:** This paper explains how to teach the students to teach the acquired theoretical knowledge to work independently and jointly in solving problems, directing them to work in a group, revealing the purpose of the innovative method of teaching-group work in the "teacher-student" relationship.

Қазіргі кездегі ақпараттық заманында білім алушыларды өздерінің жеке ойы мен пікірлері қалыптасқан тұлға тәрбиелеуде инновациялық технологиялардың алып отырған орны ерекше екені бәрімізге мәлім. Білім саласында болып жатқан өзгерістер жалпы білім беру жүйесінде білім қорын жинақтаған, өз бетінше шешім қабылдай алатын, белсенді, қабілетті ұрпақ тәрбиелеу міндетін қоя отырып, алған білімдерін дамыту мақсатында, практикада өндіріспен тығыз, әрі нақты байланыста болуына міндеттейді. Жоғары оқу орындарындағы оқу үдерісіндегі тәжірибе сабақтарын өткізуде білім берудің инновациялық тәсілі – «оқытушы-студент» қарым-қатынастағы жаңа әдіс болып табылады. Оқытудың жаңа технологиясының басты мақсаттарының бірі – білім алушыларға білім бере отырып, олардың ой еркіндігін, белсенділігін, ізденімпаздығын қалыптастыру, өз бетінше шешім қабылдауға дағдыландыру. Яғни, білім алушы өзі ізденуші, бір-біріне үйретуші, ал оқытушы - бағыт беруші, нұсқаушы. Бұл жайлы басқа да мақалаларымызда айтып жүрміз және осы жұмыста да оқытудың басқа әдісіне тоқталуды жөн көрдік. Күнделікті сабақта жаңа технологияларды пайдалану оқытушының жүйелі жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Бүгінгі күні интерактивті тақтаны оқыту технологиясында пайдалану, яғни оқыту үдерісінде web-сайттар мен басқа да электронды ресурстарды пайдалану, оқу материалдарын тиімді және түсінікті түрде беруге мүмкіндік береді. Дәрістерде білім алушыларға берілген білім, біліктілік пен дағдыларды тәжірибе сабақтарында тереңдетіп оқытуға, түсінігін нығайтуға, өз бетінше ізденуге ынталандыратын әдіс пайдалану оқытушының шеберлігіне байланысты. Математикадан тәжірибе сабағында білім алушының қабілетін көтеру-ол есеп шығара білуінен басталады.

Тәжірибе сабағының міндеттері – білім алушылардың дәрістерден алған білімдерін тереңдету, нығайту, олардың оқу материалы бойынша өзіндік жұмыстарының тиімділігін арттыруы мен нәтижелілігі, ізденістері мен дағдыларының қалыптасуы, оқу материалдарын жинақтауы мен түсіндіре білулері. Біз үшін алға қойған мәселелерді шешу мақсатында оқытудың өте ықпалды тәсілдерінің бірі-топтық жұмыс. Тәжірибе сабағында білім алушыларды тақырыпқа байланысты топтарға бөліп, әр топқа бөлек-бөлек тапсырмалар береміз. Білім алушылар тапсырмаларды жоспарлайды және оларды орындауды ұйымдастырады. Бұл тәсіл оқытушыларға уақытты үнемді жоспарлауға, идеяларды ұжыммен талқылауға, топ ішінде рөлдерді анықтауға (басшы, бақылаушы, орындаушы және т.б.) немесе топ мүшелеріне тапсырмаларды бөліп тапсыруға, тапсырмаларды орындау барысында келісімге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Топтық жұмыста білім алушылар тақырып бойынша берілген есептерді шығарып, сол тақырып бойынша теориялық материалды еске түсіріп, ой бөлісіп, бір-бірімен тәжірибе алмасып, алынған ақпаратты топ болып түсініп, талдап, салыстыра отырып ортақ шешімге келеді. Оқыту мен оқудың жаңаша әдіс-тәсілдерін ойдағыдай меңгерген оқытушы студентін білім алуға қызықтыра алады және жеке ізденуге дағдыландырады деп есептейміз. Нәтижесінде білім алушы өзінің ойын еркін, анық жеткізе білетін, сенімді, сыни ой-пікірі мен көзқарасы дамыған маман болып қалыптасады. Топтық жұмыс арқылы білім алушылар есеп шығару барысында біріне бірі көмектесіп, келесі топтан қалып қоймауға тырысады, әрқайсысы өз ойымен бөлісіп, өзгелердің ойына сыни тұрғыдан қарап, естіген-білгенін топ ішінде талдап, салыстырып, реттеп, жүйелеп, білмегенін өзі зерттеп, дәлелдеп, тұжырым жасауға тырысады. Сабақ соңында әр топ өз тапсырмаларын түсіндіріп, тақырыпты жақсы ашып беруге тырысады және өздерін өздері бағалауды үйренеді. Топ болып жұмыс жасауға бағыттау - өз бетімен және бірлесіп жұмыс жасауға үйрету. Біздің университетте білім беру үдерісінде оқытушы мен білім алушының қарым-қатынасы, олардың арасындағы байланыс алдыңғы орында. Тәжірибе сабақтары «оқытушы – студент, студент – оқытушы» арасындағы байланысты нығайтып қана қоймастан, пәннің білім алушының алдына қоятын мақсаты мен міндетін айқындауда, дәріс барысында аталған мәселелерге жауап іздеп, шешу жолдарын іздестіруде алатын орнын да ерекше айқындап отырады, яғни білім алушылардың өз бетінше жұмыс жасау белсенділігі артады. Білім алушының алған білімін шығармашылық мақсатта қолдана алуы қазіргі заман талабына сай маман болудың негізін қалайды. Осы мәселелер білім алушыларды өз беттерімен жұмыс істеуге үйрету тұрғысынан шешілгенде ғана математиканы оқыту сапасы белгілі бір деңгейге көтерілуі мүмкін. Сонда ғана өскелең жас ұрпақты тәрбиелеуде және дамытуда математиканың әлеуетін кеңінен пайдалануға мүмкіндік туары сөзсіз. Әрбір сабақта пән бойынша жүйелі, жан-жақты терең білім берілсе, жаңа ақпаратты технология арқылы білім алушылардың шығармашылығы қалыптасып отырылса, онда уақыт талабына сай, бәсекеге қабілетті мамандар даярланатыны анық

#### **Қолданылған әдебиеттер:**

1. Кудрявцев Л.Д. Мысли современной математики и ее изучения. Москва, 1977г.
2. А.К.Мынбаева, З.М. Садвакасова. Инновационные методы обучения, или как интересно преподавать. Алматы, 2007г.
3. Ғаламтор «Google» сайты.

## MONITORING OF ENVIRONMENTAL PARAMETERS TAKING INTO ACCOUNT THE NON-STATIONARY SPATIAL AND TEMPORAL LOCALIZATION OF PRIMARY MEASURING TRANSDUCERS

### **Nadirbek Y.R.**

*Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Automation of production processes", Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, 1000095, Uzbekistan, Tashkent, Str. University, 2 email: [dodabek@mail.ru](mailto:dodabek@mail.ru).*

### **Ulugbek M.T.**

*Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Automation of production processes", Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, 1000095, Uzbekistan, Tashkent, Str. University, 2 <tel:93-183-17-61> E-mail: [m-ulugbek@mail.ru](mailto:m-ulugbek@mail.ru).*

### **Dilshod M.A.**

*PhD, Associate Professor, Head of the Department "Information Systems and Digital Technologies" of the Tashkent Financial Institute 100000 Republic of Uzbekistan, Tashkent, A.Temura Street 60A, <tel:95-818-10-01> email: [mdilshod@mail.ru](mailto:mdilshod@mail.ru)*

### **Zokir K.Zh.**

*doctoral student of the department "Radio engineering devices and systems", Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, 1000095, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Str. University, 2 <tel:99-664-93-55> [gmail:zakirquziyev1993@gmail.com](mailto:zakirquziyev1993@gmail.com).*

**Abstract:** Based on the development and use of stochastic models of the functioning of wireless sensor networks to assess the probability of signal collisions in the system, a method for monitoring environmental parameters has been improved, allowing for the non-stationary spatial and temporal localization of primary measurement sources.

**Key words:** information technology, environmental monitoring, Internet of things, wireless sensor network.

**Аннотация:** На основе разработки и излучения стохастических моделей функционирования беспроводных сенсорных сетей для оценки вероятности коллизии сигналов в системе усовершенствован способ мониторинга параметров окружающей среды, позволяющей учитывать нестационарную пространственно-временного локализацию первичных источников измерений.

**Аннотация:** жўйеде сигналдардың соқтығысу ықтималдығын бағалау үшін сымсыз сенсорлық желілердің жұмыс істеуінің стохастикалық модельдерін әзірлеу және пайдалану негізінде бастапқы өлшеу көздерін стационарлық емес кеңістіктік және уақытша оқшаулауға мүмкіндік беретін қоршаған орта параметрлерін бақылау әдісі жетілдірілді



### Introduction

At present, there is an urgent need to control and measure almost all physical quantities in large quantities and in almost all spheres of human activity. The use of sensors and associated communication nodes gives an idea of the universality of the problem of the development of wireless sensor networks (WSN), in particular, in homes and buildings; industrial facilities; warehouses; in the natural environment; in the area affected by biological and chemical weapons; in cars and airplanes; on mobile intersections; at the bottom of the ocean; inside large cars, rotating spheres, balls; on the surface of the ocean during tornadoes; on the battlefield behind the front line; as an indicator for animals and goods; in rivers in combination with water energy, etc.

The development of electronics, information and communication technologies (ICT) has given rise to the idea of measuring and controlling any necessary physical quantities of the environment, industrial processes, management processes, monitoring, etc. Such a huge volume of applications of measuring technology, also implemented in moving (mobile) objects, requires solutions related to the technology of collecting, transmitting and processing information for different types of processes used. Many network solutions have been developed and implemented based on previous experience in implementing ICT in the Internet of Things (IoT) concept, which are computer networks of physical objects (i.e., things themselves) that are equipped with technologies for interacting with each other. These solutions are dominated by deterministic methods of access to the functioning of the network. The number of solutions is quite large and diverse (LAN, MAN, WAN, WLAN, Wi-Fi, mobile telephony, Bluetooth, ZigBee, etc.).

The student and specialists in this subject area have made a significant contribution to the development of modern environmental monitoring information systems. However, for a particular type of application, for many reasons, previous solutions, such as, for example, deterministic solutions, are not very suitable (equipment costs, complexity, high energy requirements, complexity of algorithms, wide occupied radio band) – this significantly limits the possibility of their application. At the same time, the search for stochastic solutions opens up a wide range of add-on opportunities that were previously unsuitable network solutions in some applications. They spread the category of solutions for modern applications (for example, environmental monitoring, medical monitoring, etc.). In this regard, the development of environmental monitoring information technologies in the IoT concept is an urgent scientific and technical task of great scientific and practical importance.

#### Environmental monitoring information technology

Apply the method of monitoring environmental parameters in order to timely and prompt receipt of information from primary sources of information with specified quality indicators for effective management decision-making

Methodological foundations of the improved method, the implementation scheme of which is presented in Fig. 3, aimed at functioning in crisis situations and covering four basic modes:

1. Normal (standard operation, normal operation);
2. Increased readiness (non-standard functioning, active preparation and practical implementation of a number of preventive/preventive measures);
3. Crisis (actions in a crisis situation);
4. Post-crisis (elimination of long-term consequences of the crisis regime).

The specified monitoring method (Fig. 1) is implemented using a hierarchical structure of vertically and horizontally connected information components:



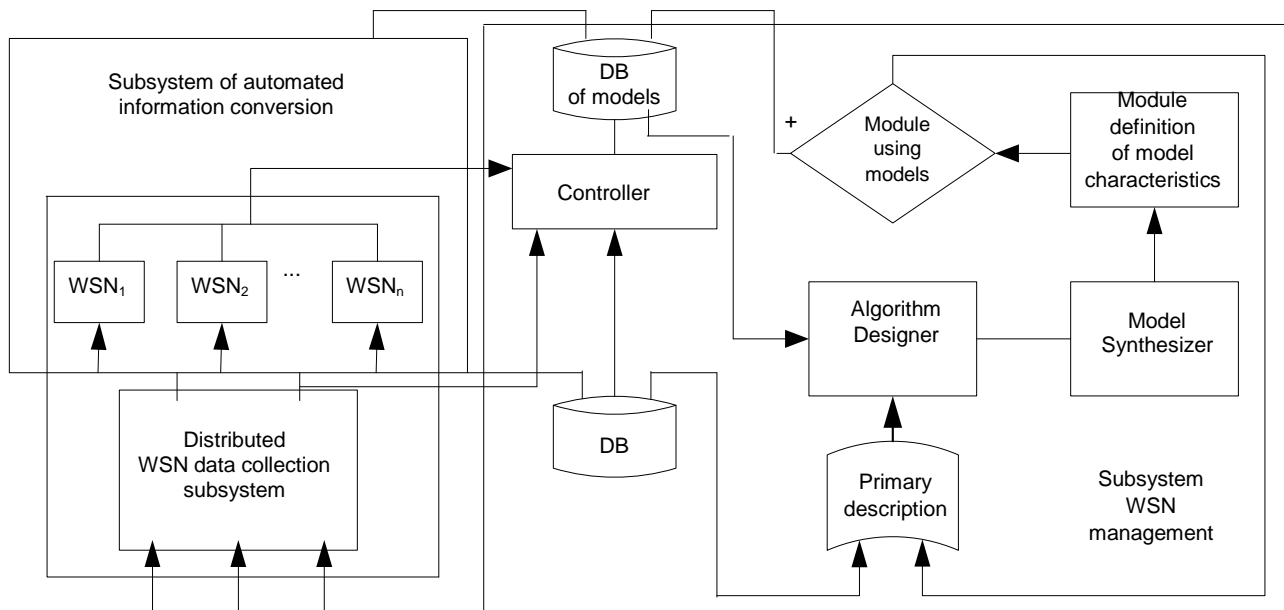


Figure 1 – Implementation diagram of the improved monitoring method  
 –distributed data collection system (from local to global levels);  
 –a database with distributed construction technology (for the implementation of data analysis tasks and forecasting the development of a controlled situation);  
 –component of processing (transformation) and visualization of monitoring information;  
 –a subsystem for responding to changes in the crisis, reflecting the management of the actions of persons located at the monitoring facility.

The algorithm of the method combines the task of its functioning with the logic of activating the components of the method from N levels and P poles:  $P = \sum_{i=1}^N n_i$ .

The block diagram of the algorithm (in the context of managerial decision-making) is shown in Fig. 2.

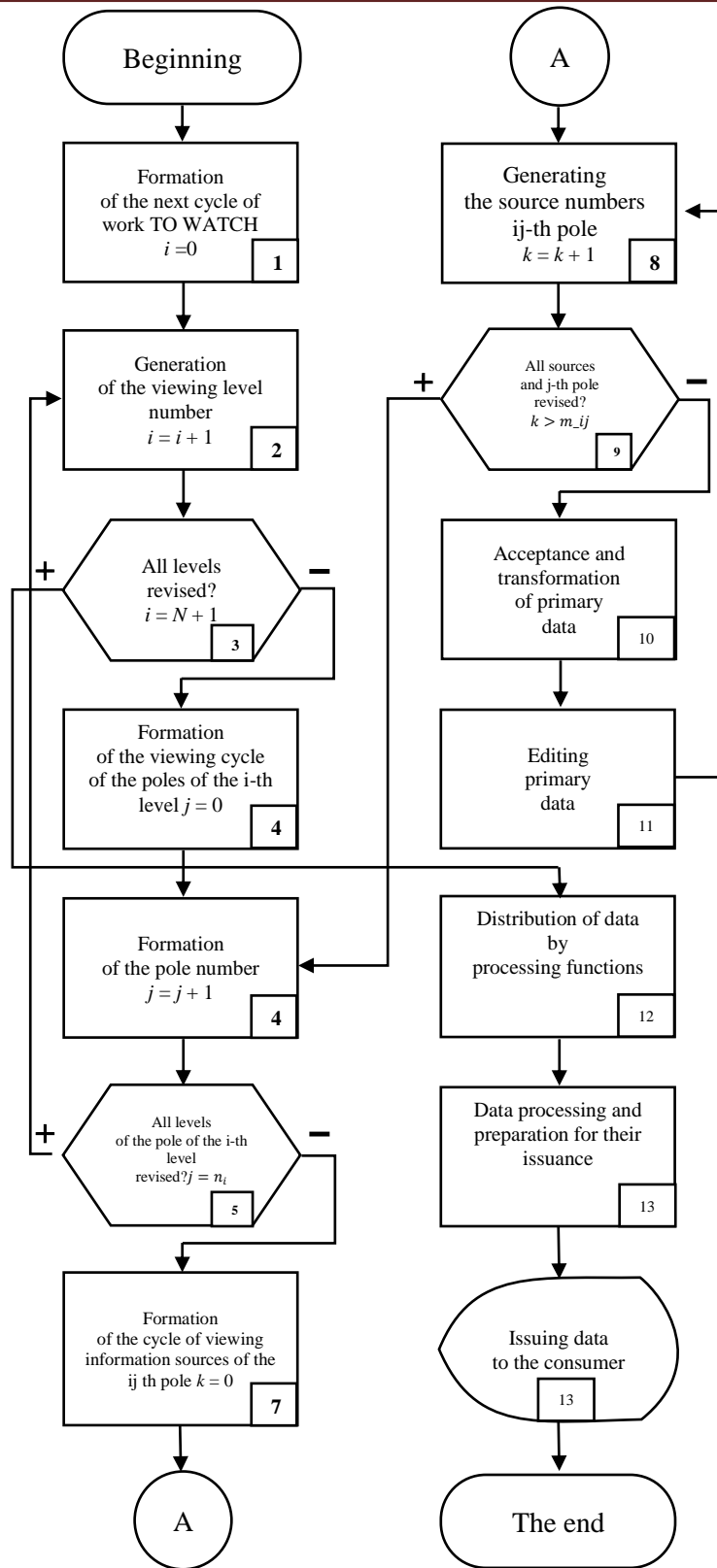


Figure 2 – Algorithm of the monitoring method in the context of managerial decision-making

The specified algorithm is implemented in 14 basic steps. After the request is formed (step 1), the activation of the functioning of nodes and poles of both the local and global WSN levels is implemented (steps 2-9). Further, sources receive requests about the state of the environment, components of information processing systems of the specified WSN levels – in fact, using steps 10-14, primary information traffic (step 10) turns into data that is provided in a convenient form to the consumer (step 14) in accordance with his request. (step 1).

To describe the primary information traffic from measurement sources in monitoring systems with fractal properties, a generalized Brownian motion is introduced, characterized by dependence:

$$B_H(t) = \frac{1}{\Gamma(H+\frac{1}{2})} \int_{-\infty}^t h(t-\tau) dB(\tau), \quad (1)$$

where  $dB(\tau)$  is the increment of the Wigner process  $G(\dots)$  is the gamma function;  $H$  is the Hurst parameter.

The impulse transition function is equal to:

$$h(t-\tau) = \begin{cases} (t-\tau)^{H-\frac{1}{2}}, & 0 \leq \tau \leq t \\ (t-\tau)^{H-\frac{1}{2}} - (-\tau)^{H-\frac{1}{2}}, & \tau < 0 \end{cases}, \quad (2)$$

Function (1) leads to a strong correlated dependence of the  $B_H(t)$  process on the previous values, and also indicates the very similar nature of fractal Brownian motion.

Based on  $h(bt-b\tau) = b^{H-1/2}h(t-\tau)$ , and the dependencies for the Wigner process  $dB(b\tau) = b^{1/2}dB(\tau)$ , we obtain  $B_H(b\tau) = b^H B_H(\tau)$  or  $b^{-H}B_H(b\tau) = B_H(\tau)$ .

This confirms the very similar nature of fractal Brownian motion. For the increments of the Wigner process, the mathematical and variance based on (2) taking into account  $M\{dB(T)\} = 0$ ,  $M\{dB(\tau_1)dB(\tau_2)\} = M\{n(\tau_1)n(\tau_2)\}d\tau_1d\tau_2 = N_0\delta(\tau_2-\tau_1)d\tau_1d\tau_2$  are respectively equal to:

$$M\{B_H(t) - B_H(t_0)\} = 0, \quad (3)$$

$$\{[MB_H(t) - B_H(t_0)]^2\} \approx (t - t_0)^{2H}. \quad (4)$$

The normalized correlation function of stationary increments of fractal Brownian motion for two adjacent time intervals  $(t_0, t_1)$  and  $(t_1, t_2)$ , that do not overlap is:

$$r_H(t) = \frac{M\{[B_H(t_1) - B_H(t_0)][B_H(t_2) - B_H(t_1)]\}}{\{[B_H(t_1) - B_H(t_0)]^2\}} \quad (5)$$

or when  $B_H(t_0) = 0$ :

$$r_H = \frac{M\{B_H(t)B_H(2t) - M\{B_H^2(t)\}\}}{M\{B_H^2(t)\}}. \quad (6)$$

After the corresponding substitutions and transformations in (6), we obtain

$$r_H = \frac{M\{[B_H(t) - B_H(2t)][B_H(2t) - B_H(t) + B_H(t)]\}}{M\{B_H^2(t)\}} - 1 = \frac{M\{B_H^2(2t)\}}{M\{B_H^2(t)\}} - \left[ \frac{M\{B_H(t)B_H(2t)\}}{M\{B_H^2(t)\}} - 1 \right] - 2 \quad (7)$$

Given (4) – (7) we have

$$r_H(t) = 2^{2H-1} - 1. \quad (8)$$

Multiplying (8) by  $M\{B_H^2 - (t)\} \sim t^{2H}$ , we obtain the correlation function of the Wiener process increments at intervals  $(0, t)$  and  $(t, 2t)$ :

$$K_{2H}(t) \approx (2^{2H-1} - 1)t^{2H}.$$

The latter ratio indicates an increasing correlation of the increments with the growth of the parameter  $t$ .

At  $H = 1/2$ , the process (2) becomes Wignerian and a transition of the Wiener process to fractal Brownian motion is possible. Then the correlation function of fractal Brownian motion can be represented in the form.

$$K_{2H}(t_1, t_2) \sim \frac{1}{2} [t_1^{2H} + t_2^{2H} - |t_1 - t_2|^{2H}]. \quad (9)$$

The correlation coefficient for stationary increments of fractal Brownian motion at intervals  $(t_1, t_2 - T)$  and  $(t_{n+k}, t_{n+k} - T)$  of a given duration  $T$  can be represented, for the calculated characteristics, by the ratio

$$r_H(k, T) \sim \frac{1}{2} [(k+1)^{\alpha+1} - 2k^{\alpha+1} - (k-1)^{\alpha+1}].$$

For large values of  $k$ , the correlation coefficient can be approximated:

$$\begin{aligned} r(k, T) &\sim \frac{1}{2} \alpha(\alpha+1)k^{\alpha-1} \\ r_H(k, T) &\sim \frac{1}{2} \alpha(\alpha+1)k^{\alpha-1} = H(2H-1)k^{2H-2}. \end{aligned} \quad (10)$$

Note that as the parameter  $H$  increases, the length of the dependence  $r_H(k, T)$  increases.

One of the main features of the primary information traffic of dynamic monitoring systems of the present time is its sensitivity to time characteristics. Forecasting the time parameters of the primary information traffic allows you to obtain additional information for managing the monitoring system and forming solutions to prevent the spread of the consequences of a crisis situation.

### Literature

1. N.R.Yusupbekov, Sh.M.Gulyamov, U.T.Mukhamedkhanov, Z.Zh.Kuziev “STOCHASTIC MODELING OF THE FUNCTIONING OF WIRELESS SENSOR NETWORKS” Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 1–2 2023 January–February Vienna 2023 pp. 43-46.
2. I.Ahmed, S. Obermeier, M. Naedele, G. G. Richard, SCADA Systems: Challenges for Forensic Investigators, *Computer*, 2012, Vol. 45, No 12, P. 73-78 ISSN 0018-9162.

3. Annie Jenniefer<sup>1</sup>, John Raybin Jose Techniques for Identifying Denial of Service Attack in Wireless Sensor Network: a Survey International Journal of *Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, Vol. 3, Issue 6, June 2014.
4. J. Pilarski, S. Rajba, Measurement of light gradient in plant organs with a fiber optic microbe, *Acta Physiologiae Plantarum*, 2004, Vol. 26, No 4, p. 405-410. – ISSN 0137-5881.

## СЫЗЫҚТЫҚ ЖӘНЕ СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС ҚАСИЕТТЕРДІ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП БҰРҒЫЛАУ БАҒАННЫҢ ТЕРБЕЛІСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ

Дербесал Ә.Ғ.

магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда

**Аннотация.** Жұмыстың мақсаты - сыртқы жүктемелер мен қоршаған орта факторларының әсерінен қиындаған бұрғылау бағаналары динамикасының сызықтық және сызықты емес математикалық модельдерін және олардың комбинацияларын жасау және талдау. Зерттеу объектісі-қоршаған ортамен өзара әрекеттесу кезінде мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау үшін қолданылатын жүктелген бұрғылау бағанасының тербелісі. Бұрғылау бағанының тербелістерінің математикалық модельдерінің практикалық маңыздылығы мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау кезінде тікелей пайда болатын тербелмелі құбылыстардың толық сипаттамасында және бұрғылау бағанасының геометриялық және механикалық параметрлерінің әсерін, қисықтықтың алдын алу үшін оның тербелістеріне сыртқы жүктемелерді талдауда жатыр.

**Кілттік сөздер:** бұрғылау бағанасы, динамика, математикалық модельдеу.

**Аннотация.** Целью работы является разработка и анализ линейных и нелинейных математических моделей динамики буровых колонн и их комбинаций, осложненных внешними нагрузками и факторами окружающей среды. Объектом исследования является вибрация нагруженной буровой колонны, которая используется для бурения нефтяных и газовых скважин при взаимодействии с окружающей средой. Практическая значимость математических моделей колебаний буровой колонны заключается в полном описании колебательных явлений, непосредственно возникающих при бурении нефтяных и газовых скважин, и анализе влияния геометрических и механических параметров буровой колонны, внешних нагрузок на ее колебания с целью предотвращения кривизны.

**Ключевые слова:** буровая колонка, динамика, математическое моделирование.

**Abstract.** The purpose of the work is to develop and analyze linear and nonlinear mathematical models of the dynamics of drilling columns and their combinations, complicated by external loads and environmental factors. The object of study is the oscillation of a loaded drilling column, which is used for drilling oil and gas wells when interacting with the environment. The practical significance of mathematical models of oscillations of the drill column lies in the detailed description of oscillatory phenomena that occur directly during the drilling of oil and gas wells, and in the analysis of the influence of geometric and mechanical parameters of the drill column, external loads on its oscillations to prevent curvature.

**Key words:** drilling column, dynamics, mathematical modeling.

**Кіріспе.** Мұнай мен газ қоғамның өмірлік қажеттіліктерін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. 2019 жылдан бастап энергияны тұтыну статистикасы бойынша мұнай-газ өнеркәсібі тиісті көздер екенін білдіреді [1]. Сондықтан мұнай-газ саласын



дамыту терең зерттелінуі тиіс. Бұрғылау бағандарының ауытқу сипатын алдын-ала зерттей отырып, бұрғылау қауіпсіздігі едәуір арттырылады және оларды жоюға көп ақша мен уақытты қажет ететін жазатайым оқиғалардың алды алынады.

Тәжірибелі сарапшылар бұрғылау бағанының тербелістерінің үш негізгі түрін анықтаған: доңғалақ, бұралу және көлденең. Бұрғылаудың негізгі міндеті - ұңғыманың жобалық тереңдігіне қысқа мерзімде және ең аз шығындармен жету[3-5]. Осыітк тербеліс тербелмелі қозғалыс бағыты ұңғыманың айналуымен сәйкес келеді. Бұл қашаудың жабдықтарының бұзылуына және уақтылы тозуына, тығыздағыштардың бұзылуына, қысымның төмендеуіне және тіректердің зақымдалуына және нәтижесінде бұрғылау жылдамдығының төмендеуіне әкеледі[6-9]. Штанганың тербелісі 1-10 Гц жиілікте болады және ең енетін жіппен сөндіріледі[10]. Көлденең тербеліс маятниктің көлденең қозғалысы болады. Бұрғылау бағанасы мен қашаудың көлденең қозғалысы нәтижесінде иілу және бұралу пайда болады[11]. Бұрылыстар айналу барысында дәйекті өзгеріс болған кезде алға, кері және хаотикалық бағытта жүреді[12].

Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау үшін қолданылатын бұрғылау бағандарының тербеліс процесін зерттеу үшін әртүрлі авторлар сызықтық және сызықтық емес математикалық модельдер әзірлеуде. Ұзартулар мен күш мәндеріне ешқандай шектеулер қойылмаған бұрғылау бағандарының тербелістерін сипаттайтын математикалық модельдер іс жүзінде қарастырылмайды. Мұның себебі-болат конструкциялар үшін пропорционалдылық шегіне жақын, осыған байланысты берілген материал үшін физикалық сызықтық емес проблемалар серпімділік теориясына қарағанда икемділік теориясын зерттеу тақырыбы болып табылады [13]. Сонымен, [14] жазық иілу жағдайында сызықтық емес теорияны қолдану сызықтық тербелістерді қолданғаннан гөрі аз амплитудалық штанганың тербелісіне әкелетіні анықталды.

**Математикалық модель.** Оқыс жағдайлар алдын-алу мақсатында 1-бөлігі сызықтық, 2-бөлігі сызықтық емес қасиетті тербелістерді зерттейміз.

$$\rho A \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} + EI \frac{\partial^4 u_1}{\partial x^4} + N(x, t) \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} - \frac{EA}{1 - \nu} \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial u_1}{\partial x} \right)^3 - \rho A \Omega^2 u_1 = 0 \quad (1)$$

$$\rho A \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} + EI \frac{\partial^4 u_2}{\partial x^4} + N(x, t) \frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2} - \rho A \Omega^2 u_2 = 0 \quad (2)$$

(1) теңдеу бұл жоғарғы бөлікті сызықтық емес қасиеттермен және (2) екінші бөлікті сызықтық қасиеттермен сипаттайды. Мәндер:  $\rho$  материалдың тығыздығы,  $A$  штанганың көлденең қимасының ауданы,  $E$  Юнг модулі,  $I$  инерция моменті,  $N(x, t)$  қысу жүктемесі,  $\Omega$  бұрыштық айналу жылдамдығы [15].

Бұрғылау бағанасын жоғарғы ұшына бекіту әдісін және төменгі ұшындағы тау жыныстарын бұзуды ескере отырып, тек сымның айналуы мүмкін және көлденең бағытта қозғалу шектеулі болған кезде, шекаралық шарттар келесідей ұсынылуы мүмкін (бұл штанганың ұштарының топсалы бекітілуіне сәйкес келеді):

$$\begin{aligned} u_1(x, t) &= 0 & (x = 0) \\ E_1 I_1 \frac{\partial^2 u_1(x, t)}{\partial x^2} &= 0 & (x = 0) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} u_2(x, t) &= 0 & (x = L) \\ E_2 I_2 \frac{\partial^2 u_2(x, t)}{\partial x^2} &= 0 & (x = L) \end{aligned}$$

және бастапқы шарттар келесідей беріледі:

$$\begin{aligned} u_1(x, t) &= 0 & (t = 0) \\ \frac{\partial u_1(x, t)}{\partial t} &= C_1(t = 0) \end{aligned} \quad (4)$$

мұндағы  $C_1 = 0.01$ .

Сызықтық емес және сызықтық бөліктің компоненттерін қосу үшін тағы бір шарт қажет:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_1}{\partial x} &= \frac{\partial u_2}{\partial x} & (x = \frac{L}{2}) \\ u_1 &= u_2(x = \frac{L}{2}) \end{aligned} \quad (5)$$

**Модельді іріктеу.** Осыған байланысты (1) және (2) теңдеулер жүйесін шешу үшін Бубнов-Галеркин әдісі қолданылады, оған сәйкес қажетті шешімдер негізгі функциялар бойынша соңғы қатарларға ыдырау түрінде ұсынылады:

$$u_1(x, t) = \sin\left(\frac{\pi x}{l_1}\right) f_1(t) \quad (6)$$

$$u_2(x, t) = \sin\left(\frac{\pi x}{l_2}\right) g_1(t) \quad (7)$$

мұндағы  $l_1 = \frac{2L}{3}$  және  $l_2 = \frac{L}{3}$ .

Жоғарғы бөлігі сызықты емес, сондықтан (1) теңдеуі 0-ден  $l_1$ -ге дейін біріктіріледі, сонымен қатар (2)  $l_1$ -ден  $L$ -ге дейінгі сызықтық бөлік болып табылады және  $\sin \frac{\pi x}{l}$  көбейту арқылы:

$$\begin{aligned} \int_0^{l_1} [\rho A \sin^2 \frac{\pi x}{l_1} f''(t) + \frac{EI\pi^4}{l_1^4} \sin^2 \frac{\pi x}{l_1} f(t) - \frac{N(x, t)\pi^2}{l_1^2} \sin^2 \frac{\pi x}{l_1} f(t) \\ - \rho A \Omega^2 \sin^2 \frac{\pi x}{l_1} f(t) + \frac{3EA\pi^4}{(1-\nu)l_1^4} \cos^2 \frac{\pi x}{l_1} \sin^2 \frac{\pi x}{l_1} f^3(t)] dx = 0 \end{aligned} \quad (8)$$

$$\int_{l_1}^L [\rho A \sin^2 \frac{\pi x}{l_2} g''(t) + \frac{EI\pi^4}{l_2^4} \sin^2 \frac{\pi x}{l_2} g(t) - \frac{N(x,t)\pi^2}{l_2^2} \sin^2 \frac{\pi x}{l_2} g(t) - \rho A \Omega^2 \sin^2 \frac{\pi x}{l_2} g(t)] dx = 0 \quad (9)$$

Нәтижесінде соңғы теңдеу шығады:

$$\frac{\rho AL}{3} f''(t) + \frac{27EI\pi^4}{16L^3} f(t) - \frac{3N(x,t)\pi^2}{4L} f(t) - \frac{2\rho A \Omega^2 L}{6} f(t) + \frac{81EA\pi^4}{64L^3(1-\nu)} f^3(t) = 0 \quad (10)$$

$$\frac{\rho AL}{6} g''(t) + \frac{81EI\pi^4}{6L^3} g(t) - \frac{3N(x,t)\pi^2}{2L} g(t) - \frac{\rho A \Omega^2 L}{6} g(t) = 0 \quad (11)$$

Түрлендірілген теңдеудің бастапқы шарттары:

$$\begin{aligned} f_1(0) &= 0, & \frac{df_1}{dt}(0) &= \frac{4C_1}{\pi} \\ g_1(0) &= 0, & \frac{dg_1}{dt}(0) &= \frac{4C_1}{\pi} \end{aligned} \quad (12)$$

Екінші ретті теңдеуді бірінші реттік теңдеуге  $f''(t) = u_1$  және  $g''(t) = u_2$  ауыстырып, Эйлер әдісіне көшіру арқылы:

$$\begin{aligned} u1_i &= u1_{i-1} + \frac{3 \left( -\frac{27EI_1\pi^4}{16L^3} + \frac{3N(x,t)\pi^2}{4L} + \frac{2\rho A_1\Omega^2 L}{6} \right) y_{i-1} - \frac{81EA_1\pi^4}{64L^3(1-\nu)} y_{i-1}^3 h}{\rho A_1 L} \\ u2_i &= u2_{i-1} + \frac{6 \left( -\frac{81EI_2\pi^4}{6L^3} + \frac{3N(x,t)\pi^2}{2L} + \frac{\rho A_2\Omega^2 L}{6} \right) y_{i-1} * h}{\rho A_2 L} \end{aligned} \quad (13)$$

$$y1_i = y1_{i-1} + u1_{i-1} * h$$

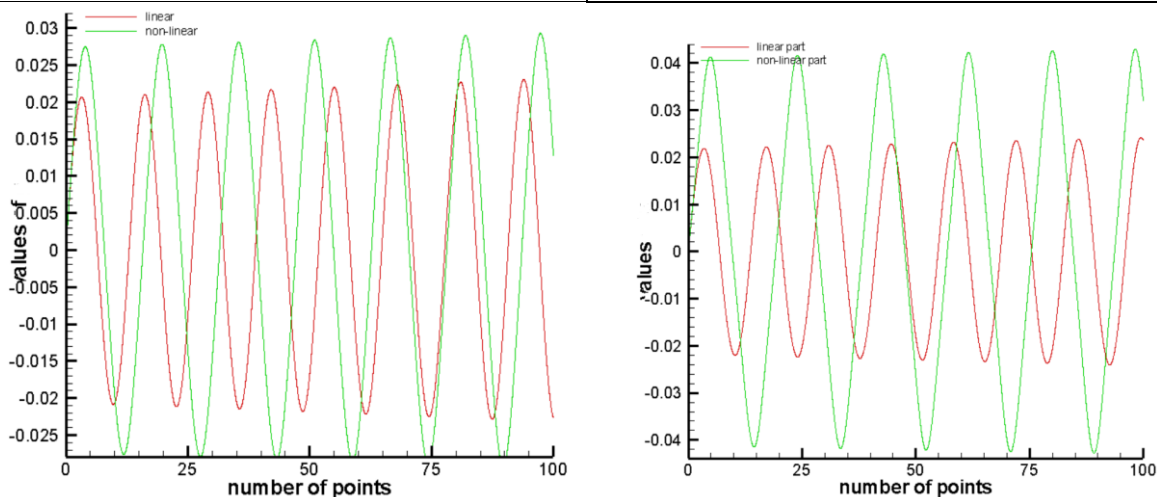
$$y2_i = y2_{i-1} + u2_{i-1} * h$$

мұндағы  $i$  1-ден  $n$ -ге дейін,  $h = (b-a)/n, n=10000 [0,100]$ .

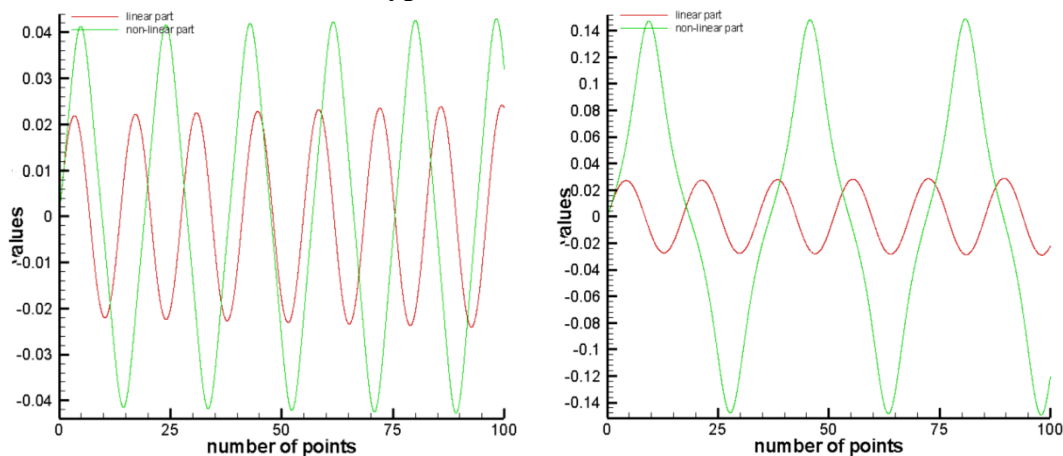
Сандық шешім.

Кесте-1 - Бұрғылау жүйесінің екі компонентті моделінің параметрлері

Параметрлер	Мәні
Бұрғылау бағанының тығыздығы, $\rho$	7800 кг/м <sup>3</sup>
Диаметр, $d_1, d_2, d_3$	0.16м, 0.2м, 0.12м
Бағанның көлденең қимасының ауданы, $A$	$\frac{\pi d_1^2}{4}$ $\frac{\pi d_2^2}{4}$
Юнг модулі, $E$	$2.1 \cdot 10^{11} \text{Па}$
Сақина қимасының инерция моменті	$\frac{\pi}{64} (d_1^4 - d_3^4) \text{кг/м}^2$ $\frac{\pi}{64} (d_2^4 - d_3^4) \text{кг/м}^2$
Бойлық жүктеме, $N$	$2.2 \cdot 10^3 \text{Н}$
Пуассон коэффициенті, $\nu$	0.28
Бұрғылау бағанының ұзындығы, $l$	100 м

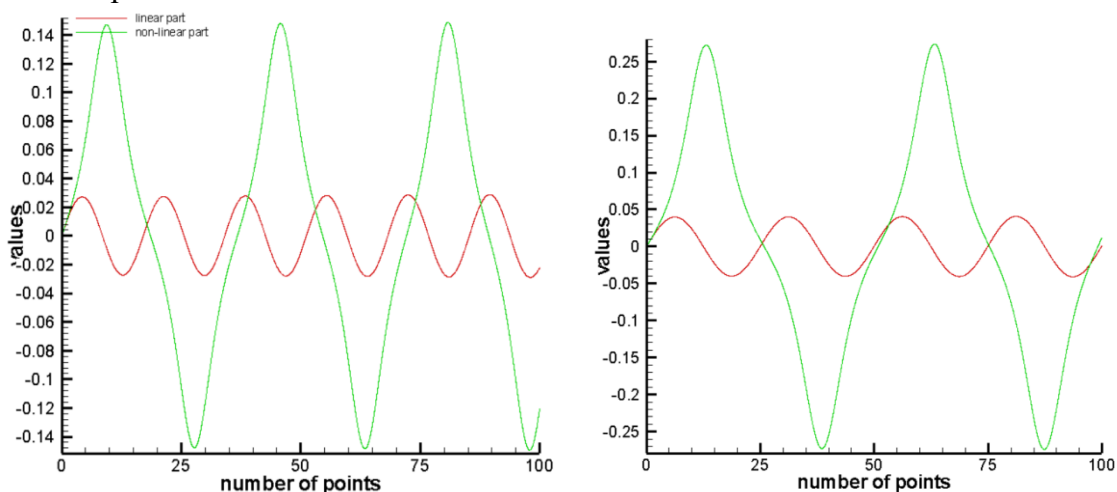


1-сурет.  $N=100\text{Н}$  және  $N=10000\text{Н}$



2-сурет.  $l=100\text{м}$  және  $l=200\text{м}$

100-ден 200 метрге дейінгі ұзындықты өзгерту тұжырымдамасы бар екенін көруге болады. Біріншіден, жоғарғы бөліктің амплитудасы 0,14-ке дейін төмендеді, ал төменгі бөлігі, керісінше, 0,03-ке дейін өсті. Барлығының жиілігі азаяды. Жоғарғы сызықты емес бөлік әлі де қисық. Сонымен қатар, біз оларды жол бөліктерінің диаметрлерін  $d_1 = 0,16$  м-ден  $d_1 = 0,26$  м-ге, содан кейін  $d_2 = 0,2$  м-ден  $d_2 = 0,3$  м-ге  $l=200$  м-ге өзгерту арқылы салыстыра аламыз.



**3-сурет.  $d_1 = 0.16$  м,  $d_2 = 0.2$  м және  $d_1 = 0.26$  м,  $d_2 = 0.3$  м**

Үлкен диаметрді бағалау кезінде тербелістердің кішіге қатысты сәйкестігі туралы хабарланғанын көруге болады. Екі жағдайда да осы стек параметрлерінің әсері үлкен өзгерістерге әкелмейтіні анық, әр түрлі фокустардағы амплитудалардың ығысулары мен айрықша күйлерін атап өтуге болады.

**Қорытынды.** Тұрақты сыртқы қабаттасудың әсерінен тікелей жүктемені ескере отырып, сызықтық модельдеуді салыстыру амплитудасы қарастырылған барлық баған ұзындықтары үшін аз екенін көрсетті, бірақ бағанның диаметрі азайған кезде, керісінше, ол өсе бастады. Сызықтық емес термин ұғымы, тұрақты сыртқы қабаттасудың әсерінен жүктемені ескере отырып, әсер ету амплитудасы барлық қарастырылған баған ұзындықтары үшін аз болды, бірақ бағандардың ені азайған кезде қарама-қарсы жақтағы амплитудасы көбейе бастады. Сонымен қатар, екі учаскесі бар бұрғылау бағанасы сегменттер санының артуымен бұралу пішіні өзгеретінін көрсетті, яғни бір және екі учаскеде толқын тәрізді пішіндер, сондай-ақ бұралудың салыстырмалы консистенциясы пайда болады. Осы стратегия арқылы мәселені шешуге байланысты бұл мінез-құлық дифференциалдық теңдеудің мызғымас сипатына байланысты болуы мүмкін. Демек, болашақта неғұрлым жалпы түсінік алу үшін көптеген аймақтары бар бағанның тербелістерін сипаттайтын сызықтық емес теңдеу үшін түсінікті қастандықты қолдануға болады.

Алынған нәтижелерді нақты пайдалану бойынша ұсыныстар. Осы жұмыста әзірленген бұрғылау бағанының тербелістерінің сызықтық емес динамикалық модельдері және алынған сандық модельдеу нәтижелері мұнай-газ саласындағы бұрғылау қондырғысы жұмысының оңтайлы параметрлерін анықтау бойынша ағымдағы міндеттерді шешу үшін, сондай-ақ қолда бар инженерлік деректер мен есептеулерді нақтылау үшін және ұңғымаларды таяз бұрғылау процесінде ықтимал апаттардың алдын алу үшін тікелей пайдаланылуы мүмкін.

Пайдаланылган әдебиеттер:

- [1] **Jackson et al.** Persistent fossil fuel growth threatens the Paris Agreement and planetary health [electronic resource]. – Environmental Research Letters. – 2019. – №14. – 4 p.
- [2] **Саркисов Г.М.** Расчеты бурильных и обсадных колонн. М.:Недра, 1971. – 208 с.
- [3] **Быков И.Ю.,** Заикин С.Ф., Перминов Б.А. Совершенствование аппаратной системы регулирования режима работы бурильной колонны на основе измерения динамических параметров крутящего момента // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.:2016. - №5. – С.4 – 8.
- [4] **Ишемгужин И.Е.,** Ямалиев В.У., Ишемгужин Е.И. Диагностирование объектов нефтегазодобычи при случайных колебаниях технологических параметров бурения // Нефтегазовое дело – 2011. - Т.9. – № 3. – С. 17 – 20.
- [5] Способ определения работоспособности породоразрушающего инструмента / В.Ю.Ямалиев, М.М.Хасанов, Р.Н.Якупов, И.Е.Ишемгужин, И. Р. Кузеев, Д.С.Солодовников: Рос. Федерация МПК7 E21B44/06, E21B44/06. № 2001113974/03; заявл. 25.05.2001; Опубл. 10.09.2002, Бюл. №10.
- [6] Способ регулирования оптимальной осевой нагрузки на долото при бурении скважин / И.Е.Ишемгужин, В.Ю.Ямалиев, В.В.Пашинский, И.Е. Ишемгужин, М.Н.Козлов, С.В.Назаров, Э.М.Галеев, А.В.Лягов: пат. 2124125 Рос. Федерация МПК6 E21B045/00, E21B044. № 97103910/03; заявл. 12.03.1997; опубл. 27.12.1998, Бюл. №5.
- [7] **В. Ю. Ямалиев,** Т.Р.Салахов, Э.Ш.Имаева. Устройство для оценки состояния пороразрушающего инструмента: пат. 2335629 Рос. Федерация МПК6 E21B44/00. № 2006145009/03; заявл. 18.12.2006; Опубл. 10.10.2008, Бюл. №28
- [8] **Osnes S.M.,** Amundsen P.A., Weltzin T., Nyrnes E., Hundstad B.L. & Grindhaug G. MWD Vibration Measurements: A Time for Standarisation. SPE/IADC 119877 presented at SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition held in Amsterdam, The Netherlands, 17-19 March 2009.
- [9] **Aadnoy B.S.,** Cooper I., Miska S.Z., Mitchell R.F. & Payne M.L. Advanced Drilling and Well Technology. United States of America: Society of Petroleum Engineers; 2009.
- [10] **Leine R.I.,** Van Campen, D.H. and Keultjes, W.J. Stick-slip Whirl Interaction in Drillstring Dynamics, Journal of Sound and Acoustics vol. 124, pp. 209-220,2002.
- [11] **Новожилов, В.В.** Основы нелинейной теории упругости. – М. – Л.: ОГИЗ, 2003. – 211 с.
- [12] **Khajiyeva L.A.,** Kudaibergenov A.K. Modeling of nonlinear dynamics of drill strings in a supersonic air flow // Proc. 5th Int. Symposium on Knowledge Aquisition and Modeling (KAM 2015). – London, 2015. Advances in Intelligent Systems Research. – Vol. 80. – P. 163-167.
- [13] **Самарский А.А.,** Михайлов А. П. Математические моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-изд. - М.: Физматлит, 2005. - 320 с.



## ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫ ТҮСІНІГІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҮРЛЕРІ

**Остаева Айымхан Батырхановна**

*Педагогика ғылымдарының кандидаты, Информатика және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

**Абушеева Жулдыз Аруновна**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты, Қызылорда қ., Қазақстан*

**Тірек сөздер:** Сандық білім беру ресурстар, технология, LMS, анимация, интерактивті модельдеу, веб-сайттар, цифрлық құрылғы, виртуалды шындық

**Аннотация:** Сандық білім беру ресурстары – бұл оқытуды қолдау және білімді игеру үшін қолданылатын білім беру технологияларының тез кеңейетін категориясы. Оларға онлайн курс платформалары, оқытуды басқару жүйелері, сандық оқулықтар, бейне және анимациялық оқыту, интерактивті модельдеу, виртуалды және кеңейтілген шындық, оқу ойындары және оқытуды талдау құралдары сияқты көптеген құралдар мен платформалар кіреді. Бұл ресурстар студенттерге пәнмен өзара әрекеттесудің жаңа және инновациялық әдістерін ұсынады, сонымен қатар мұғалімдерге оқушылардың мінез-құлқы мен оқу үлгілері туралы құнды деректер береді. Оқушыларға қызықты, интерактивті және жекелендірілген оқу тәжірибесін ұсына отырып, цифрлық білім беру ресурстары білім беру тәсілін өзгертуге мүмкіндік береді.

**Аннотация:** Цифровые образовательные ресурсы – это быстро расширяющаяся категория образовательных технологий, используемых для поддержки обучения и усвоения знаний. К ним относятся широкий спектр инструментов и платформ, таких как платформы онлайн-курсов, системы управления обучением, цифровые учебники, видео-и анимационное обучение, интерактивное моделирование, виртуальная и дополненная реальность, обучающие игры и инструменты анализа обучения. Эти ресурсы предоставляют учащимся новые и инновационные способы взаимодействия с предметом, а также предоставляют учителям ценные данные о поведении учащихся и моделях обучения. Предоставляя учащимся увлекательный, интерактивный и персонализированный опыт обучения, цифровые образовательные ресурсы позволяют изменить способ обучения.

**Annotation:** Digital educational resources are a rapidly expanding category of educational technologies used to support learning and knowledge acquisition. These include a wide range of tools and platforms, such as online course platforms, learning management systems, digital textbooks, video and animation training, interactive modeling, virtual and augmented reality, educational games and learning analysis tools. These resources provide students with new and innovative ways to interact with the subject, as well as provide teachers with valuable data on student behavior and learning patterns. By providing students with an engaging, interactive and personalized learning experience, digital educational resources enable a change in the way they learn.

Білім беруде технологиялар мен цифрлық медианы пайдалану соңғы жылдары қарқынды дамып келе жатқан үрдіске айналды. Сандық білім беру ресурстарының тұжырымдамасы білім беруде оқытуды және білімді игеруді қолдау үшін қолданылатын әртүрлі технологиялық құралдар мен платформаларды білдіреді. Технологияның дамуымен және цифрлық құрылғылардың қолжетімділігінің артуымен цифрлық білім беру ресурстары оқушыларды тартуда және олардың оқу нәтижелерін арттыруда оқытушылар үшін таптырмас құралға айналды.

Сандық білім беру ресурстарын оқытуды қолдау және білімді меңгеру үшін білім беруде қолданылатын цифрлық құралдар, платформалар және мазмұн ретінде анықтауға болады. Олар онлайн курс платформаларынан, оқытуды басқару жүйелерінен (LMS), цифрлық оқулықтардан, Нұсқаулық бейнелер мен анимациялардан, интерактивті тренажерлардан, виртуалды және кеңейтілген шындықтан, оқыту ойындарынан және оқытуды талдау құралдарынан кез келген нәрсені қамтуы мүмкін.

### **Сандық білім беру ресурстарының түрлері.**

**1. Онлайн курс платформалары.** Онлайн курс платформалары-бұл әртүрлі пәндер бойынша өз бетінше онлайн курстар ұсынатын веб-сайттар. Олар әдетте студенттерді материалмен қызықтыру және олардың оқу нәтижелерін жақсарту үшін бейне дәрістерді, интерактивті тапсырмаларды және бағалауды қамтиды. Бұл платформалар дәстүрлі мектептерде оқи алмайтын студенттер үшін өте қолайлы икемді және қолжетімді оқу ортасын ұсынады.

**2. Оқытуды басқару жүйелері (LMS).** Оқытуды басқару жүйесі (LMS) - сабақтарды, бағалауларды және интерактивті әрекеттерді қоса, онлайн оқу мазмұнын басқару және жеткізу үшін пайдаланылатын бағдарламалық платформа. Бұл платформалар студенттер мен оқытушыларға курс материалдарына орталықтандырылған қол жетімділікті, бір-бірімен байланыс орнатуға және прогресті бақылауға мүмкіндік береді. Олар оқытушылар үшін курстарды басқаруға, оқушылардың үлгерімін бақылауға және әр студентке жеке Кері байланыс беруге мүмкіндік беретін пайдалы құрал болып табылады.

**3. Сандық оқулықтар.** Сандық оқулықтар-компьютерлерде, планшеттерде немесе электрондық оқырмандарда қол жеткізуге болатын дәстүрлі баспа оқулықтарының электрондық нұсқалары. Бұл сандық оқулықтар дәстүрлі баспа нұсқаларына қарағанда көптеген артықшылықтарға ие, соның ішінде мультимедиялық мазмұн, интерактивті элементтер және мәтінді іздеу және бөлектеу мүмкіндігі. Олар дәстүрлі баспа оқулықтарына үнемді балама ретінде танымал бола бастады және қазіргі ақпарат пен білімге сәйкес үнемі жаңартылып отыруы мүмкін.

**4. Нұсқаулық бейнелер мен анимациялар.** Нұсқаулық бейнелер мен анимациялар - бұл күрделі ұғымдарды немесе процедураларды визуалды және интерактивті түрде түсіндіруге көмектесетін сандық ресурстар. Бұл ресурстарды түсіну қиын ұғымдарды көрсету үшін немесе оқушыларға қызықты оқу тәжірибесін беру үшін пайдалануға болады. Олар әсіресе жаратылыстану, математика және технология сияқты пәндерде пайдалы, мұнда Көрнекі құралдар оқушыларға күрделі ұғымдар мен процедураларды түсінуге көмектеседі.

**5. Интерактивті модельдеу.** Интерактивті модельдеу-бұл нақты жағдайларды немесе құбылыстарды имитациялайтын және студенттерге тәжірибе жасауға және зерттеуге мүмкіндік беретін компьютерлік бағдарламалар. Бұл модельдеу студенттерге күрделі ұғымдар туралы тереңірек түсінік алуға және сыни ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі. Олар физика, химия және инженерия сияқты пәндерде студенттерге күрделі

ұғымдар мен теорияларды іс жүзінде түсінуге көмектесу үшін кеңінен қолданылады.

**6. Виртуалды және кеңейтілген шындық.** Виртуалды және кеңейтілген шындық технологиялары студенттерге интерактивті ортаға толығымен виртуалды немесе нақты әлемнің үстіне қабаттасуға мүмкіндік береді. Бұл технологиялар қызықты оқу процесін қамтамасыз ете алады және жаратылыстану ғылымдары мен тарихтан бастап тіл өнері мен математикаға дейінгі әртүрлі пәндерді оқыту үшін пайдаланылуы мүмкін. Олар әсіресе студенттерден күрделі кеңістіктік қатынастарды түсінуді талап ететін пәндер үшін және дәстүрлі сынып жағдайында мүмкін емес практикалық тәжірибе алу үшін пайдалы.

**7. Білім беру ойындары.** Білім беру ойындары-бұл белгілі бір пәнді немесе дағдыларды үйрету үшін арнайы жасалған, бірақ сонымен бірге көңілді және қызықты ойындар. Бұл ойындарды оқу мен жазудан бастап жаратылыстану мен тарихқа дейінгі көптеген пәндерді оқыту үшін пайдалануға болады. Олар дәстүрлі сыныпта оқумен күресетін студенттер үшін тиімді құрал болып табылады және қызықты интерактивті оқу тәжірибесін ұсына алады.

**8. Оқытуды талдау құралдары.** Оқытуды талдау құралдары-бұл оқушылардың үлгерімі мен оқуы туралы түсінік алу үшін оқушылардың деректерін талдайтын технологиялар. Бұл құралдар мұғалімдерге күшті және әлсіз жақтарын анықтауға, оқушылардың үлгерімін болжауға және уақыт өте келе олардың үлгерімін бақылауға көмектеседі. Олар оқу шешімдерін негіздеу, жеке кері байланысты қамтамасыз ету және оқушылардың белсенділігін арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Оқытуды талдау құралдары сонымен қатар оқытушыларға студенттердің мінез-құлқы мен оқу үлгілері туралы құнды деректер беру арқылы студенттердің қатысуын және олардың онлайн курстық жұмыстарға қатысуын бақылауға көмектеседі.

Қорытындылай келе, цифрлық білім беру ресурстары білім берудің өсіп келе жатқан және маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл ресурстар студенттерге тақырыпты жаңа және инновациялық тәсілдермен үйренуге көптеген ақпарат пен мүмкіндіктер береді. Олар оқытушыларға оқуды жекелендіруге мүмкіндік береді және оқушыларға қызықты әрі тиімді оқу процесін ұсынады. Технология дамып, қол жетімді бола бастаған сайын, цифрлық білім беру ресурстары болашақта білім беруде одан да үлкен рөл атқаруы мүмкін.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е изд., доп. — М.: ИИО РАО, 2010. — 356 бет.

2. Савелова Е. В. Цифровые образовательные ресурсы в школе: методика использования. Обществознание.

3. Сборник учебно-методических материалов для педагогических вузов. — М.: Университетская книга, 2008. — 224 с.

4. Қадірбаева Р.І. Жаңа ақпараттық-білім технологиясын пайдаланып оқытудың ерекшеліктері // Шығармашылық іс-әрекетті дамыту арқылы бәсекеге қабілетті жеке тұлғаны қалыптастыру мәселелері: Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары. — Шымкент-Москва, 2009. — Т. III. — Б. 174–178.

5. Абилхасимова Ә.Е. Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде

қолдану. «Молодой ученый» халықаралық ғылыми журнал. 2020 ж. № 14 (304) – 292-294 беттер.

6. Жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындау стандарты ([www.nci.kz](http://www.nci.kz))

7. АҚ «Білім беруді ақпараттандырудың ұлттық орталығы» ([www.nci.kz](http://www.nci.kz))

8. Білім беру жүйесінің басшы және ғылыми-педагогикалық кадрлары біліктілігін арттыратын республикалық институт ([www.ripkso.kz](http://www.ripkso.kz))

## МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ЖАБДЫҚТАРҒА СЫРТҚЫ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

**Байниязова А.Т.**

*т.ғ.м., аға оқытушы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Бекжанов Қ.**

*магистрант Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Кілт сөздер:** мұнай, газ, ұңғыма, қабат, коррозия, металл, сорғы-компрессорлық құбырлар

**Аннотация:** Мақалада мұнай және газ кен орындарын игеру кезеңінде өндірілетін шикізаттардың химиялық құрамының өзгерісі мен қондырғылардың коррозиялық бұзылуына әкелетін процестердің негізгі түрлері көрсетілген. Қышқылды газдың технологиялық жүйелерге әсерінен мұнай және газ кен орындарын игеру кезеңінде өндірілетін шикізаттардың химиялық құрамы өзгеріп, қондырғылардың коррозиялық бұзылуына әкеледі. Әртүрлі мәлиердегі қабаттық және тұщы сулардың (тұз концентраты) және ортаның қозғалу жылдамдығына (оттегінің түсуі) байланысты коррозия жылдамдығының әсер етуі график түрінде келтірілді. Қос фазалы ортаның коррозияға белсенділігі сутегі көміртекті және компонентті жүйенің физико-химиялық қасиеттеріне тәуелділігі талдау жүргізу арқылы дәлелденді.

**Аннотация:** В статье рассматриваются основные типы процессов, которые приводят к коррозии химического состава сырья, полученного при разработке нефтяных и газовых месторождений. На графике показано влияние на скорость коррозии стали с различными количественными соотношениями пластовыми и пресной воды (концентрация соли) и скорости движения среды (кислорода). Коррозионная агрессивность двухфазных средопределяется физико-химическими свойствами углеводородного и водного компонентов системы, их составом, количественным соотношением, наличием растворенных газов (сероводорода углекислого газа кислорода.).

**Annotation:** The article considers the main types of processes that lead to corrosion of the chemical composition of raw materials that were obtained in the development of oil and gas fields. The graph shows the influence on corrosion rates of steels with different quantitative ratio of layer and fresh water (salt concentration) and speed of environment motion (oxygen). Corrosion aggressiveness of two-phase environmentally-determined physico-chemical properties of the hydrocarbon and water components of the system, their composition, quantitative ratio, the presence of dissolved gases (hydrogen sulfide oxygen carbon dioxide).



Сораптық және компрессорлық құбырлардың (СКК) техникалық жағдайына және қызмет ету мерзіміне әсер ететін ең көп таралған факторлар ұңғыма оқпанының коррозиялық әсері және жұмыс кезінде құбырларға әсер ететін циклдік жүктемелер болып табылады. Әдебиеттерге талдау [1-3] құбырлардың ішкі және сыртқы беттерінде коррозияның жылдамдығы мен таралуы ұңғымада әрекет ететін факторлардың жиынтығына байланысты екенін көрсетеді: қозғалыс құрылымы мен режиміне газ-мұнай қоспасынан; өндірілетін мұнайдың құрамы мен қасиеттері; абразивті компоненттердің болуынан; ұңғыма бойындағы қысым мен температураның өзгеруі; жұмыс әдісінен; түтіктің кернеулі күйінің деңгейі; зауыт ақауларының болуы және т.б. Қызылорда облысындағы мұнай кен орындарындағы жиі кездесетін өзекті мәселесінің бірі - табиғи экологиялық жағдайы, судың тұздылығы болып есептеледі. Қабат сұйықтығында еріген минералды тұздар басқа коррозиялық-агрессивті көмірсутек емес қоспалар да ( $S_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  және т.б.) әсер етеді. Құрылымдардың беткі құрылымындағы тұздар электрохимиялық коррозияны дамытудың күшті активаторлары екені белгілі. Бұл металдың деградациясына және массаның жоғалуына, атомдық байланыстардың пішіні мен үзілуіне әкеліп соқтырады, нәтижесінде коррозиялық жарықтар желісі дамиды, құбыр кесіндісіндегі беріктік қасиеттері төмендейді, құбыр бойында ойықтар пайда болып және деформацияға ұшырайды, құбырлардың керілуінің әлсіреп сына бастайды. Электрохимиялық коррозия процестері іске қосу-көтеру жұмыстары мен құбырларды бұрау нәтижесінде пайда болатын циклдік жүктемелердің әсерінен, сондай-ақ өндірілген өнімдерді фонтанды әдіспен, газлифті әдісімен жұмыс жасайтын көтеру процесіндегі ілеспе көптеген циклдік кернеулер әсерінен едәуір жылдамдатады. Бұл үдеу циклдік жүктемелер әсерінен болатын беттік құрылымының қопсытуынан және минералданған сұйықтықтардың негізгі және ішкі кеңістікке енуінен болады. Осылайша, коррозия-шаршау әрекеті және колонналық құбырлардың техникалық күйі күрделі, сыртқы факторлардың әсерінен пайда болады және жасырын технология дамиды, ал бұзылу белгілері анық көрінбейді. Апаттық зақымданудың алдын алу үшін минералданған ортада жұмыс істеген кезде ұңғымалардың техникалық жағдайын үнемі бақылауға болады. Алайда оның колоннаға қатысты анықтау механизмі қазіргі уақытта жеткілікті зерттелген жоқ. Жұмыс кезінде сорғы мен компрессорлық құбырлардың коррозиялық-шаршау күйін бағалау заңдылықтарын табуға бағытталған. Металдардың коррозиясы - бұл металдардың сыртқы ортамен химиялық немесе электрохимиялық өзара әрекеттесуіне байланысты өздігінен жойылуы болып табылады. Металл коррозияға ұшыраған кезде оның массасының жоғалуы ғана емес, сонымен қатар механикалық беріктігінің, икемділігінің және басқа қасиеттерінің төмендеуі болады. Металл коррозиясы экономикаға айтарлықтай зиян келтіреді. Өнеркәсібі дамыған елдердегі коррозиялық шығындар ұлттық кірістің оннан бір бөлігін құрайды. Коррозиядан болатын шығын оның жылдық өндірісінің 30% құрайды. Сонымен қатар, коррозияға байланысты жұмыс істеп тұрған мұнай кәсіпшіліктері адамдар мен қоршаған ортаға қауіптіліктің жоғарылау көзі болып табылады. Мұнай және газ өндіретін кәсіпорындардың жағдайлары үшін мұнай жабдықтары мен коммуникациясының металл коррозиясы бірқатар ерекшеліктерімен сипатталады. Біріншіден, бұл ұңғымалардың, мұнай және су тазарту қондырғыларының жерасты және жер үсті жабдықтары жүйесіне әсер етеді, бұл металды тұтыну жағынан орасан зор және мұнай құбырларының, газ құбырлары мен су құбырларының кең желісіне әсер етеді. Екіншіден, барлық жабдықтардың коррозия процесі әдетте гетерогенді жүйеде жүреді, яғни. араласпайтын екі сұйықтық жүйесінде: мұнай - су, бензин - су, ағынды су - мұнай өнімдері болып табылады. 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 ақауларды тиімді анықтауға бағытталатыны, 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 ықтимал қалдық ресурс болып есептеледі. 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. Осылайша, 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) ашық бетке көтеру;

- 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 қаттық 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 [4]. 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, [5] жұмыста ұсынылған. 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 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub> коррозиялық белсенді компоненттерінің, төмен молекулалы қышқылдардың және т.б. әсер етеді. (1-кесте). 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.

Кесте 1- Коррозиялық процестердің дамуына әсер ететін су мен мұнай газының құрамы

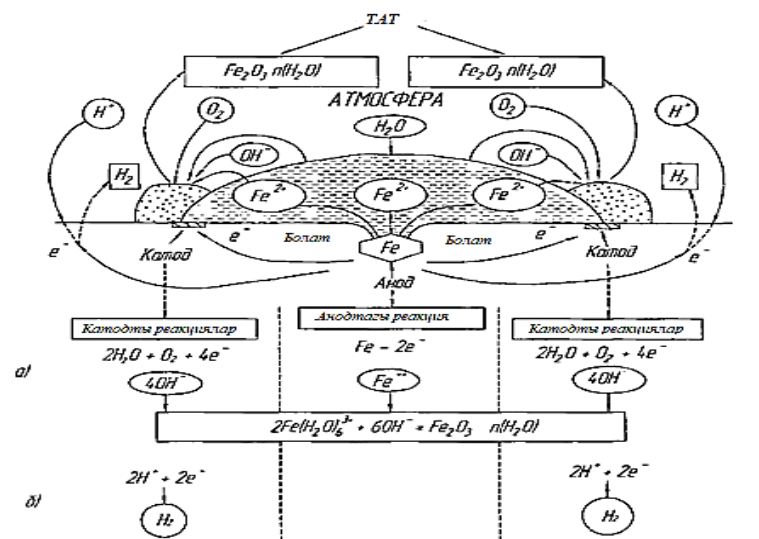
№	Сынамаларды іріктеу орны	CaCl <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	MaCl <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	NaHCO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Na <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	NaCl <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	KCL, мг/дм <sup>3</sup>	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	MgSO <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Есептік минералдану
1	Өнеркәсіптік ағындар	6348,06	1292,14	169,7	241,4	36920,06	-	-	-	44971,4
2	Қабаттық су	15914,53	2936,58	278,07	312,4	88564,66	-	-	-	108006
3	Коллектор (Солтүстік Ашысай кен орны)	40704	6740	-	-	86440	-	-	-	108006
4	Коллектор (Ақсай кен орны)	13785	2356	-	-	13550	77,48	182,25	134,4	30086,13
5	Коллектор (Ақсай кен орны)	32548	3630	-	-	103145,68	310,66	286,74	204	140125,1
6	Сығымдау сорғы станциялары-21	12448,09	3940	-	-	23550	227,23	364,95	499,2	39029,47

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 қатып қалуына және 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. Болат-қоршаған ортаның тотықтырғыштарына ұшыраған темір мен көміртектің қоспасы. Сорғы-компрессорлық құбырлар үшін-бұл оттегі  $O_2$ , оның ішінде ерітілген; қойнауқаттық сулар-электролиттер; көмірқышқыл газы  $CO_2$  және күкіртсутегі  $H_2S$ ; 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:

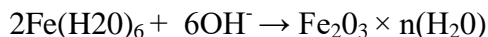
$$E = E^0_{(Fe)} - \lg Q_n \times \frac{R \times T}{n_0 \times F}$$

мұндағы: E-гальваникалық жұптың потенциалы;  $E^0(pC)$  - темірдің стандартты потенциалы ( $E^0(Fe)=-0,771$  В); R'- әмбебап газ тұрақтысы; T - абсолютті температура;  $n_0$  - 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. Болат коррозиясының схемасы 1 суретте көрсетілген. [6]. Ол сонымен қатар болат коррозиясы кезінде болатын электродтық реакцияларды көрсетеді.

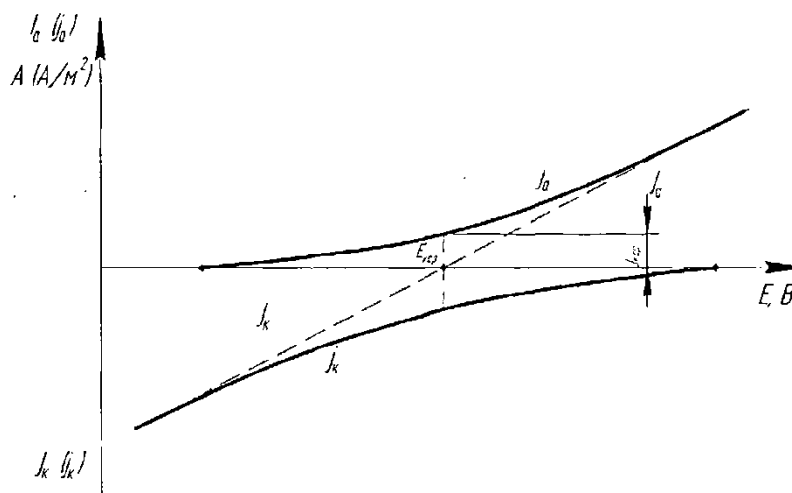


Сурет 1- Болат коррозиясының негізгі схемасы

Болат металдардың коррозиясының соңғы өнімі гидратталған темір оксиді болып табылады:



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. 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. Коррозия диаграммасы 2-суретте көрсетілген. Анодтық поляризация қисығы (реакциясына сәйкес E потенциалының функциясы ретінде металдың еру жылдамдығын сипаттайды. Реакцияға ұқсас тәуелділік (катод қисығы арқылы беріледі).



Сурет 2- Қышқыл ортада металдың еруінің коррозиялық диаграммасы

Металды тотығу агенті бар ерітіндіге батырған кезде коррозиялық потенциал  $K_{кор}$  өздігінен анықталады, ол стационарлық жағдайға, яғни реакциялар жылдамдығының теңдігіне сәйкес болады. 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 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, ұңғымадағы 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. MEMST 633 - 80 [7] және ГОСТ Р 52203 - 2004 [8] сәйкес бұл процесс осы операцияларды қамтиды. Осы бағалау кешеніне кіретін операциялардың әр түрінің мәні төменде қысқаша түсіндіріледі. Құбырларды визуалды бақылау одан әрі пайдалануға кедергі келтіретін айқын ақауларды анықтай отырып, ұңғымадан көтерілген кезде оларды сыртқы тексеруге дейін азаяды. Мұндай құбырлар қабылданбайды, ал қалған бөлігі бүкіл ұзындығы бойынша тазартылғаннан кейін, бұрандалы бөліктерді керосинмен жуып, тұтқалардың бетінде, тесіктерде, жарықтарда, майысуларда, терең сызаттарда немесе кесулерде және құбырдың денесінде де, бұрандалы қосылыстарда да басқа ақауларды анықтау үшін сыртқы тексеруден өтеді; сондай-ақ, жіптің кептелу іздері, тұздардың, парафиндердің, коррозия өнімдерінің және коррозияның зақымдануы анықталады. Айқын ақаулар анықталған жағдайда құбырлар жарамсыз болып, жөндеу цехына беріледі немесе актіленеді. Тексеру кезінде анықталған құбырдың тартылу ұшының бетіндегі ұсақ кенжарлар үшбұрышты барқыт файлмен тазаланады. Көрнекі бақылау сорғы-компрессорлық құбырларды ұңғымаға түсіру жұмысына да қатысты: бағанға сапасыз құбырлардың енуіне жол бермеу үшін әр құбырдың денесі мен бұрандалы бөліктерін мұқият тексеру ұсынылады. Сызықтық өлшемдерді аспаптық бақылау ұңғымаға алғаш рет түсірілетін және жөндеуден шығатын құбырларға қатысты, сондай-ақ белгіленген жұмыс істеу мерзіміне жеткен кезде орындалатын құбырларды тұрақты ақаулау процесінде қолданылады. Ұңғымаға алғаш рет түсетін құбырлар ұзындығын анықтау үшін болат таспамен өлшенеді. Өлшеу муфтаның (немесе муфталық қосылыстың) бос ұшынан құбырдың қарама-қарсы ұшының бұранда қашуының соңына дейін жүргізіледі. Жөндеуден кейін сорғы-компрессорлық құбырлар аспаптық бақылауға арналған сөреге түседі, онда олардың ұзындығын, диаметрін және қисықтығын өлшеу жүзеге асырылады. Әмбебап өлшеу құралдарының көмегімен құбырларды қабылдамау процесінде сыртқы диаметр бойынша ауытқу, құбырлар мен муфталардың тегістігі немесе сопақтығы тексеріледі. Ол үшін тегіс калибрлер қолданылады. Құбырлар мен муфталардың жіптерінің сапасын бақылау бұрандалы және тегіс калибрлердің көмегімен жүзеге асырылады, бұл жіптердің құбырларға таңбаланған таңбаларға сәйкестігін, сондай-ақ жіптердің сопақтық, конустық және тартылу бойынша ауытқуын тексеруге мүмкіндік береді. Калибрлер жиынтығы бақылау және жұмыс істейтін бұрандалы және тегіс калибрлерден тұруы керек. Бұрандалы калибрлер (штепсельдер мен сақиналар) бұрандалы калибрлердің (штепсельдер мен сақиналардың) нақты созылуын анықтауға арналған); бұл кернеудің мәні жұмыс калибрлерінде (штепсельдер мен сақиналарда) белгіленеді. Бұрандалы жұмыс калибрлері (штепсельдер мен сақиналар) ГОСТ 633-80 сәйкес орнатылған кернеуді бақылауға арналған. Тегіс жұмыс калибрлері (штепсельдер мен сақиналар) муфтаның жіптерінің ішкі және сыртқы диаметрлерінің конусын бақылауға арналған, ал тегіс калибрлі жұмыс сақинасының конусы бояу арқылы тегіс калибрлі штепсельге жеткізіледі. Муфтаның бұрандалы сопақшасы толық емес тегіс калибрлі штепсельмен басқарылады. Құбырлардың дефектоскопиясы мен қалыңдығын өлшеу ішкі жасырын ақауларды, атап айтқанда, стратификацияның микрожарықтарын,



шұңқырларды және т.б. анықтау үшін, сондай-ақ қалыңдығын өлшеу үшін жүргізіледі. қабырғалары. Құбырдың беті мен сенсор арасындағы акустикалық байланыс арнайы фитинг арқылы сумен толтырылған ваннаның арқасында жүзеге асырылады. Қабырғалардың қалыңдығын бақылау үшін резонанстық әдіске негізделген ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштер қолданылады. Датчиктер ретінде 40° ультрадыбыстық тербелістердің кіру және шығу бұрыштары бар қос призмалық зондтар (іздеушілер) қолданылады, бұл қалыңдығын 4,5 мм және одан көп (25,0 мм-ге дейін) диапазонында тіркеуге мүмкіндік береді, абсолютті өлшеу қателігі 2%- дан аз. Бұл жағдайда ультрадыбыстық коррозиялық аймақтан көрінеді және коррозиядан қалыңдықтың өсуін ескермейді. Ультрадыбыстық сенсорлардың (іздеушілердің) ерекшелігі-тереңдігі 0,5-0,7 мм «соқыр» аймақ, оны коррозиядан зақымдалған өнімдердің бетін тексеру кезінде ескеру қажет. Шаблондау-бұл сорғы-компрессорлық құбырлардың ішкі диаметрін номиналды сәйкестікке бақылау. МЕСТ 633-80 сәйкес, ол құбырдың ішкі саңылауынан өтетін және оның қарама-қарсы ұшында шығуын бақылайтын шаблонның көмегімен жасалады. Құбырдағы үлгіні кешіктірген кезде ол қабылданбайды. СКҚ бақылауға арналған шаблон мандрелинің ұзындығы 1250мм құрайды. Кәсіпшіліктерде сорғы-компрессорлық құбырлар колоннада оны пайдалану кезінде, сондай-ақ құбырлар жөндеуге ұшыраған жағдайларда ағу анықталған кезде гидравликалық қысыммен сыналады. Гидравликалық сынақтар арнайы гидравликалық қондырғыларда жүргізіледі, мысалы УН -700 конструкциялары ВНИИТНефти ең жоғары қысыммен сынау 70 МПа дейін. Сынау қысымы (МПа) типті өлшемге, Болаттың беріктік тобына және құбыр қабырғасының қалыңдығына байланысты есептеледі [8]. Сынақ қысымдарының ұсынылатын мәндері 2-кестеде келтірілген [8].

Кесте2-Ұсынылатын мәндер: құбырларға арналған гидравликалық қысым (МПа)

Құбырдың шартты түрдегі диаметрі, мм	Болат беріктігі тобы			
	Д	К	Е	Л және М
<73	95,5 дейін	122,6 дейін		
89	92,1 дейін	119,3 дейін	122,6 дейін	
102 және 114	92,5 дейін	119,9 дейін	122,6 дейін	

Зерттелетін үлгілердің визуальды-оптикалық бақылау ережелерін ескере отырып, жүргізілді.

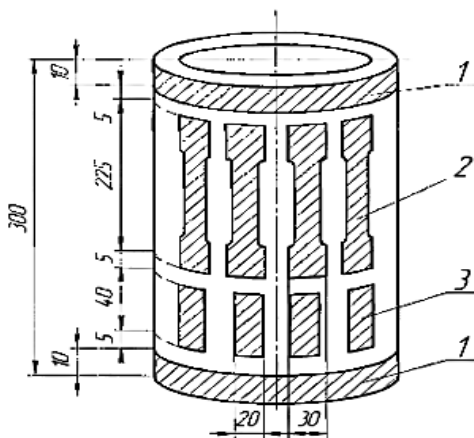
Коррозиялық зақымдалған сорғы-компрессорлық құбырлардың ағымдағы техникалық жай-күйін бағалау МЕМСТ 633-80 [7] және МЕМСТ 52203-2004 бойынша стандартты бақылаудан кейін және айқын ақаулары бар бұйымдарды (сутекті жару, өтпелі немесе терең жарықтар, тесулер, майысулар, ағысты ойықтар және т.б.) жарамсыз етуден кейін орындалады. Кезең процедурасы үлгілерді іріктеуден басталады, ал оларды іріктеу орны зерттеу жоспарымен реттеледі.

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 2-суретте көрсетілген. Көріп отырғанымыздай, 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).



Сурет 3 – Зерттелетін үлгінің қажетті ұзындығын негіздеу:

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

Жүргізілген жұмыстар нәтижесінде коррозиялық-шаршау күйін бағалауға арналған ғылыми-әдістемелік кешен жасалды. Циклдік тиеу кезінде коррозиялы минералданған қабат суының сорапты компрессорлы құбырлар болаттарының қажу күшіне әсері бағаланды. Минералданған су қоймасының ортасында сорапты компрессорлы құбырлар болатының шектеулі төзімділігі шегі бағаланды. Минералданған қабат суларында циклдік жүктеме кезінде металдың құрылымдық беріктігі үшін сорапты компрессорлы құбырлар коррозиялық-шаршау күйін бағалау әдістері жасалды. Коррозиялы және абразивті орталарда бұранданы бұрап шығаруға арналған «тартылу-муфтасы» бұрандалы қосылыстардың жұмысқа қабілеттілігін тексеруге арналған мамандандырылған стендтің дизайны жасалды.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.Безопасный ресурс нефтяных металлоконструкций/ В.Д.Макаренко и др. Нижневартовск: НГТУ.-2009.-190с.
- 2.Молчанов А.Г. Нефтепромысловые машины и механизмы.-М.: Недра,1976.-328с.
- 3.Редко В.П. Защита от коррозионного разрушения нефтепромыслового оборудования.-

М.: ВНИИОНГ.-1986.-60с.

4.Слейбо, У. Х. Общая химия / У. Х. Слейбо, Т. Д. Персоне; пер.с англ. - М. :«Мир»,1979.-550с.

5.Оценка прочностного ресурса газопроводных труб с коррозионными повреждениями/подред.Ю.И.Быкова.-М. :ЦентрЛитНефтеГаз,2008.-168с.

6.Berner R.A. Termodinamica Stability of sedimentary iron sulfides // American Journal of Science,1967.–Vol.265.–P.773-786.

7.Быков И.Ю. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин /И.Ю.Быков,Н.Д.Цхадая.- М.:ЦентрЛитНефтеГаз,2010.-304с.

## БҰРҒЫЛАУ МҰНАРАСЫНЫҢ ТЕЖЕГІШ ШЕГІН АНЫҚТАУДАҒЫ ТОЛҚЫН ӘДІСІН МОДЕЛДЕУ

А.Ж.Сейтмұратов, Н.Ж.Құрманай

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. Қызылорда қ.*

**Кілт сөз:** Модель, бұрғылау, толқындар теориясы, тежегіш шек, сандық шешімі, бұрғылау бағанасы

**Андатпа:** Бұрғылау мұнарасының ұстап қалу шегін анықтаудың толқынды әдісін негіздеу және игеру үшін сыртқы үйкелісті аймағы бар, өзектің соңында орналасқан импульсті бастамадан толқындардың жүру бағыты туралы есепті қарастырамыз. Егер аймақ шекарасы алдын ала белгілі болса, онда ұстап алу аймағын анықтаудан тұратын есеп шешімі, маңызды тәжірибелік қолдану және оның шекарасының дұрыс диагностика жасау және ұстап алу өлшеміне көп байланысты болатын тиімділік, бұрғылау мұнарасының қоршап алынған аймақты шегін анықтау. Ұстап алудың жоғары шегін анықтаудың бар әдісі статикалық жүктемедегі мұнараның абсолюттік деформациясын құралды өлшеуді пайдаланатын есептік формулаға жақындаға негізделген. Ұстап алудың тқменгі шегін анықтайтын әдістер жоқ. Бұл ұстап алу өлшемдерін бағалау кезінде тұрлайсыздығын енгізеді. Сондықтан оны жоюда тиімді әдісті таңдау әрдайым іске аса бермейді.

Ұсынылған әдістің негізделуін өңделетін бұрғылау мұнарасының, L ұзындықты өзектегі бойлық толқынның таралуын бір өлшемдегі үдерісін қарастырамыз. Толқын өзектің үстіңгі шетінде жататын, қысқа уақытты импульсті ұсыну нәтижесінде таралады.

Осымен, өзектің бастапқы қимасында берілетін импульсті жүктеме және шағылған толқынның келу уақыты мұнда тіркеледі, жеткілікті дәлдікпен ұстап алудың төменгі, жоғары шегінің орналасыны анықтауға болады.

Шағылған толқын өзектің бос соңына жылжып, пішінделеді, құламалы және шағылған толқындардың әсері жинақталады, нәтижесінде бос соңдардың жылжуы екі есе қалған қималарды жылжытудан асып түседі, шағылған толқындар қоры сол жылдамдықпен кері ауысады, барлық қимада қосымша жылжытуды шақырады. Алынған көрініс бастапқы қысқа мерзімді импульстің әсер етуімен өшуінсіз серіппелі өзекте толқындардың таралуына сәйкес келеді.

Бұрғылау кезінде жие кездесетін қиындықтар – бұрғылау мұнарасының ұстап алынуы мұнараның қозғалғыштығының жойылуына және ұңғыманың жұмысының тоқтауына әкеледі. Бар жұмыстың негізінде бұл құбылыстың пайда болуын оқып үйрену, мұнарадағы динамикалық үдерісті зерттеуге арналған бұл білімді қолдану және ондағы кернеудің пайда болуы ұстап алуды жою мәселесіне сәтті келуге мүмкіндік береді.

Ауыр бұрғылау бағаны сонымен қатар бұрғылау бағанының түбінің тербелістерін оның басқа элементтерімен бірге реттеу үшін қолданылады ([4]). Бұрғылау жағдайларына байланысты қашаудың жанында орталықтандырғыш, калибрлеуші, тұрақтандырғыш және кеңейткіш құрылғылар орнатылады. Бұрғылау бағанының жоғарғы құбыры бұрғыға

қосылған, ол ілгектің, тәлдік блоктың және арқанның көмегімен бұрғылау мұнарасының жоғарғы бөлігінде орнатылған кронблокқа ілінген.

Иілу-айналмалы тербелістерді сипаттайтын ұзындығы  $l$ , жоғырадын  $N(z,t)$ сыығушы күш әсер ететін,  $\omega$  жиілікпен қозғалатын алдын-ала керілген бұрғылау бағаналарының қозғалысының математикалық моделі келесі түрде беріледі:

$$\begin{aligned} & \rho A \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \rho I_y \frac{\partial^4 u}{\partial z^2 \partial t^2} + EI_y \frac{\partial^4 u}{\partial z^4} - \frac{EA}{1-\nu} \left( \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial u}{\partial z} \right)^3 \right) - \\ & - \frac{(5-6\nu)EA}{2(1-2\nu)} \left( 2 \frac{\partial v}{\partial z} \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \frac{\partial u}{\partial z} + \left( \frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) + N(z,t) \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + \\ & + \frac{A}{2} (\sigma_{xx}^0 + \sigma_{zz}^0) \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + A \sigma_{xy}^0 \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + \rho A \left( 2\omega \frac{\partial v}{\partial t} - \omega^2 u \right) = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \rho A \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} - \rho I_x \frac{\partial^4 v}{\partial z^2 \partial t^2} + EI_x \frac{\partial^4 v}{\partial z^4} - \frac{EA}{1-\nu} \left( \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial v}{\partial z} \right)^3 \right) - \\ & - \frac{(5-6\nu)EA}{2(1-2\nu)} \left( 2 \frac{\partial u}{\partial z} \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \frac{\partial v}{\partial z} + \left( \frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) + N(z,t) \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \\ & + \frac{A}{2} (\sigma_{yy}^0 + \sigma_{zz}^0) \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + A \sigma_{xy}^0 \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} - \rho A \left( 2\omega \frac{\partial u}{\partial t} + \omega^2 v \right) = 0 \end{aligned}$$

Шекаралық шарттар:

$$\begin{aligned} u(0,t) = 0 & \quad u(l,t) = 0 \\ EI_y \frac{\partial^2 u(0,t)}{\partial z^2} = 0 & \quad EI_y \frac{\partial^2 u(l,t)}{\partial z^2} = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} v(0,t) = 0 & \quad v(l,t) = 0 \\ EI_x \frac{\partial^2 v(0,t)}{\partial z^2} = 0 & \quad EI_x \frac{\partial^2 v(l,t)}{\partial z^2} = 0 \end{aligned}$$

Шекаралық шарттар топсалы-тіреуішті, яғни өзектің екі шеті бекітілген болып келеді деп қарастырамыз.

Бастапқы шарттар:

$$\begin{aligned} u(z, 0) = 0 \quad v(z, 0) = 0 \\ \frac{\partial u(z, 0)}{\partial t} = C_1 \quad \frac{\partial v(z, 0)}{\partial t} = C_2 \end{aligned} \quad (3)$$

$C_1, C_2$  – бастапқы уақыт мезетінде өзектің алғашқы күйден  $Oxz$ , Оуз жазықтықтарында ығысу жылдамдығын сипаттайтын тұрақты.

Дербес туындылы теңдеуді қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесін келтіру үшін Бубнов-Галеркиннің айнымалыны бөлу әдісі қолданылды.

$$\begin{aligned} u(z, t) = \sum_{i=1}^n g_i(t) G_i(z) = \sum_{i=1}^n g_i(t) \sin\left(\frac{i\pi z}{l}\right), \quad n = 5 \\ v(z, t) = \sum_{i=1}^n f_i(t) G_i(z) = \sum_{i=1}^n f_i(t) \sin\left(\frac{i\pi z}{l}\right), \quad n = 5 \end{aligned} \quad (4)$$

Бубнов-Галеркин әдісінің реализациясы Wolfram Mathematica символдық есептеулер жүйесінде жасалып, ауытқудың уақытша құрамдастарына байланысты  $f_i(t), g_i(t)$  келесі сызықсыз қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесі алынды.

Бубнов-Галеркин әдісінде берілген интегралдарды  $n=5$  үшін шешкенде 10 жай дифференциалдық теңдеуден тұратын жүйені алатын боламыз.

Қарапайым дифференциал теңдеулерді және қарапайым дифференциал теңдеулер жүйесін шешуге арналған сандық әдістердің сан алуандығына байланысты зерттеліп отырған сызықсыз бұрғылау бағанасының қозғалысын сипаттайтын модельдің шешімін алу үшін салыстырмалы түрде қателігі аз және есептеулер шығынын мейлінше азайтатын әдісті таңдаған жөн.

Қатандықты ауыстыруға негізделген әдістердің біріншісінде (Stiffness Switching 1) қарапайым дифференциал теңдеулер жүйесін шешуде екі экстраполяциялық сандық әдіс пайдаланылады: “чехард” – тың айқын әдісі және сызықты айқын емес Эйлер әдісі. Екінші қатандықты ауыстыруға негізделген әдісте (Stiffness switching 2) теңдеулер жүйесінің шешімін алу үшін келесі екі сандық әдіс қолданылады: Рунге-Куттаның сегізінші ретті айқын әдісі және сызықты айқын емес Эйлер әдісі. Жоғарыда аталған әдістердің тиімділігіне талдау жасау үшін оларды Рунге-Куттаның төртінші ретті (Explicit Runge-Kutta) классикалық әдісінің нәтижелерімен салыстырамыз.

Сандық әдістің тиімділігі шешімді алу үшін пайдаланылатын уақыт бойынша қадамның  $\Delta t$  санымен, арифметикалық есептеулердің санымен, сондай-ақ Рунге-Куттаның төртінші ретті айқын әдісімен салыстырғандағы қателікпен және есептеулерге жұмсалатын машиналық уақытпен сипатталады. Салыстыру талдауының нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Сандық әдістерді салыстыру,  $t = 150c$

Әдіс	Қадамдар саны	Операциялар саны	Қателік
Explicit Runge-Kutta	1020	4082	0
Stiffness switching 1	121	3464	$4.61707 \times 10^{-7}$

Stiffness switching 2	161	2095	$6.29397 \times 10^{-8}$
BDF	797	913	$8.85473 \times 10^{-6}$
Implicit Runge-Kutta	5301	26504	$6.35221 \times 10^{-8}$

Егер қатаңдылықты ауыстыруы бар екі әдісті салыстыратын болсақ, Рунге-Куттаның сегізінші ретті айқын әдісі және айқын емес Эйлер әдістері бар қатаңдықты ауыстыратын әдіс уақыт бойынша қадамдар санының артықтығын есептемегенде барлық параметрлер бойынша ұтып тұрғанын байқаймыз.

Сондықтан Рунге-Куттаның айқын әдісі мен, айқын емес Эйлер әдісінен тұратын қатаңдықты ауыстыратын әдісті пайдалану интегралдау қадамдарын, арифметикалық есептеулерге жұмсалатын машиналық уақытты аз талап ете отырып, жеткілікті дәлдікпен сандық шешім алуға мүмкіндік береді. Осы себепті әрі қарай сызықсыз модельді есептеулерде қатаңдықты ауыстыратын осы вариация қолданылатын болады.

Алынған сызықсыз қарапайым дифференциал теңдеулер жүйесін шешуге келесі екі сандық әдістен тұратын қаттылықты ауыстырумен (Stiffness switching method) әдісі қолданылды, Рунге-Куттаның сегізінші ретті айқын әдісі және сызықты айқын емес Эйлер әдісі.

Екі сандық әдістің пайдаланылуы зерттеліп отырған дифференциал теңдеулердің қатаңдылығына негізделген. Қатаң дифференциал теңдеулер (теңдеулер жүйесі) деп айқын әдіспен шешуге келмейтін теңдеулерді айтамыз, яғни берілген уақыт бойынша интегралдау қадамдарында айқын әдісті пайдалану есептеулер санының күрт өсуіне немесе қателіктің күрт өсуіне алып келетін теңдеулерді айтамыз.

Есеп бір интервалда қатаң, басқа интервалдарда қатаң емес болуы мүмкін. Сондықтан, жүйеде қатаңдылық орнамай, сандық шешім тұрақты өтіп жатқанда Рунге-Куттаның айқын әдісі пайдаланылады. Жүйеде қатаңдылық орнаған сәтте сандық шешім үшін Эйлердің айқын емес әдісі пайдаланылады. Аталған әдіс теңдеулер жүйесінің қатаңдығына ғана емес, сондай ақ басқа әдістермен салыстырғанда тиімділігіне негізделген.

(1)-(3) формулаларында берілген математикалық модельді сандық есептеп, визуализациялау үшін Wolfram Mathematica 11.3 арнайы символдық пакетті қолданатын болады.

Есептеулерді жүргізу үшін келесі параметрлер пайдаланылды:

$$E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ МПа} - \text{Юнг модулі};$$

$$\rho = 7800 \text{ кг/м}^3 - \text{болаттың тығыздығы};$$

$$\nu = 0.28 - \text{Пуассон коэффициенті};$$

$$D = 0.2 \text{ м} - \text{бағананың сыртқы диаметрі};$$

$$d = 0.12 \text{ м} - \text{бағананың ішкі диаметрі};$$

$$l = 150 \text{ м} - \text{бағананың ұзындығы};$$

$$\omega = 0.5 \text{ айн/мин} - \text{айналып жиілігі}.$$

Көлденең қиманың ауданы: алғашқы үш

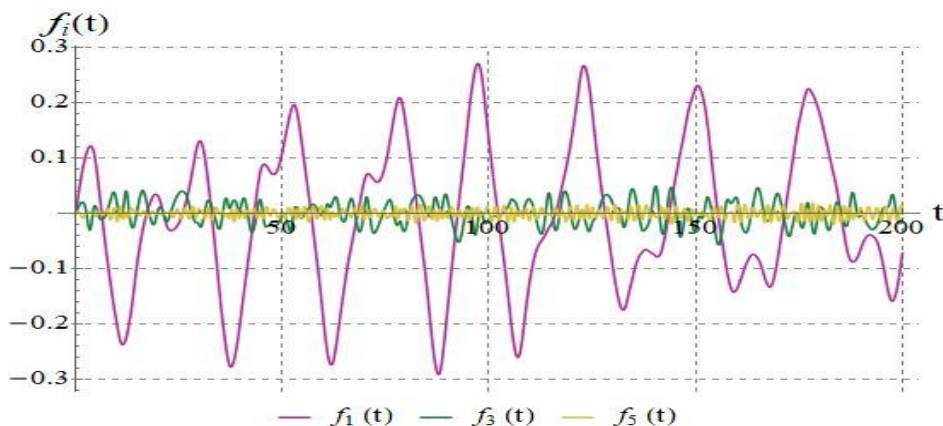
$$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \approx 2.01 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \quad (5)$$

Инерцияның осьтік моменті:

$$I_x = I_y = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \approx 6.84 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (6)$$



Ауытқудың уақытша құрамдастарына  $f_i(t), g_i(t)$  байланысты сызықсыз дифференциалдық теңдеулер жүйесінің шешімінің нәтижелері 3-суреттерде келтірілген



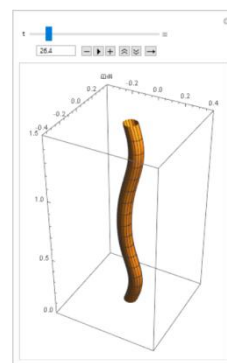
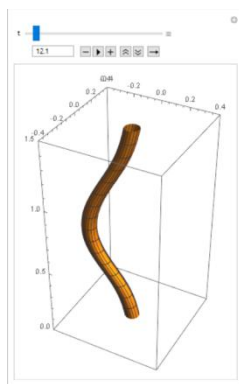
Сурет 1—Бағананың ауытқуының формасы

Зерттеу жұмыстары барысында бұрғылау бағанасының сәйкесінше  $Oxz, Oyz$  жазықтықтары бойынша ауытқуларының өзгерісін жеке кескіндер арқылы бақылау қажет болады.

Сурет 3 суреттегі кескіндер Wolfram Mathematica символдық есептеулер пакетінің ParametricPlot3d әдісінің көмегімен алынды. Кескіндерде есептеулер өзектің  $l = 150m$  ұзындығына жүргізілді, бірақ, ыңғайлылық үшін бұл өлшем масштабталды. ParametricPlot3d функциясының қарастырылатын облыстың үш ось бойынша өлшемін беру үшін PlotRange атрибуты қолданылды. Аталған өлшемдер ауытқудың максимал мәндеріне сүйеніп тағайындалды.

Бірақ бұл кескіндердің кемшілігі әр уақыт мезеті үшін жеке есептеу жүргізу уақыттың шығынына алып келеді, сондықтан белгілі уақыт аралығы үшін есептеуді бір рет жүргізу үшін Wolfram Mathematica-ның Manipulate функциясы қолданылды. Manipulate функциясы динамикалық суреттерді жасауда қолданылады. Аталған функция соңғы мәндердің шамалардан тәуелділігін визуализациялауда пайдаланылады. Біздің жағдайда бұл функцияның өзгертін шамасы ретінде уақытты береміз, осылайша белгілі бір уақыт аралығы үшін бұрғылау бағанасының динамикалық суретін аламыз.

Келесі 2-суреттерде біз бұрғылау бағанасының кеңістіктегі  $0 \leq t \leq 200c$  уақыт аралығындағы қозғалысын қарастырамыз.



б)  $t = 26.4c$

а)  $t = 12.1c$

2-сурет. Бұрғылау бағанасының кеңістіктегі  $0 \leq t \leq 200c$  уақыттағы қозғалысы

2-суреттерден алдын ала керілген бұрғылау бағанасының үш өлшемді кеңістіктегі деформациясын кез-келген шектеулі уақыт аралығы үшін бақылай аламыз. Бұл кескіндердің ыңғайлылығы болып кез келген уақыт мезетіндегі бұрғылау бағанасының жағдайын бір батырманы ғана басу арқылы көре аламыз.

Қорыта келе жүктеме мен кернеу өте күрделі заң бойынша уақыт ағымымен өзгеруі мүмкін. Бұрғылау бағаны жетекші құбырдан, жұқа қабырғалы болат бұрғылау құбырларынан және төменгі бөлігіне бұрғылау қашауы қосылған ауыр бұрғылау құбырларынан тұрады. Массасы мен қаттылығы бірнеше есе үлкен ауыр ұрғылау бағандары қашауға қажетті жүктеме жасауға мүмкіндік береді және оның бойлық иілуіне және ұңғыма оқпанының басқарылмайтын қисаюына жол бермеу үшін құрал түбінің жеткілікті қаттылығын қамтамасыз етеді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению. – М.: Недра, 1985. Т.1.
2. Айталиев Ш.М., Кудайкулов А.К., Мардонов Б.М. Механика прихвата бурильных колонн в нефтегазовых скважинах. – Алматы, – 1999. – 82 с.
3. Сейтмуратов А.Ж., Избасаров Е.Ж. Дөңгелек стерженді жүйенің тербеліс есебін MATHCAD бағдарламасының көмегімен есептеу// Ғылым,білім және инновация: жастардың ғылыми шығармашылығы 2009.157-162 бет
4. Сейтмуратов А.Ж., Избасаров Е.Ж. Решение задач напряженного и деформированного состояния вязкоупругих тел малых деформациях с использованием программы MATHCAD// Ғылым,білім және инновация: жастардың ғылыми шығармашылығы
5. Сейтмуратов А.Ж., Бержанова А.А. Бұрғылаудың аса қиын жағдайы кезіндегі динамикалық тірек күшінің өзгерісін анықтау// Материалы МНПК, посвященной 50 летию Космической эры АИНАУ (Украина), 2011.стр.124-125

## TRACE MODE ДАТЧИКТЕРІН АСПАПТАРДЫ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ ЖҮЙЕЛЕРІН ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ РЕЗЕРВТЕУ

**Ермахан Батыржан Елдесұлы**

*Құрылыс магистрі, аға оқытушы*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. Қызылорда, Қазақстан*

**Сулейменова Жанат Дауренбековна**

*аға оқытушы*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. Қызылорда, Қазақстан*

**Аңдатпа.** Аппараттық және бағдарламалық сенімділік белгілері TRACE MODE® арналарында өлшенген мәнмен бірге арна атрибуттарының бірі ретінде беріледі және алгоритмдерде қолданылуы мүмкін. Контроллерді резервтеу алгоритмдерін пайдаланушы икемді түрде реттей алады және белгілі-бір ТП АБЖ талаптары мен конфигурациясына сәйкес реттей алады. Таратылған өлшеу жүйелерінің сенімділігі мен ақаулыққа төзімділігі нақты уақыттағы монитор серверлері мен мұрағат серверлерін суыт резервтеу әдісімен қамтамасыз етіледі.

**Кілт сөздер:** Контроллерлер, жобалау датчиктер, блоктарды резервтеу, суыт резервтеу, автоматты түрде қайталанатын, резервтеудің үш еселенген схемасы.

**Аннотация.** Признаки аппаратной и программной достоверности передаются в каналах TRACE MODE® вместе с измеренным значением как один из атрибутов канала и могут быть использованы в алгоритмах. Алгоритмы резервирования контроллеров могут гибко настраиваться пользователем и корректироваться в соответствии с требованиями и конфигурацией конкретной АСУ ТП. Надежность и отказоустойчивость распределенных измерительных систем обеспечивается методом горячего резервирования серверов.

**Ключевые слова:** Контроллеры, проектируемые датчики, резервирование блоков, горячее резервирование контроллеров, горячее резервирование, автоматическое дублирование, троированная схема резервирования.

**Annotation.** Signs of hardware and software reliability are transmitted in TRACE MODE® channels together with the measured value as one of the channel attributes and can be used in algorithms. Controller redundancy algorithms can be flexibly configured by the user and adjusted in accordance with the requirements and configuration of a particular process control system. Надежность и отказоустойчивость распределенных измерительных систем обеспечивается методом горячего резервирования серверов.

**Key words:** Controllers, engineered sensors, unit redundancy, controller hot standby, hot standby, automatic redundancy, triple redundancy scheme.

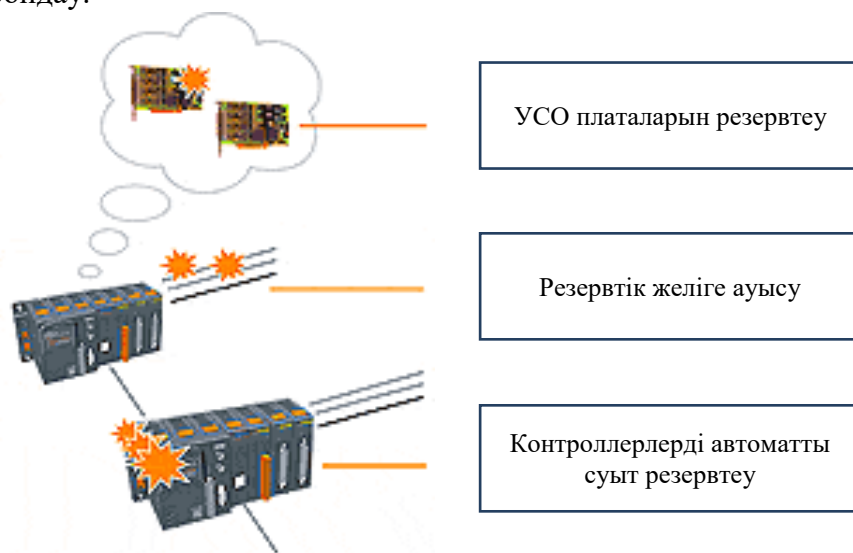
Микро TRACE MODE (контроллерлер) сенімділікті қамтамасыз ету жүйесі сенсорлардан келетін **сигналдардың дұрыстығын (сапасын)** диагностикалауға және оларды сақтауға мүмкіндік береді. Цифрлық интерфейстері бар датчиктермен байланыс

үзілген жағдайда, олардан келетін барлық сигналдар үшін **аппараттық сенімсіздік** тіркеледі. Аппараттық және бағдарламалық сенімділік белгілері TRACE MODE ® арналарында өлшенген мәнмен бірге арна атрибуттарының бірі ретінде беріледі және алгоритмдерде қолданылуы мүмкін. Осының арқасында пайдаланушы *IEC 61131-3 стандартының бағдарламалау* тілдерінің толық қуатын пайдалана отырып, сенсорларды резервтеу алгоритмдерін икемді түрде тенеу мүмкіндігіне ие болады.

Жеке сигналдарды немесе олардың топтарын (мысалы, УСО такталары) резервтеу TRACE MODE ® -де ешқандай шектеусіз жүзеге асырылады. *Қайталанатын және үштік* жүйелерді жасауға болады. Осылайша, TRACE MODE ® -де пайдалану процесінде *бастапқы аспаптарды диагностикалауға* және ТП АБЖ сенімділігін арттыратын резервтеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жүйелер құруға болады.

**Контроллерлерді брондау және сенімділік.** TRACE MODE ® 6 Микро TRACE MODE бағдарламаланған **контроллерлерді суыт резервтеуді** қамтамасыз етеді. Резервтеудің бұл түрі, әдетте, қауіпті өндірістерде ТП АБЖ сенімділігін қамтамасыз ету үшін қолданылады. Контроллерді резервтеу алгоритмдерін пайдаланушы икемді түрде реттей алады және белгілі-бір ТП АБЖ талаптары мен конфигурациясына сәйкес реттей алады. Әдепкі бойынша TRACE MODE ® келесі **суыт резервтеу** түрлерін жүзеге асырады:

- softlogic контроллер *резервтік арналар базасын* автоматты түрде құру;
- ТП АБЖ-да контроллерлерді резервтеу: негізгі ағын істен шыққан жағдайда деректер ағындарын нақты уақыттағы резервтік softlogic контроллеріне ауыстыру;
- негізгі және резервтік softlogic контроллері арасында нақты уақыттағы деректерді синхрондау.



Сурет1.Блоктарды резервтеу

Контроллерлерді жобалау датчиктерді резервтеуді жоққа шығармайды, бұл ретте датчиктерді резервтеу мәселесі әрбір сигнал бойынша жеке шешіледі. Пайдаланушының өзі резервтелген контроллерлердің әрқайсысы осы технологиялық параметр бойынша деректерді өз сенсорынан ала ма, әлде бір сенсор екі контроллер үшін де ақпарат көзі бола ма, соны анықтай алады.

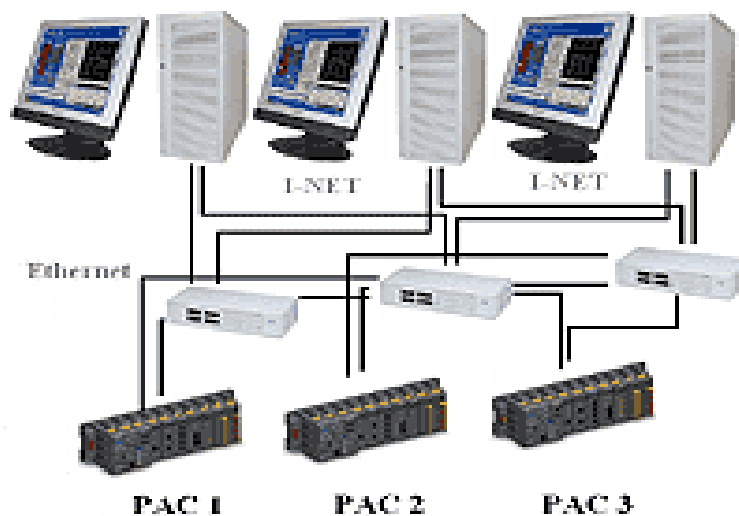
TRACE MODE® 6 сенімділік жүйесі контроллерді немесе өнеркәсіптік компьютерді

автоматты түрде қайта жүктеуге мүмкіндік беретін аппараттық **Watch Dog** таймерін қолдауды қамтиды.

ТП АБЖ-дағы барлық контроллерлердің жұмысы дербес жүзеге асырылады. I - NET - TRACE MODE стандартты желілік протоколы ACE TP сенімділігі мен ақауларға төзімділігін қамтамасыз етеді, сондықтан бір түйіннің - контроллердің немесе компьютердің істен шығуы ақаулы құрылғыға тұрақты сұраныстарға байланысты желінің **шамадан тыс жүктелуіне** әкелмейді.

Егер Микро TRACE MODE® орнына контроллерлерді бағдарламалаудың басқа жүйесі (PLC) пайдаланылса, онда ТП АБЖ сенімділігі мынадай түрде қамтамасыз етіледі: сигналдың аппараттық сенімділік белгісі тікелей TRACE MODE® 6 SCADA-жүйесінде PLC-мен байланыстың болуының индикаторы ретінде қалыптасады. Егер PLC немесе OPC серверінің өзі сигнал сапасын бақылауды қолдайтын болса, онда бұл сапа жалаушасын жүйеге TRACE MODE® жеке арнасы енгізе алады, оның негізінде негізгі арнаның бағдарламалық сенімсіздігі қалыптасуы мүмкін. Бұл TRACE MODE® 6 жүйесінің SCADA контроллерлерінде де, ақауларға төзімді серверлерінде де жеке сигналдар мен олардың топтарын резервтеудің бір типті алгоритмдерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

TRACE MODE® өлшеу жүйесіне негізделген операторлық станциялардың сенімділігі бірнеше желілік адаптерлерді қолдау және контроллерлерден деректерді беру желілерін резервтеу арқылы қамтамасыз етіледі. Резервтеу негізгі сервер істен шыққан жағдайда серверді нақты уақыт режимінде резервтік желілік адаптерге автоматты түрде ауыстыруды білдіреді.



Сурет 2. Серверлерді резервтеу

Таратылған өлшеу жүйелерінің сенімділігі мен ақаулыққа төзімділігі *нақты уақыттағы монитор серверлері мен мұрағат серверлерін суыт резервтеу* әдісімен қамтамасыз етіледі. TRACE MODE® өлшеу жүйесі серверлерді **автоматты түрде қайталау** және **үштендіру** функцияларын жүзеге асырады:

- TRACE MODE® 6 аспаптық жүйесінде резервтік тораптардың арналар базасын *автоматты түрде құруға* арналған автоқұрылыс рәсімі;

- негізгі және резервтік серверлер арасында нақты уақыттағы деректерді автоматты түрде синхрондау;



- негізгі деректер істен шыққан жағдайда TRACE MODE® 6 резервтік серверіне деректер ағындарын автоматты түрде ауыстыру;

- жүйе басталған кезде *"негізгі"* немесе *"резервтік"* сервер мәртебесін автоматты түрде анықтау және істен шыққаннан кейін негізгі серверді қалпына келтіру кезінде күй қайшылықтарын автоматты түрде шешу;

- барлық сәтсіздіктер мен резервтік серверлерге ауысуларды хаттамалау.

Датчиктер, УСО тақталары және контроллерлер сияқты, ең сенімді және ақауларға төзімді-TRACE MODE® 6 серверлерінің үштік резервтік схемасы. Таңқаларлық емес, бұл авиациялық борттық жүйелерді брондауда жиі қолданылатын тротер.

Клиент-сервер архитектурасының әлсіз жері бүкіл ТП АБЖ-нің жұмыс қабілеттілігінің сервер күйіне тәуелділігі екені белгілі (өйткені сервер істен шыққан жағдайда онымен байланысты барлық клиенттер деректерді алуды тоқтатады).

SCADA TRACE MODE 6 бұл мәселені клиенттік компьютерлерді резервтік серверге **автоматты түрде** ауыстыратын серверлерді резервтік серверлерге резервтеу арқылы клиент-серверлік АБЖ ТП сенімділігін арттырудың заманауи технологиясын ұсыну арқылы оңай шешеді. **Қайталанатын және үш еселенген** серверлерге ауысуға қолдау көрсетіледі. Сервер істен шыққан жағдайда, *SCADA TRACE MODE* клиенті ақаулықты өзі анықтайды және автоматты түрде деректердің резервтік көзіне, ал сервер істен шыққан жағдайда оның келесі резервіне өтеді.

Сондықтан TRACE MODE негізіндегі ТП клиент-серверлік АБЖ сенімділігі мәселесі жоқ-Технологиялық процесс әрқашан бақылауда болады.

Әрине, серверлерді, контроллерлерді және датчиктерді ыстық резервтеу функциялары бар сенімді ақауларға төзімді ACE TP құру қиын міндет, бірақ *автоматты сызу* технологиясы және *TRACE MODE 6-ны жөндеудің қуатты құралдары* әрқашан әзірлеушіге көмектеседі.

TRACE MODE® 6-да **суыт резервтеуді пайдаланбай** ТП АБЖ сенімділігін арттырудың жолдары бар. Біріншіден, бұл TRACE MODE жұмыс істейтін серверлер мен контроллерлер арасындағы деректер алмасу сәтсіздігінен кейін дұрыс қалпына келтірудің екі жаңа механизмі: *"қосымша"* және *"бірге оқу"*.

*"Қосымша"* опциясы барлық басқару мәндерін соңғы рет қашан өзгергеніне қарамастан, қалпына келтірілген түйінге жіберуді қамтамасыз етеді. *"Бірге оқу"* қалпына келтірілген түйіннен барлық кіріс арналарын кезектен тыс қабылдауды бастайды. Осылайша, олардың арасындағы байланыс қалпына келтірілгеннен кейін бірден ТП АБЖ барлық түйіндеріндегі ағымдағы деректердің өзектілігі қамтамасыз етіледі. Бұл мүмкіндіктердің екеуі де екі сервер арасындағы алмасу сенімділігін арттыру үшін де, сервердің контроллермен алмасу сенімділігі үшін де, тіпті екі SOFTLOGIC контроллерлерінің өзара алмасу сенімділігін қамтамасыз ету үшін де қолданыла алады.

ТП АБЖ сенімділігін арттырудың тағы бір құралы - жүйені қоқысқа тастау технологиясы - осы түйіннің барлық арналарының ағымдағы мәндерін сақтау файлы. Берілген кезеңдегі бұл файлда барлық нақты уақыттағы деректер сақталады, оларды бастапқы арна мәндері ретінде қайта жүктеу кезінде сервер оқи алады. Осылайша, негізгі сервердің шамадан тыс жүктелуі баяу басқару және реттеу тізбектерінің сенімділігін төмендетпейді.

Интеграцияланған SOFTLOGIC-SCADA/HMI-mes-EAM-HRM TRACE MODE® 6 жүйесі ТП АБЖ барлық элементтерінің сенімділігі мен ақауларға төзімділігін қамтамасыз етудің дамыған құралдарына ие. TRACE MODE ыстық брондау мүмкіндіктері



жоғары автоматтандырылған және қолдануға оңай.

TRACE MODE және T-Factory ішіндегі құжат генераторы. TRACE MODE® және T-FACTORY кешенінің бағдарламалары.exe® автоматты үздіксіз режимде құжаттарды қалыптастыруға арналған генераторлардың бірнеше түрін қамтиды. TRACE MODE құжат генераторлары нақты уақыт режимінде SCADA, ACE TP, MES және EAM жүйелерінің жұмысына қажетті құжаттардың кез-келген түрін жасай алады, атап айтқанда: *есептер, диспетчерлік ведомостар, нарядтар, тапсырыстар, анықтамалар, хабарламалар, жоспарлар және т. б.*

Құжат **шаблондары** TRACE MODE Интеграцияланған даму ортасының ыңғайлы визуалды редакторында жасалады. Редактор мәтінді пішімдеуге, тізімдермен, кестелермен жұмыс істеуге, растрлық кескіндерді, трендтерді, бағаналы және дөңгелек гистограммаларды енгізуге мүмкіндік береді.

Құжат шаблонның редакторы трендтер мен гистограммалардың қасиеттерін икемді түрде реттеуге мүмкіндік береді-қисық түрін, фон түсін, тор сызықтарын, X және Y осьтері бойынша масштабты, колонтитулдар мен аңызды орнатыңыз.

Әрбір жасалған құжатқа автоматты түрде құжаттың мазмұнына қосылатын жеке атау берілуі мүмкін.

### Әдебиеттер

1. Морокина Г.С К основам проектирования приборов и измерительных систем на базе современных программных средств // Современное образование: содержание, технологии, качество», СПб, ЛЭТИ, 2012г., с.201-202.

2.Морокина Г.С., Иванова И.В., Морокина Е.В. «Разработка стрелочного виртуального прибора на базе Tracemode 6 для дистанционного обучения в Вузе», В Сб. по материалам VII Международной научно-методической конференции «Современное 2011г., с.211-213.

3.Боднер В. А., Алферов А. В. Измерительные приборы: Учебник для вузов: в 2-х т. - М.: Изд-во стандартов, 1986.-с. 220-221.30.

4. Морокина, Г.С., Потапов А.И. Основы проектирования приборов и систем: Учебно-методический комплекс /Санкт-Петербургский Горный университет. СПб, 2017, 148 с.

5.Авдуевский А.А. Интеллектуальные контроллеры//Журнал сетевых решений/LAN/1999

6. Loy D., Dietrich D., Schweinzer HJ. (2001) A Distributed Lonworks Application. In: Loy D., Dietrich D., Schweinzer HJ. (eds) Open Control Networks. Springer, Boston, MA, 2001. -pp 253-272.

7.Морокина Г.С. Основы проектирования приборов и информационно-измерительных систем/ Морокина Г.С., Умбетов У.У. учебное пособие/ Республика Казахстан, г. Тараз Изд-во: ТОО «Формат-Принт», 2015 г. 137 с.

## IT ТЕХНОЛОГИЯЛАР БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАЗЕТТІ КОМПОНЕНТІ

**Таныкпаева Б.Е.,** жаратылыстану ғылымдарының магистрі  
**Байтуова Қ.Т.,** техника ғылымдарының магистрі  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті  
Астана, Қазақстан

**Кілт сөздер:** Ақпараттық технологиялар, мультимедиялық құралдар, бағдарламалық қамтамасыз ету

**Аңдатпа:** Мақалада бүгінгі таңдағы ақпараттық технологиялар білім беру жүйесінің сапасына әсер ететін ең маңызды фактор болып табылатындығы жазылған. Негізгі артықшылық – білім беру жүйесінің табысты жұмыс істеуінің кепілі жоғары оқу орындарында студенттерді дайындаудың сапасы мен деңгейі болып табылады.

**Аннотация:** В статье утверждается, что современные информационные технологии являются важнейшим фактором, влияющим на качество системы образования. Главным преимуществом является качество и уровень подготовки студентов в высших учебных заведениях, залог успешного функционирования образовательной системы.

**Annotation:** The article states that modern information technologies are the most important factor influencing the quality of the education system. The main advantage is the quality and level of training of students in higher educational institutions, the key to the successful functioning of the educational system.

Білім берудегі ақпараттық технологиялар (АТ) қазіргі таңда қоғамның ақпараттық өркениетке өтуінің қажетті шарты болып табылады. Заманауи технологиялар мен телекоммуникациялар оқу үдерісін ұйымдастырудың сипатын өзгертуге, білім алушыны ақпараттық-білім беру ортасына толығымен баулуға, білім сапасын арттыруға, ақпаратты қабылдау және білімді меңгеру процестерін ынталандыруға мүмкіндік береді. Жаңа ақпараттық технологиялар білім беруді қоса алғанда, қызметтің әртүрлі салаларында ұйымдастыру мен басқаруды компьютерлік және телекоммуникациялық қамтамасыз ету үшін жағдай жасайды. Ақпараттық технологияларды білім беру бағдарламаларына интеграциялау барлық деңгейлерде жүзеге асырылады: мектеп, университет және жоғары оқу орнынан кейінгі білім.

Қоғамның дамуымен және қайта құрылуымен, үздіксіз білім берудің біртұтас жүйесін құрумен бірге оқу үдерісін үнемі жетілдіру еліміздегі білім берудің тән ерекшелігі болып табылады. Елімізде жүргізіліп жатқан білім беру реформасының мазмұны заманауи ғылыми білім деңгейіне сәйкестендіруге, барлық оқу-тәрбие жұмысының тиімділігін арттыруға және оқушыларды ақпараттық қоғамға көшу жағдайында іс-әрекетке дайындауға бағытталған. Демек, ақпараттық технологиялар білім беру мазмұнының құрамдас бөлігі, оқу-тәрбие үдерісін оңтайландыру және тиімділігін арттыру құралына айналады, сонымен қатар дамыта оқытудың көптеген принциптерін жүзеге асыруға ықпал

етеді.

Оқу процесінде АТ қолданудың негізгі бағыттары:

эртүрлі мақсаттағы педагогикалық бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу;

білім беру мақсатында веб-сайттарды әзірлеу;

әдістемелік және дидактикалық материалдарды әзірлеу;

нақты объектілерді басқару (оқу боттары);

виртуалды модельдермен компьютерлік эксперименттерді ұйымдастыру және жүргізу;

ғаламдық және жергілікті желілерде эртүрлі формадағы ақпаратты мақсатты іздеуді жүзеге асыру, оны жинау, жинақтау, сақтау, өңдеу және беру;

эксперимент нәтижелерін өңдеу;

студенттердің интеллектуалдық бос уақытын ұйымдастыру.

Қазіргі уақытта ең көп қолданылатыны мультимедиялық құралдарды пайдаланатын кіріктірілген сабақтар. Білім беру презентациялары оқытудың ажырамас бөлігіне айналуға, бірақ бұл АТ қолданудың қарапайым мысалы ғана.

Ақпараттық технологияны оқу үрдісінде қолдану білім алушылардың оқу үрдісіндегі шығармашылық қабілеттерін ашады. ІТ-технологиялар ретінде қашықтағы компьютер (сервер) арқылы ақпараттың білім беру процесін ұйымдастыру және оқыту ағындарының өзара әрекеттесуі ретінде түсінілетін қашықтықтан оқыту технологиясы бөлектеледі.

Білім беру үдерісінде ақпараттық технологияларды қолдану болашақ маманды даярлау сапасы артатынына ықпал етеді.

Ақпараттық технологиялар деп объектінің, процестің немесе құбылыстың жай-күйі туралы жаңа сападағы ақпаратты алу үшін деректерді жинау, өңдеу және беру құралдары мен әдістерінің жиынтығын түсіну керек.

Білім берудегі ақпараттық технологиялардың артықшылықтары бар, олардың ішінде:

\* білім беруді ақпараттық қамтамасыз етуді басқарудың ең тиімді жүйесін құру;

\* оқыту процесінде білім алушылардың танымдық іс-әрекетін қалыптастыру;

\* ақпараттық технологиялардың көмегімен оқу үдерісін дараландыру және таным процесінің мүмкіндігі •

Бүгінгі таңда ЖОО-да білім беру процесінде ақпараттық технологияларды пайдаланудың өзектілігі ең алдымен білім беру сапасын арттырудағы әлеуметтік қажеттілікке және жоғары білім беру мекемелерінде қазіргі заманғы компьютерлік бағдарламаларды қолдануға практикалық қажеттілікке байланысты.

Оқу үдерісін жаңғырту, ең алдымен, оқу материалын игерудің дәрістік тәсілдерінен жұмыстың белсенді топтық және жеке нысандарына көшуді, студенттердің өзіндік іздеу қызметін ұйымдастыруды талап етеді, бұл жеке дара маманды дайындауға және әр түрлі жағдайларда шұғылданушылардың қызметін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Бұған оқу процесіне ақпараттық, компьютерлік технологиялар мен сандық білім беру ресурстарын енгізу ықпал етуі мүмкін.

ЖОО оқытушыларының ақпараттық және коммуникациялық технологияларды жақсы меңгеруі білім сапасын арттырудың негізі болып табылады. Оқу-әдістемелік қамтамасыз етуді құру үшін ақпараттық технологияларды пайдалану білім беру процесінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Оқытушының ақпараттық технологияларды Құзыретті қолдануы студенттің шығармашылық әлеуетін қалыптастыруға педагогикалық әсерін арттыруға мүмкіндік береді.

Білім беру үдерісінің ақпараттық құрамдас бөлігі университетте маман даярлаудың мазмұнды аспектісін анықтайды. Мұндай ақпараттық құрамдауыш ретінде оқытушы мен білім алушылар арасында өзара іс-қимыл жасайтын дидактикалық жүйе болып табылатын электрондық оқу-әдістемелік кешен бола алады, онда қолданбалы педагогикалық бағдарламалық өнімдер, сондай-ақ оқу процесін қолдайтын дидактикалық құралдар мен әдістемелік материалдар жиынтығы есепке алынады.

Білім берудегі ақпараттық технологиялар бірқатар маңызды міндеттерді шешеді.:

1. Күрделі ұйымдастырылған жүйелердің ішінде және компьютерлік графика және компьютерлік модельдеу құралдарын пайдалану негізінде болатын құбылыстар мен процестерді зерттеу;

2. Үлкен немесе аз жылдамдықпен өтетін түрлі физикалық, химиялық, биологиялық және әлеуметтік процестерді зерттеу.

Ақпараттық технологиялар ұғымына білім берудегі компьютерлік және телекоммуникациялық технологиялар кіреді. Оқытудың жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларын меңгеру- қазіргі заман талабы. ХХІ ғасыр-ақпараттық технология ғасыры. Қазіргі қоғамдағы білім жүйесін дамытуда ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың маңызы зор. Білім беруді ақпараттандыру және пәндерді ғылыми – технологиялық негізде оқыту мақсаттары алға қойылуда. Ақпараттандыру технологиясының дамуы кезеңінде осы заманға сай білімді, әрі білікті жұмысшы мамандарын даярлау оқытушының басты міндеті болып табылады. Қоғамдағы ақпараттандыру процестерінің қарқынды дамуы жан-жақты, жаңа технологияны меңгерген жеке тұлға қалыптастыруды талап етеді.

Қорытындылай келе, мақалада оқу үрдісінде ақпараттық технологияларды пайдаланудың оң және теріс жақтары бар екендігі туралы қорытынды жасалған. Бірақ тұтастай алғанда, ақпараттық технологиялар ақпаратты көрнекі түрде көрсетуге ықпал етеді және оны іздеу уақытын айтарлықтай үнемдейді.

#### **Әдебиеттер:**

1. Мұхамбетжанова С.Т., Мелдебекова М.Т. Педагогтардың ақпараттық – коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша құзырлылықтарын қалыптастыру әдістемесі. Алматы: ЖШС «Дайыр Баспа», 2010 ж.

2. Мамедова К.А. IT-технологии как необходимый компонент системы образования // *Universum: Психология и образование* : электрон. научн. журн. 2016. № 9(27).

3. Воронкова, Ю.Б. Информационные технологии в образовании / Ю.Б. Воронкова. - РнД: Феникс, 2010. - 314 с.

## БЕТТІК-БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ НЕГІЗІНДЕ ЭЛЕКТРЛІ ОРТАДАН ТЕПКІШ СОРАПТАРМЕН ИГЕРУ ӘДІСТЕМЕСІ

**Ержанова А.Т.<sup>1</sup>, Жолдыбек М.<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>т.ғ.м., аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.

<sup>2</sup>магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.

**Кілттік сөздер:** *Электрлі ортадан тепкіш сораптар, кәсіпшілік жабдықтар, беттік - белсенді заттар, деэмульгаторлар, химиялық реагент, винттік сораптар.*

**Андапта.** *Қазіргі уақытта беттік-белсенді заттарды пайдалану сұйықтың тұтқырлығын төмендетіп, мұнайды жыныстардан жақсы тазартып, эмульсияның бұзылуына әкелуі мүмкін. Беттік-белсенді заттардың мұндай әсері сыртқы аймақтарды тазалау және фильтрация процестерін арттыру мақсатында пайдаланылады. Беттік-белсенді заттардың өңдеу технологиясы ерітіндіні дайындау мен оны қабатқа айдаудан тұрады.*

**Аннотация.** *В настоящее время использование ПАВ позволяет снизить вязкость жидкости, лучше очистить нефть от пород, вызвать распад эмульсии. Такое воздействие поверхностно-активных веществ используется с целью очистки внешних поверхностей и усиления процессов фильтрации. Технология обработки ПАВ заключается в приготовлении раствора и закачке его в пласт.*

**Annotation.** *Currently, the use of surfactants can reduce the viscosity of the liquid, better clean the oil from rocks, and cause emulsion breakdown. Such effect of surface-active substances is used for the purpose of cleaning external areas and enhancing filtration processes. Surfactant processing technology consists of preparing a solution and injecting it into the layer.*

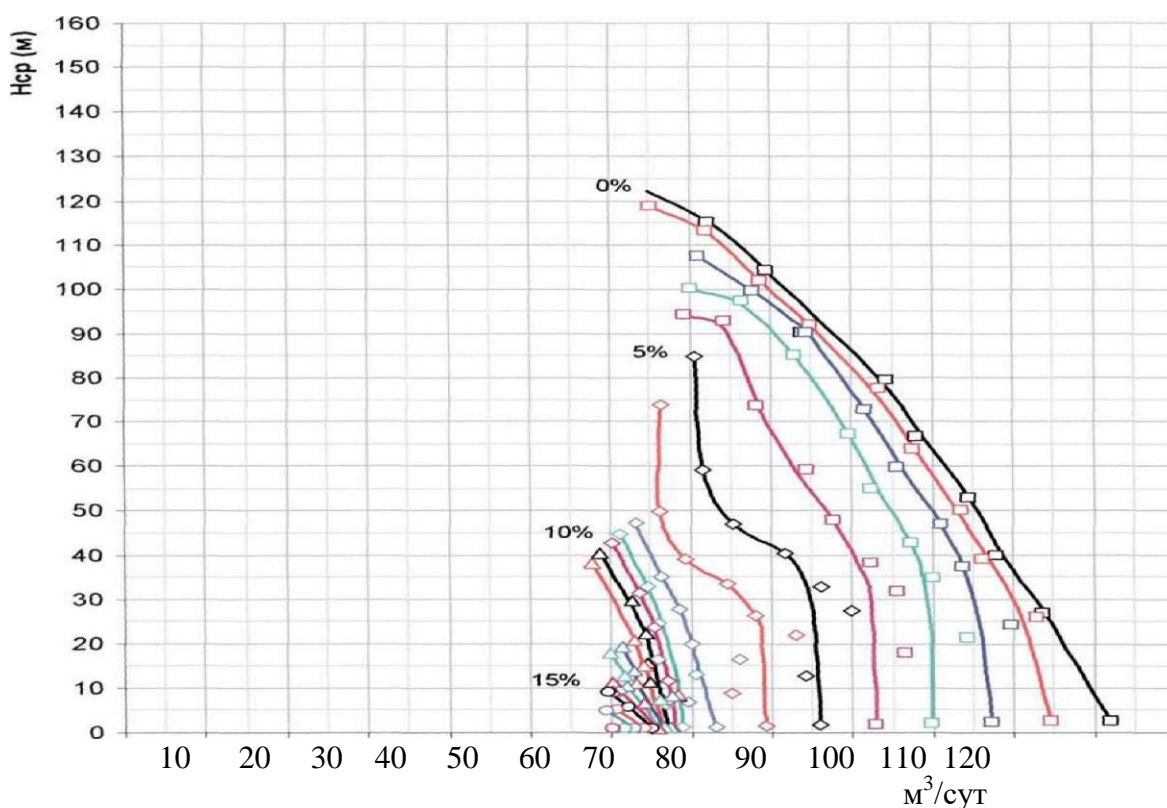
Мұнай мен су араласпайтын сұйықтар екені белгілі, олардың құрамдарына байланысты эмульсия пайда болады. Мұнайға қарағанда эмульсияның тұтқырлығы жоғары болады. Осы себептен оны қабат астынан алу қиындыққа түседі. Мұнай өнімді қабат түрімен байланысқанда мықты қабықша пайда болады. Оларды бұзу көп күшті қажет етеді. Беттік-белсенді заттар бөлімдер шегінде жиналып, сондағы күштерді әлсіретіп, эмульсиялар мен адсорбциялық қабықшаларды бұзу қабілетіне ие. Осылайша, беттік-белсенді заттарды пайдалану сұйықтың тұтқырлығын төмендетіп, мұнайды жыныстардан жақсы тазартып, эмульсияның бұзылуына әкелуі мүмкін. Беттік-белсенді заттардың мұндай әсері сыртқы аймақтарды тазалау және фильтрация процестерін арттыру мақсатында пайдаланылады. Беттік-белсенді заттардың өңдеу технологиясы ерітіндіні дайындау мен оны қабатқа айдаудан тұрады. Басқа да әдістер қолдануға болады, мысалы, өлшемі тәжірибемен қойылатын циркуляциялық ерітінділерді жасау. Пайдаланылып отырған беттік-белсенді заттарға байланысты қауіпсіз қолданысты қамтамасыз ететін талаптар реті де пайда болады. Олар қышқылдық өңдеуді пайдалану кезіндегідей қатал



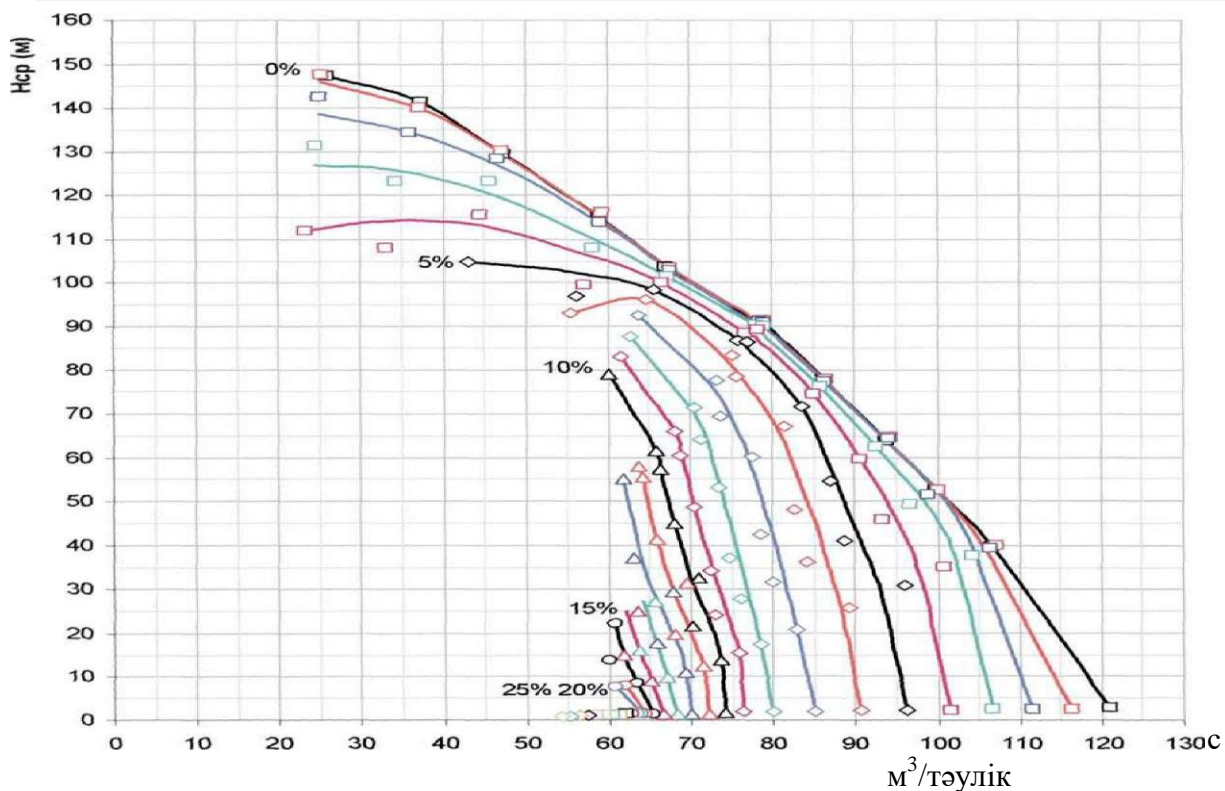
немесе ұңғыманы мұнаймен жуу кезіндегідей оңайырақ болуы мүмкін, бірақ қандай да жағдай болмасын, талаптарды қарастырылмағаннан гөрі қатал сақтау жақсы. Бірінші кезекте, жұмысқа кірістірілген заттек жайында мол ақпарат алу керек, бастысы – ол мұнай саласында пайдалануға рұқсат етілген заттар құрамында болуы және оның сертификатының күші аяқталмағаны қарастырылуы керек. Ұңғылар мен агрегаттар бекіткіштерінің технологиялық схемасы, олардың ұңғыға орналасуы мен жұмыстың жүргізілуі қышқыл өндеуді қолдану әдісімен байланысады. Мұнай өнеркәсібіндегі кәсіпшілік қондырғыларының жұмысы өте жайсыз жағдайда жүргізіледі. Топырақтан тоттанып, шіріп тұрған ұңғыма қондырғылары арқылы шығатын өнімдер де тоттандырылады. Мұнайды дайындау кәсіпорындарының тораптары (газ сепарациясы, қабат суын алдын ала жіберу, жансыздандыру және тұзсындандыру блоктары) және жалпы кәсіпшілік қондырғылары парктері кәсіпорындардағы мұнайды жинау мен тасымалдаудың соңғы бекеті болып есептеледі. Әдетте, олар бір территорияда орналасып, бір шаруашылыққа біріктіріледі. Сондықтан, қондырғылар паркi канализациясы және сұйықтан мұнайды ажыратқыш қондырғылар да бір жалпы жүйеге біріктіріледі. Бұл қондырғыларды пайдалануда тұндырғыш аппаратураларда, резервуарларда жиналған 0,5-12ж/тн. дайындалған мұнай өнімдерінің жиынтықтары ластанудың көзі болып отырады. Мұнай дайындаудағы қалдықтар мен мұнай шламдары (кенді байытқандағы соңғы ұнтақ) физикалық, химиялық қасиеттеріне қарай мұнайдан көп айырмашылығы бар, сондықтан, аппаратурадан үнемі алып тастауды қажет етеді. Соның салдарынан аппаратты тазалау кезінде территория ластанады. Эмульсияны интенсификациялау үшін мұнайды дайындау және жекелеген ұңғымаларда беттік әрекеттік заттар – деэмульгаторлар (БӨЗ) мөлшерленеді. Деэмульгаторлар беткі қабатының үлкен белсенділігінің химиялық реагенті мұнай-су эмульсияларды механикалық (сүзгілеу, тұндыру, центрифигурациялау), қызулылық (қыздыру, ыстық сумен жуу), электр тогымен (тұрақты немесе айнымалы тоқты электр өрісінде өндеу) және т.б. бұзу әдістері қолданылады. Деэмульгаторлар – эмульсияны бұзудың және кез-келген әдісін интенсификациялаудың негізгі құралы болып саналады және қолдану барысында тауарлық мұнайдың сапасы артады, технологиялық процесті жеңілдетеді, тұндыру уақытын қысқартады, эмульсиядан судың негізгі мөлшерін алдын ала ығыстырып шығарады және мұнайдан бөлініп шыққан суды толық тазалайды. Мұнайды дайындау үшін анионо активті және нейоногенді қабатқа активті заттар этилен қышқылды блоксополимерлер мен пропилен, оксиэтиленленген амин, жоғары майлы спирттер мен алкилфенол (проксанол – 305, проксамин – 385, дисольван – 4411, дипроксамин – 157 т.б.) қолданылады. Жаңа заманға сай тиімді реагент шығыны – 40-100 г/тн. Химиялық реагент беруді практикада қоспа түрінде және концентрацияланған деэмульгатормен шашу әдістері бойынша жүргізіледі. "Су-ауа" типті газ-сұйық қоспада бос газдың сорғылар сатыларының жұмысына зиянды әсері "су-беттік-ауа" типті модельдік қоспаларды қолданғаннан гөрі айқын көрінеді. Осылайша, газды сұйық сорғысының сипаттамаларында үлкен сандық айырмашылықты алуға болады, бұл ұңғымалық жағдайда (немесе ұңғыманы модельдеу жағдайында) шамамен бірдей жұмыс істейтін сатыларды салыстыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл жағдайда сорғылардың жұмыс істеу шарттары өте үлкен сулануы және жоғары газ факторы бар өнімді сорған кезде ұңғымадағы жұмысқа сәйкес келеді. 1-суретте ортаинтегралды координаталарда көрсетілген газды сұйықты қоспада жұмыс жасайтын 22 сатылы электрлі центрден тепкіш сораптардың тегеуірінінің сипаттамалары келтірілген. Ашық клапан режиміне жақын режимде сорғының жұмысы кезінде алынған ең жоғары мүмкін газ мөлшері электрлі



сорғысы үшін 19% және винтті сорғысы үшін 28% құрайды. Сонымен қатар, винтті сорғысы барлық режимдерде электрлігіге қарағанда тұрақты жұмыс істеді. Атап айтқанда, мұндай эксперимент жүргізілді: сорғыға кіретін газ мөлшерінің қысқа мерзімді күрт өсуімен сорғылардың әртүрлі әрекеттері байқалды. Винтті сорғысының жұмыс параметрлері күрт төмендеді, сорғы берілісті бұзатын сияқты көрінді, бірақ газ мөлшері төмен сұйық берілгенде ол бірқалыпты жұмыс режиміне көшіп тұрақты жұмыс істей бастады. 2-суретте орта интегралды координаталарда көрсетілген ірі дисперсті «сұйық-ауа» газ-сұйық қоспасында 1% қадаммен сорғының кіруіндегі газ құрамының әр түрлі мөндері үшін жұмыс жасайтын 22 сатылы винтті сораптардың тегеуірінің сипаттамалары келтірілген. Беттік - белсенді заттар қосылған модельді сұйықтықты қолдана отырып, сипаттаманың сол жақ бөлігінде екі сорғының салыстырмалы түрде тұрақты жұмысына қол жеткізілді (беріліс тәулігіне 15-50 М).

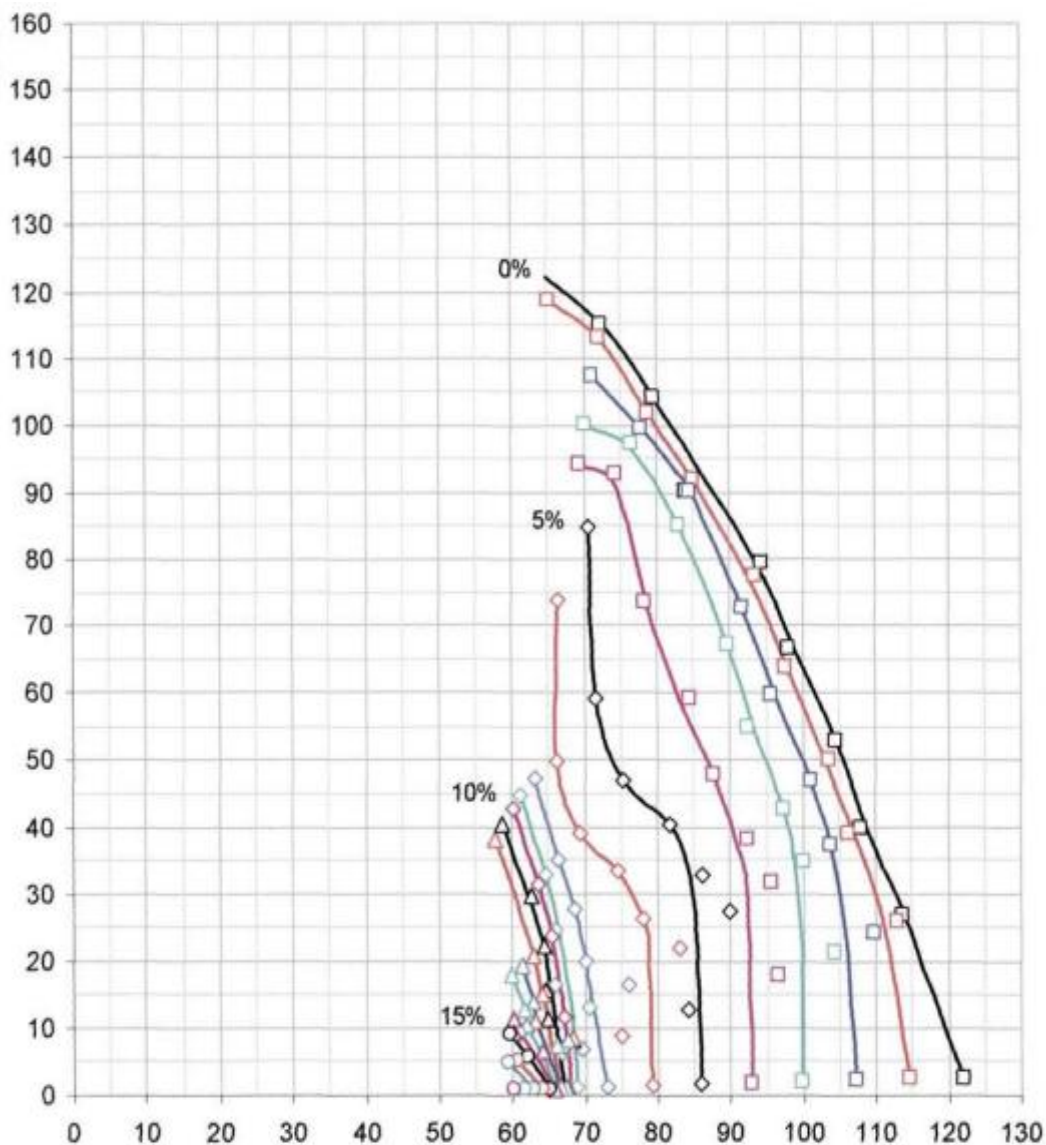


1-сурет Электрлі центрден тепкіш сораптардың тегеуірін сипаттамасы



2-сурет Винттік сораптардың тегеурін сипаттамасы

"Су-ауа" қоспасында жұмыс істегенде, осы аймақтағы эдектрлі сорғысы газдың ең аз мөлшерімен де берілісті тоқтатты (сурет. «), ал винтті соарап тәулігіне  $25 \text{ м}^3$  берген кезде кіреберісте 4% аспайтын газ құрамымен жұмыс істеді (сурет. 2). Беттік-белсенді зат су - ауа интерфейсіндегі беттік керілу коэффициентінің жоғарылауына байланысты су-ауа қоспасының көбіктенетін қасиеттерін арттырады, бұл газ көпіршіктерінің бірігуіне жол бермейді-сорылатын қоспасы салыстырмалы түрде біркелкі болады, сорғы қолайлы жағдайларда жұмыс істейді. Нақты майлар көбіктенетін қасиетке ие, зерттеудің осы кезеңінде қолданылатын модельдік сұйықтыққа жақын /2/.



Сурет 3. Еркін газдың сатыларының «су-беттік-белсенді зат» қоспасына қосылу сипаттамаларына әсерін зерттеу

Сорғылардың ашық клапан режимінде жұмыс жасау кезінде алынған мүмкін болатын максималды газ мөлшері шамамен бірдей және электрлі сорғысы үшін 33% және винтті сорғысы үшін 31% құрайды. Бүкіл жұмыс саласында винтті сорап электрліге қарағанда бос газдың әсерін аз сезінеді. Сонымен қатар (барлық жұмыс аймағында шамамен 5% - ға дейін), бос газ сорғының жұмыс параметрлеріне іс жүзінде әсер етпейді, ал 3- 10% - ға дейін жұмыс аймағында газдың әсері өте аз.  $P_{кіру} > 10\%$  кезінде винтті сораптардың сипаттамалары газ құрамының өсуімен бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленбейді, бұл қабылдаудағы бос газдың мөлшері ұлғайған сайын сорғының жеткілікті тұрақты жұмысын көрсетеді. Винтті сорғысы жұмыс істеп тұрған кезде параметрлердің қатты ауытқуын атап өту керек, кіріс газ мөлшері шамамен 18% бастапқы беріліс режимінде ГСҚ бойынша 12-20 м/ тәулігіне. Сорғы берілісті үзбеді, бірақ ол тұрақсыз жұмыс істеді. Бұл жерлерде сорғының бірінші сатысында қысым дамымайды, сорғының шығыны кірістегі газ

құрамымен анықталады. Сорғы сатылары жасанды кавитация режимінде жұмыс істейді, яғни сатыдағы газ пломбаның артында орналасқан және сол жақта тұрақты қуыс түзеді, бұл дөңгелектің ағынды жолының геометриясын өзгертеді., "Су-беттік-ауа" модельдік газ-сұйық қоспасын алдын-ала шашыратып, ауа көпіршіктерін сұйықтықпен бір уақытта араластырып, реактивті аппарата қолдану біртекті ұсақ дисперсті газ-сұйық қоспаны дайындауға мүмкіндік береді, оны квазигомогенді деп те атайды. Мұндай ГТҚ-да газ көпіршіктерінің коалесценциясы қиын. Осы қоспаны айдап қотаратын сорғы (жоғары буынды су-газ-мұнай жүйелерін қопару кезіндегі жұмыс жағдайларына сәйкес келеді) бос газдың аз әсерін сезінуі тиіс. Зерттелетін сорғыға кіре берістегі сұйықтықтың қосымша қысымын пайдалану зерттелетін сорғы арқылы газ сұйықтығы қоспасын мәжбүрлеп айдау арқылы сорғының сипаттамасын алуға мүмкіндік береді. Бұл кезеңдегі зерттеулер ерекше. Газ фазасының осындай жоғары дисперсиялық дәрежесі бар газ-сұйық қоспалар (көпіршіктердің мөлшері 80 мкм-ден кем) бұрын сорғыларды стендтік сынау кезінде қолданылған жоқ. Осы кезеңде сынақтардың үлкен күрделілігіне байланысты (зерттеу стендінің дизайны мен сынақ әдістемесіне байланысты) сорғының жұмысы тек төрт режимде зерттелді. Нәтижелер көрсеткендей, бос газдың жұмыс кезінде ұсақ дисперсті газ-сұйық қоспасына сорғының өнімділігіне кірісі сол газ-сұйық қоспамен жұмыс жасаумен салыстырғанда, бірақ газ фазасының алдын-ала дисперсиясыз кіретін газдың мөлшері шамамен 5% -дан 20-30% -ға дейін төмендейді. Жұмыс аймағында ұсақ дисперсті газ қоспасында жұмыс істеген кезде сорғы іс жүзінде кірісі 15% -ке дейін газбен бос газдың зиянды әсерін сезінбейді. Өкінішке орай, стендтің техникалық мүмкіндіктері жұмыс туралы мәліметтер алуға мүмкіндік бермеді. Өкінішке орай, стендтің техникалық мүмкіндіктері ағын ауқымында тәулігіне 60 м<sup>3</sup> дейін сұйық-сұйықтық қоспасында жұқа дисперсті сұйықтық-сұйықтық қоспасында жұмыс туралы мәліметтер алуға мүмкіндік бермеді, дегенмен, сипаттамаларды осы аймаққа экстраполяциялау сорғы параметрлерін төмендетпей жұмыс істейді және эксперименттерде мүлдем бірдей дизайндағы сорғылар қолданылғандықтан, екі типтегі сорғылардың жұмысындағы барлық айырмашылықтар дәлсатының дизайнымен байланысты деп айтуға болады. Екі типтегі сатылар екі тіректі және бір зауытта бірдей ұнтақ технологиясымен жасалғандықтан, сорғылардың жұмыс параметрлеріне гидравликалық бөлікке қатысты қадамдар дизайнындағы айырмашылықтар әсер етеді де пайтуға болады. Батырмалы ортадан тепкіш сорғының сатыларының құрастыру сипаттамасына еркін газдың әсерін сапалы бағалауды сорғыға кіреберістегі газ құрамынан сұйықтықтың бастапқы берілуіне қатысты СГҚ бойынша берілісті төмендету тәуелділіктері бойынша жүргізуіңғайлы. Салыстырмалы берілістің мәні неғұрлым аз болса, бос газдың сорғының жұмысына зиянды әсері соғұрлым күшті болады. Суреттерден "су-ауа" қоспасының модельдік газ сұйықтығында да, "су-беттік-ауа" газды сұйық қоспасының барлық жұмыс режимдерінде аз бос газдың зиянды әсерін сезінетінін көруге болады. Белгілі жұмыстарда /1,5, 7 / модельді сұйықтықтың көбіктену қабілетінің ортадан тепкіш сорғы сатыларының жұмысына әсері туралы ереже расталады: екі сорғы да "су-беттік- ауа" газ-сұйық қоспасын сорған кезде бос газдың зиянды әсерін аз сезінеді, ол "су-ауа" газды сұйық қоспасына қарағанда жақсы көбіктену қасиеттеріне ие. Винттік сорғысын әртүрлі дисперсиялық дәрежедегі "су-беттік-ауа" газды сұйық қоспасының сынау нәтижелері газ фазасының дисперсиялығының оның жұмысына әсерін көрнекі түрде көрсетеді. Сорғысы ұсақ дисперсті газды сұйық қоспасымен жұмыс істеген кезде  $P_{к\text{ір}\text{ү}} = 15\%$  мәніне дейін бос газдың зиянды әсерін сезбейтінін көруге болады. Сонымен қатар, осы сорғының жұмыс істеуі кезінде  $P_{ж} = 15\%$  кезінде берілісдің төмендеуі



бастапқы мәннің 10% - ын құрады. Сорғылардың жұмыс режимі ашық клапандағы жұмысқа жақын болуы қызықты, өйткені алынған нәтижелер сорғының қадамдар санының әсеріне байланысты емес. Сонымен қатар, бұл сорғының кіреберісінде 22 сатылы сорғы жинақтары үшін ең көп қол жетімді газ құрамын алуға мүмкіндік береді. Графиктерге сәйкес, сорғылардың азаюы сорғыға кіре берісте ең аз газ құрамымен де жүретінін көруге болады, төмендеу дәрежесі белгілі бір дәрежеде қолданылатын моделіне байланысты болады. Берілістің бұзылуы орын алатын газ құрамының мәніне жақындаған кезде сорғылардың жұмысындағы айырмашылықтар қайтадан азаяды. Сәйкесінше, сорғылар сипаттамасының ұсынылатын жұмыс аймағының оң (бастапқы беріліс-80 м /тәул) және сол (бастапқы беріліс-50 м /тәул) шекаралары көрсетілген. "Су-ауа" газды сұйық қоспасына жұмыс істеген кезде екі сорғының да берілуінің күрт төмендеуі байқалады, алайда, винтті әлдеқайда жақсы нәтижелерді көрсетеді: берілістің бұзылуы орын алған газ құрамы электрге қарағанда 2 есе жоғары (тиісінше 12% және 6% ); электрлік сорғымен берілістің бұзылуы кезінде винттік сорғымен берілістің төмендеуі бастапқы мәннің тек 5% - ын құрады (сурет. 4). "Су-беттік-ауа" газды сұйық қоспасының да жұмыс істеу ортадан тепкіш-құйынды сатылардың артықшылықтарын көрсетеді. Бұл факторлар ұңғымаларда винттік сораптың сатыларымен жабдықталған қондырғыларды қолдану ауқымын кеңейтуге және қиын сіңірілетін ұңғымаларды тұрақты пайдалану режиміне шығаруды жеңілдетуге мүмкіндік береді. Қосарланған сораптар жүйесі жабдығының құрамында дәстүрлі ортадан тепкіш сорғының орнына винтті типті сорғыларды қолдану сорғы - эжекторлық жүйеге тіпті төмен беру саласында да бос газдың жоғары құрамы бар өнімдерді сору кезінде неғұрлым тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді (номиналды беру 50 м /тәул сорғыны пайдалану кезінде тәулігіне 10-нан 40 м-ге дейін).

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасаев А.М., Аметов И.М. Технология и техника добычи нефти.- М.:Недра,1986.-216 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х., Шахвердиев А.Х. Динамические процессы в нефтегазодобыче. М.: Наука, 1997.- 256 с.
3. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н.. Этюды о моделировании Мирзаджанзаде А.Х., Керимов З.Г., Копейкис М.Г. Теория колебаний в сложных систем нефтедобычи. Нелинейность. Неравновесность. Неоднородность. - Уфа: ГИЛЕМ. - 1999. - 462 с.
4. Зарицкий СП. Надежный способ сохранения работоспособности оборудования // Газовая промышленность, 1995.- №8.- С7-8.
5. Зарицкий СП., Чарный Ю.С., Шульман М.Х. Диагностирование надежности узлов газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом // Газовая промышленность, 1984.- №6.
6. Жеребцов Е.П., Авраменко А.Н., Самойлов В.В., Лобода И.В., Чудин В.И. Технологический контроль дебита нефтяных скважин в ОАО "Татнефть" // Нефтяное хозяйство. - 2000.- №11.- С. 97-99.
7. Игревский Л. В. Перспективы применения газосепараторов при добыче нефти. - Тез. докл., 3-я науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», 27 - 29 янв. 1999 г., Москва, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, с. 74 - 75.

8. Ляпков П. Д. Опыт создания газосепаратора для погружного центробежного насоса. - Тр. /ВНИИ, 1959, вып. 22, с. 39 - 58.
9. Kobylinski L.S., Traylor F.T. Development and Field Test Results of Efficient Downhole Centrifugal Gas Separator. - SPE 11743, 1989, p. 715 - 724.



## ҰҢҒЫМАЛАРДЫ ШТАНГАЛЫ ТЕРЕҢ СОРАПТЫ ҚОНДЫРҒЫЛАР АРҚЫЛЫ ИГЕРУ КЕЗІНДЕГІ КЕЙБІР ҚИЫНШЫЛЫҚТАРМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІ

**Өмірзақ Ж.М<sup>1</sup>., Қожагелдин Х<sup>2</sup>.**

*1т,ғ,м., оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы.*

*2магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы*

**Андатпа:** Бұл мақалада мұнай өндіру процестерін басқару, қазіргі заманғы автоматика құралдарын пайдалану қарастырылған, бұл өндірістік емес энергия шығындарын жоюға және ұңғымалық сұйықтықты іріктеу режимін оңтайландыруға, ақпаратты жинауды, сақтауды және өңдеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Мұнай өндіру саласын дамыту перспективалары көбінесе мұнай өндірудің жоғары деңгейін сақтауға және табиғи ресурстарды өнімді қабаттан негұрлым толық алуды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін өндіру ұңғымасының забой маңы аймағына әсер етудің осындай технологияларын құрумен және тиімді пайдаланумен байланысты. Мұнай және газ кен орындарын игеру көптеген жағдайларда кен өндіру ұңғымаларының забой маңы аймағында жыныстардың өткізгіштігінің төмендеуін қиындатады. Бұрғылау барысында Өнімді қабаттар кенжар маңындағы аймақта жыныстардың толық бітелуіне дейін, уақытша немесе тұрақты, кейде қайтымсыз сипатқа ие жыныстардың бастапқы өткізгіштігінің нашарлауын туындататын әртүрлі факторлардың әсері зерттеледі.

**Кілтті сөздер:** Мұнай өндіру, мұнай және газ кен орындарын игеру, ұңғымаларының забой, ұңғыманың штангілі сорапты қондырғылар, жұмыс режимдері,

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены управления процессов добычи нефти с использованием современных средств автоматизации, что позволит ликвидировать производственные потери энергии и оптимизировать режим отбора скважинной жидкости, обеспечение сбора и хранение , а также обработку информации. Перспективы развития нефтедобывающей отрасли во многом связаны с созданием и эффективным использованием таких технологий воздействия на призабойную зону добывающей скважины, которые позволяют сохранить высокий уровень добычи нефти и более полное извлечение природных ресурсов из продуктивного пласта. Освоение нефтяных и газовых месторождений во многих случаях затрудняется снижением проницаемости пород в призабойной зоне горнодобывающих скважин. В процессе бурения продуктивные пласты испытывают влияние различных факторов до полного заделки пород в призабойной зоне, вызывающего ухудшение исходной проницаемости пород, носящих временный или постоянный, иногда необратимый характер.

**Ключевые слова:** *Переработка нефти, разработка нефтяных и газовых месторождений, забой скважины, скважинные штанговые насосные установки, режимы работы.*

**Annotation:** *This article discusses the management of oil production processes, using modern means of automation, which will eliminate non-production energy losses and optimize the mode of selection of downhole fluid, to ensure the collection, storage and processing of information. The prospects for the development of the oil industry are largely associated with the creation and effective use of such technologies of impact on the bottom-hole zone of the production well, which will allow to maintain a high level of oil production and ensure a more complete extraction of natural resources from the productive formation. In many cases, the development of oil and gas fields is hampered by a decrease in the permeability of rocks in the bottom-hole zone of mining wells. In the process of drilling, productive layers are influenced by various factors until the complete sealing of rocks in the bottom-hole zone, causing deterioration of the initial permeability of rocks that are temporary or permanent, sometimes irreversible.*

**Key words:** *Oil refining, development of oil and gas fields, downhole, downhole rod pumping units, operating modes.*

Мұнай өндірудің фонтанды және компрессорлы әдістері жеткілікті қабаттық қысымда және айтарлықтай газ факторы болғанда ғана тиімді. Кен орнын игеру кезінде, белгілі уақытта қабат қысымы азаяды, өндірілетін сұйықтың сулылығы өседі. Қоспада сәйкесті газ құрамы азаяды. Ұңғымадағы өндіретін сұйық деңгейі төмендейді. Мұнай өндірудің фонтанды әдісі мүмкін болмай, компрессорлық әдіс тиімсіз болғанда, олар мұнай өндірудің сорапты әдісімен алмастырылады.

Мұнайды өндіру үшін штангалы және штангасыз сораптар қолданылады. Штангалы сораптар жер бетіндегі жетектен, ұңғыма сорабынан және металл штангасымен құралған тізбек түрінде жасалған аралық ұзын байланыстан тұрады. Құрылысы мен әсер ету принциптерінің әртүрлі болуына байланысты терең сорапты қондырғылар мұнай өндіру саласында ғана емес, сонымен бірге су, гидротермалдық және т.б. ұңғымаларды пайдалануда кеңінен таралған. Терең сорапты қондырғылардың көптүрлі болуы оларды топтастыруды талап етеді. Терең сорапты қондырғыларды негізгі белгілеріне байланысты келесі топтарға бөлуге болады:

1. Терең сораптың әсер ету принципіне байланысты

- плунжерлі (поршенді),
- ортадан тепкіш,
- винтті,
- арынды,
- тербелмелі (дыбысты),
- диафрагмалы,
- роторлы-поршенді және т.б.

2. Терең сораптарға жетекші қозғалтқыштан энергия беру түріне байланысты:

- штангалы,

— штангасыз.

Штангалы ұңғымалы сораптар:

— теңгергішті,

— теңгергішсіз,

Ал қолданылатын жетек түрі бойынша:

— механикалық,

— гидравликалық,

— пневматикалық.

Штангасыз терең сорапты қондырғылар қолданылатын жетек түріне және орналасу орнына байланысты бөлінеді:

— электржетекті,

— гидрожетекті,

— жоғарыда орналасқан жетекті,

— ұңғымада орналасқан жетекті.

3. Ұсынылған мақсаты бойынша:

берілісі

— төмен өнімді ұңғымаларды пайдалану үшін,

— орташа өнімді ұңғымаларды пайдалану үшін,

— жоғары өнімді ұңғымаларды пайдалану үшін,

көтерілу биіктігі (арыны)

— терең емес ұңғымаларды пайдалану үшін,

— орташа ұңғымаларды пайдалану үшін,

— терең ұңғымаларды пайдалану үшін.

Әлемдік практикада мұнай өндіру саласында келесі түрдегі терең сорапты қондырғылар кеңінен қолданылады:

1. Ұңғымалы штангалы сорапты қондырғылар (СШНУ).

2. Электржетекті батырмалы ортадан тепкіш сорапты қондырғылар (УЭЦН).

3. Гидравликалық поршенді сорапты қондырғылар (УГПН).

4. Электржетекті және винтті сорапты қондырғылар (УЭВН).

5. Электржетекті және диафрагмалы сорапты қондырғылар (УЭДН).

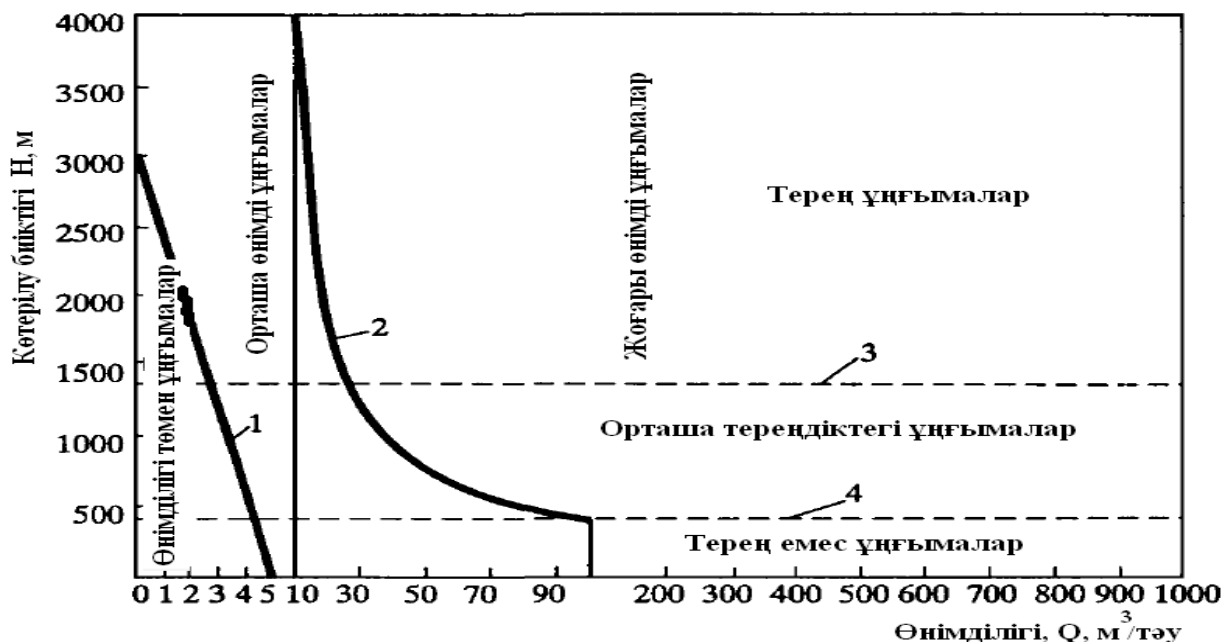
6. Арынды сорапты қондырғылар (УСН).

Жоғарыда аталған терең сорапты қондырғылардың барлығы да мұнай өндіруде бірдей қызмет атқармайды.

Біздің еліміздегі мұнай кеніштеріндегі өндіру ұңғымаларында кеңінен қолданылатын сораптарға - штангалы ұңғымалы сорапты қондырғылар (ШҰСҚ), ал өндіру көлемі бойынша - электржетекті батырмалы ортадан тепкіш сорапты қондырғылар (ЭБОТСҚ).

Бұл, ұңғымалы штангалы сорапты қондырғылар (ШҰСҚ) - төмен және орташа өнімді ұңғымаларға, ал электржетекті батырмалы ортадан тепкіш сорапты қондырғылар (ЭБОТСҚ) – орташа және жоғары өнімді ұңғымаларға арналған.

1 суретте әртүрлі топтардағы ұңғымалардың өнімі және сұйықты көтеру биіктігі бойынша аймақтары мен шекаралары көрсетілген.



1 сурет Әртүрлі топтардағы ұңғымалардың өнімі және сұйықты көтеру биіктігі бойынша аймақтары мен шекаралары:

1 — төмен және орташа өнімділіктегі ұңғыманың шекарасы; 2 — орташа және жоғары өнімділіктегі ұңғыманың шекарасы; 3 — терең және орташа тереңдіктегі ұңғыманың шекарасы; 4 — терең емес және орташа тереңдіктегі ұңғыманың шекарасы.

Сораптың нақты берілісі әрқашан төмен болады, плунжердің және жылтыратылған штоктың жүріс саны бойынша бірдей емес, құм мен коррозиялық ортаның әсерінен сорап бөлшектерінің мүжіледі, соның әсерінен плунжер мен цилиндр арасындағы қуыс арқылы сұйық кетеді. Парафин түзілуінің әсерінен сораптың өту тесіктері бітеледі және оған мұнайдың келуі қиындайды. Бұл түзілген заттар клапандардың жұмысын қиындатады және сұйық кетуін тудырады. Плунжер мен цилиндр арасындағы сұйық кетуі құбырда терең сораптың бөлшектеріне түсетін жоғары гидростатикалық қысым тудырады. Сораптың цилиндрі сору кезінде сұйықпен бірге газ келіп түседі, осының нәтижесінде сораптың сұйықпен толуы азаяды, яғни сораптың берілісі азаяды. Сұйық көлемінің плунжердің астына келіп түскен нақты сипатталған көлемге қатынасы-сораптың толу коэффициенті деп аталады. Толу коэффициенті сорапқа келіп түскен газға тәуелді

емес, ол қауіпті кеңістікке де қатысы бар.«Қауіпті кеңістік» – бұл сораптың сору және айдау клапандарының аралығындағы клапанның төменгі шеткі қалдық орналасу кеңістігі. Цилиндрдің сұйыққа толу дәрежесін жоғарылату үшін, сораптың қабылдауындағы қысымды жоғарылату керек, динамикалық деңгейде аз құрамды бос газбен байланыстырып немесе сораптың қабылдауына сұйықтан газды бөліп алып құбыраралық кеңістікке бағыттайтын газ сепараторлы- газ якорын орнату керек. Сораптың толу коэффициентін жоғарылату туралы жоғарыда айтылып өткен , плунжер қимасының ауданы сорапты басқа диаметрдегі сорапқа ауыстыру кезінде өзгереді, тербелу саны электр қозғалтқыштағы шкив диаметрін өзгерту арқылы реттеледі. Жүріс ұзындығының өзгеруі кривошиптегі шатун пальцасын тоқтату арқылы іске асады. Осындай мақсатпен, параметрлерді өзгерту арқылы айдау режиміне және штангалы терең сорапты қондырғының тиімді жұмыс режиміне жетуге болады. Мұнай өндіру қарқынының төмендеуі штангалық ұңғымалық сорғы қондырғыларымен пайдаланылатын ұңғымалар санының ұлғаюына себеп болады, олардың жекелеген мұнай кәсіпшіліктерінде үлесі ұңғымалардың жалпы қорының 80% - ына жетеді. Штангалық ұңғымалы сорапты қондырғылар (ШҰСҚ ) ұңғыманың шағын дебиті жағдайында жұмыс істеу үшін жақсы бейімделген (0,2-ден 60 м<sup>3</sup>/тәу). "Қара алтын" өндірудегі жетекші рөл тербелгіш станоктарға тиесілі. Мұнай кен орындарын игеру едәуір дәрежеде қабаттың забой маңы аймағында (қабаттың ұңғыма түптік аймағы) жыныстардың өткізгіштігінің төмендеуімен, оның ішінде штангалық ұңғымалы сорапты қондырғыны пайдалану кезінде де күрделене түседі. Мұнай ағыны азаяды, ұңғымалардың дебиті қысқартылады. Мұның себептері коллектордың бос кеңістігін қатты сазды бөлшектермен, жыныстың бөлшектерімен, ауыр шайырлы шөгінділермен, тұздардың, парафиннің шөгінділерімен толтырылу болып табылады. Сонымен қатар, ұңғымаларға ағымдағы және күрделі жөндеу жүргізу кезінде жер бетінен әкелінген ластанулар елеулі үлес қосады.Осы өзекті міндеттерді шешу бағыттары штангалық сорғылардың жаңа жұмыс режимдерін әзірлеу, штангалық ұңғымалы сорапты қондырғы жетегін жедел басқару, қабатқа сұйықтықтың белгісіздік қозғалысымен әсер етуді ұйымдастыру болып табылады. Сонымен қатар, ұңғымалардың механикаландырылған қорының өсуіне байланысты сорап қондырғыларын басқаруды автоматтандыру мәні артады. Мұнай өндіру процесін басқару қазіргі заманғы автоматика құралдарын пайдалануға негізделуі тиіс, бұл энергияның өндірістік емес шығындарын жоюға және ұңғымалық сұйықтықты іріктеу режимін оңтайландыруға, ақпаратты жинауды, сақтауды және өңдеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.Осыған ұқсас мәселелерді шешумен айналысқан ғалымдардың жұмыстарын талдау және ресейлік және шетелдік патенттік құжаттарды шолу нәтижесінде ұңғымалық штангалық сорғы қондырғысының жетегін басқарудың автоматты жүйесін құрудың және сорғының жұмысын басқару міндеті қарастырылғаны анықталды, алайда, қабаттағы сұйықтықтың қозғалысын анықтау туралы ақпарат негізінде қабаттағы сұйықтықтың белгі-уақыттық қозғалысы туралы мәселе қаралды.Мұнай өндіру процесі үш кезеңнен тұрады. Біріншісі-қабаттағы және ұңғыма кенжарларындағы қысымның пайда болатын айырмасы есебінен қабат бойынша ұңғымаларға мұнай жылжытуды ұйымдастыру. Екінші кезең-ұңғымалардың кенжарларынан олардың жер бетіндегі сағаларына дейін мұнайды көтеру. Үшінші - ұңғымалар өнімін жинау және оны тұтынушыларға тасымалдау үшін дайындау. Өнімді қабат-мұнайдың табиғи жергілікті жиналуы, ал ұңғыма-өнімді қабаттың және ұңғымалық жабдықтың көмегімен мұнайды көтеру жүзеге асырылатын беттің арасындағы байланыстырушы буын. Кен орнын игеру ұңғыманың кенжарына кен шоғырларынан

мұнай ағынын қамтамасыз етуге бағытталған іс-шаралар кешенін қамтиды.

Мұнай өндіру саласын дамыту перспективалары көп жағдайда мұнай өндірудің жоғары деңгейін сақтауға және табиғи ресурстарды өнімді қабаттан неғұрлым толық алуды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін өндіруші ұңғыманың забой маңы аймағына әсер етудің осындай технологиясын құруға және тиімді қолдануға байланысты.

Мұнай және газ кен орындарын игеру көптеген жағдайларда кен өндіру ұңғымаларының забой маңы аймағында жыныстардың өткізгіштігінің төмендеуімен қиындайды. Бұрғылау процесінде өнімді қабаттар жыныстардың бастапқы өткізгіштігінің нашарлауын туындататын, уақытша немесе тұрақты, кейде қайтымсыз сипатқа ие болатын забой маңы аймағында жыныстардың толық бітелуіне дейін әртүрлі факторлардың әсерін бастан өткізеді.

Мұнай ұңғымаларын пайдалану кезінде қысым мен температураның үздіксіз төмендеуі кезінде ерітілген газдың қарқынды бөлінуі есебінен мұнайды сүзу кезінде суда ерітілген компоненттер арасындағы химиялық тепе-теңдіктің бұзылуы нәтижесінде кальций мен барий карбонаты түрінде қатты заттар түседі.

Осының салдарынан мұнай коллекторлары бітеліп жатыр. Мұнай скважиналарының кенжар маңындағы аймағының өткізгіштігінің төмендеуі зерттеушілердің мәліметтері бойынша асфальтты-шайырлы заттар мен парафиннің шөгуіне, жер бетінде аномальды тұтқырлығы бар адсорбциялық қабықшалардың жарықшақтарының түзілуіне байланысты болады. Осы себептердің салдарынан кен шоғырларының игерілуіне қарай ұңғымаға мұнай мен газ ағыны бірте-бірте азаяды, мұнай қабатының кенжар маңындағы аймағының өткізгіштігі уақыт өте келе бастапқы көрсеткішпен салыстырғанда айтарлықтай төмендейді.

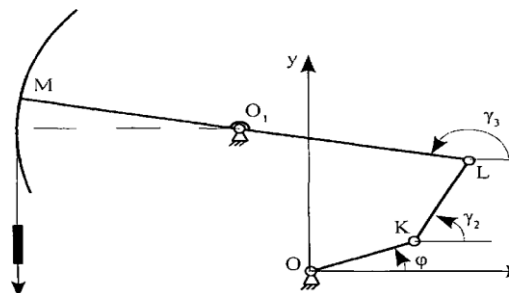
Мұнай өндіру ұңғымаларын пайдалану кезінде штангалық ұңғымалық электр бұрандалы және электр орталықтан тепкіш сорғылар кең таралған. Мұндай жабдықпен пайдаланылатын ұңғымалардың жалпы саны мұнай ұңғымалары қорының 95% - дан астамын құрайды, онда өндіру сорғы тәсілімен жүргізіледі. Сорғы қондырғыларының аталған түрлері әртүрлі қолдану салалары, артықшылықтары мен кемшіліктері бар және бір-бірімен бәсекелеспейді.

Электр орталықтан тепкіш сорғылар көп сатылы машиналар болып табылады. Бұл, бірінші кезекте, бір саты жасайтын қысымның аз мөндерімен байланысты. Өз кезегінде, бір сатылы арынның шағын мөндерінде (3-тен 6-7 м-ге дейін су бағанасы) шегендеу бағанасының диаметрімен шектелген жұмыс доңғалағының сыртқы диаметрінің шағын шамаларымен анықталады. орталықтан тепкіш сорғылардың жұмыс органы оның цилиндрлік немесе көлбеу-цилиндрлік қалақтары бар сатысы болып табылады.

Электржетекті бұрандалы сорғы - роторлы үлгідегі сорғы, оның ерекше ерекшелігі дамыған үйкеліс беттерінің, саңылаулы тығыздау орындарының болуы болып табылады. Сұйық үйкеліс режимін қамтамасыз ету мұндай сорғының жоғары ресурсының қажетті және жеткілікті шарты болып табылады.

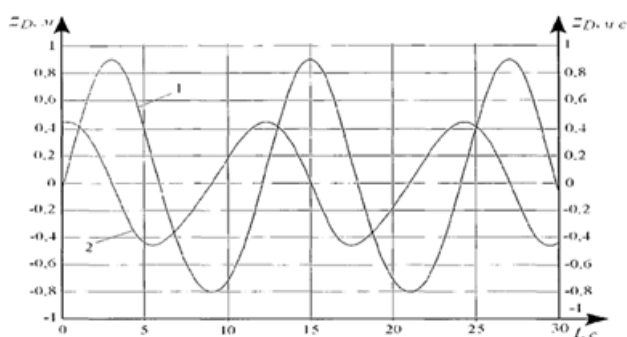
Жоғарыда айтылғандай, ШҰСҚның ең көп тараған түрі тербелмелі станок болып табылады. Барлық дерлік станоктардың негізінде-тербелме төрт звенолы топсалы қисық-кіндік механизм жатыр, оның схемасы 2-суретте көрсетілген. Сонымен қатар, қозғалтқыш білігінің айналмалы қозғалысы механизм штангасын ілу нүктесінің қайтарымы-үдемелі қозғалысына түрлендіргіш ретінде механизмдердің басқа түрлері қолданылады, бірақ мұндай технологиялық жүйе қазіргі мұнай өнеркәсібінде аз таралған .





2-сурет. Тербелмелі станоктың кинематикалық схемасы

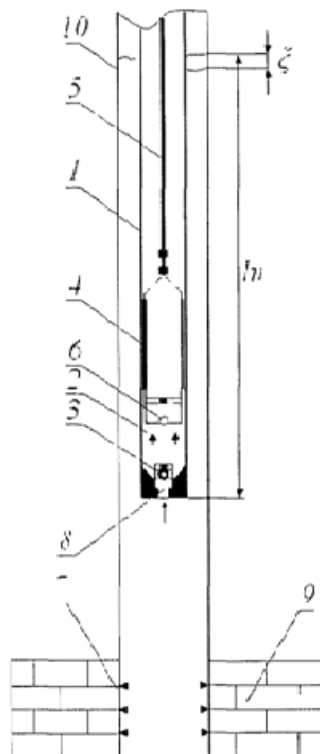
Қарастырылған жағдайға сәйкес плунжердің қозғалыс заңы және оның қозғалыс жылдамдығы 3-суретте көрсетілген.



3-сурет. Плунжердің координатасы мен жылдамдығына тәуелділігі

Жұмыста біріншіден, ұңғымадан сұйықтықты іріктеу неғұрлым тиімді болатын, екіншіден, қабаттың забой маңы аймағын қатты бөлшектерден тазарту қамтамасыз ететін ШҰСҚ жетегінің жұмыс режимі қарастырылды.

Мұнай ұңғымаларын пайдалану процесінде, оның ішінде ұңғымалық штангалы сорғылармен өткізгіштігі төмендеуі мүмкін. Кен шоғырларының әзірленуіне қарай ұңғымаға мұнай мен газ ағыны біртіндеп азаяды. Оның себебі - коллекторлардың бос кеңістігін жыныстың қатты бөлшектерімен, мұнайдың ауыр шайырлы қалдықтарымен, қабаттық Судан түсетін тұздармен, парафин шөгінділерімен, газ қабаттарындағы гидраттармен және т.б. толтыру. Сондықтан, ұңғымалық штангалық сорғының плунжері кезінде тербеліс-станогының қозғалыс заңына сәйкес, қабат қысымының әсерінен сұйықтық плунжер астындағы кеңістікті толтырып үлгермеуі мүмкін, бұл барлық технологиялық процеске кері әсер етеді және ақырында тоқтап қалуына әкеледі[1,3,9]. Тербелме-станокты ұңғымаға дұрыс пайдаланбаған жағдайда, пайдалану дебиті ағымдан айтарлықтай жоғары болуы мүмкін, ал ол оны өндіруден артық өнім бере алатындықтан, ұңғыманы ұтымсыз пайдалану орын алады. Ұңғыманы неғұрлым тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін ұңғымалық штангалық сорғы қондырғысының жетегінің жетекші бөлігінің айналуының орташа бұрыштық жылдамдығын, сұйықтықты сүзу жылдамдығымен сәйкестендіру туралы мәселені шешу қажет (3-сурет). 4-суретте штангалық сорғымен жабдықталған ұңғыманың типтік құрастырылуы ұсынылған.



4-сурет. Штангалық сорғымен жабдықталған ұңғыманы жинақтау

1-сорғы-компрессорлық құбырлар колоннасы; 2-плунжер астындағы кеңістік; 3-сору клапаны; 4- сорғының плунжері; 5- сораптық штангілердің колоннасы; 6-айдау клапаны; 7- перфорациялық тесіктер; 8-сорғыш клапанның өтпелі тесігі; 9-пласт; 10-шегендеу бағанасы.

Тыныштық кезінде тербелмелі станок жұмыс істемей тұрған кезде ұңғыма қабат жүйесінде тепе теңдік күйде болады

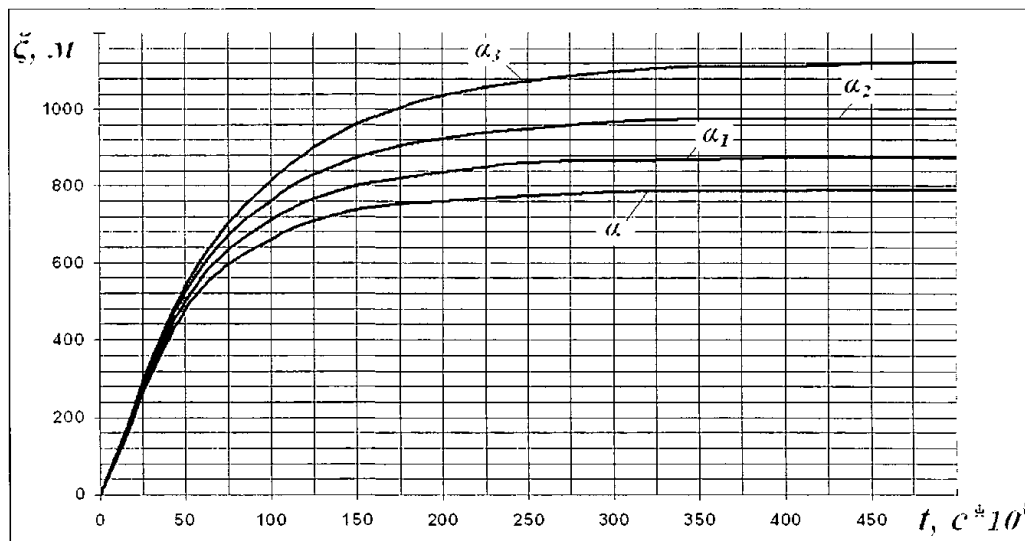
$$P_{\text{кабат}} = P_{\text{заб}} = P_{\text{атм}} + \rho g h_j$$

Мұнда  $h_j$  - шегендеу құбырындағы ұңғымалық штангалық сорғы орнатылған деңгейден 10 сұйықтық бағанасының биіктігі,  $Q$  – сорғы плунжерінің 4 қозғалысы кезінде шегендеу құбырындағы сұйықтық деңгейінің өзгеруі.  $P_{\text{атм}}$  - шегендеу құбырындағы 10 сұйықтық бағанасының үстіндегі қысым (атмосфералық қысым),  $P_{\text{кабат}}$  - ұңғыманың контурындағы қаабаттық қысым,  $P_{\text{заб}}$ -забой қысымы (перфорациялық тесіктер 7 жанында).  $\rho$  -тығыздық,  $g$ -еркін түсу үдеуі. Бұл жерде штангалық терең сорапты қондырғылар (ШТСК) ұңғыма забойына жақын орнатылған деп қабылданады. Сораптың плунжері 4 (4-сурет) жоғары жылжығанда, сору клапанының 4, өту тесігі 8 арқылы аққан сұйықтың көлемдік шығыны  $Q$  төмендегі өрнек арқылы анықталады.

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Мұнда  $Q_1$ - мұнайлы қабаттан 9 шегенделген құбырдың 10 перфорациялы тесіктері 7 арқылы келген сұйықтың көлемдік шығыны,  $Q_2$  -шегендеулі құбыр 10 мен сорапты

компрессорлық құбыр 1 арасындағы кеңістіктегі көлемдік ағын шығыны(құбыр сыртындағы кеңістік).5-суретте әр түрлі параметрлер кезінде тербелме-станок жұмысы кезінде құбыр сыртындағы кеңістіктегі деңгейінің өзгеруі келтірілген.

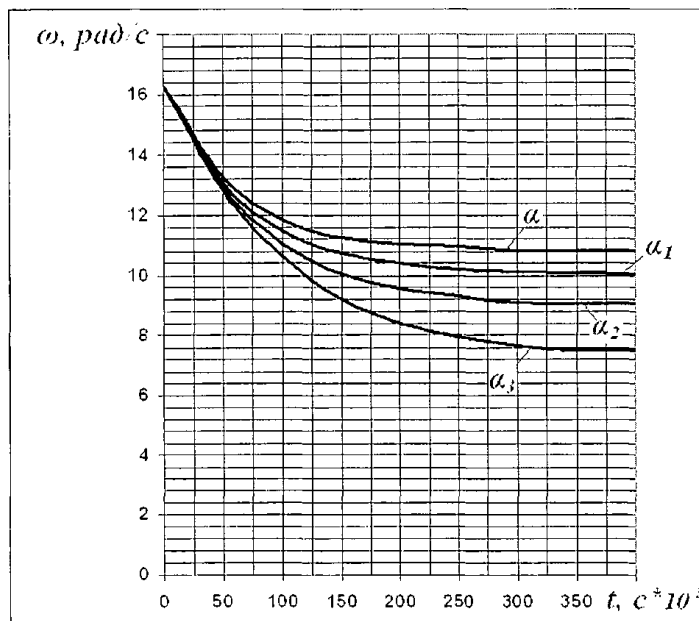


5-сурет. Әр түрлі параметрлер  $\alpha$  ( $\alpha_1 = 0,9\alpha, \alpha_2 = 0,8\alpha, \alpha_3 = 0,7\alpha$ ) кезінде тербелмелі-станок жұмысы кезінде құбыр сыртындағы кеңістіктегі деңгейінің  $\xi$  – өзгеруі.

Тендеулердің ортақ шешімі әр түрлі  $\alpha$  параметрлері кезінде шегендеу құбырындағы сұйықтық деңгейі өзгеруінің уақытқа тәуелділігін анықтауға мүмкіндік береді (4-сурет).  $\alpha = 2,58 * 10^{-12}$  шамасының мәні, ұңғымалар параметрлері:  $h = 5 м$ ,  $k_{np} = 75 мкм^2$ ,  $\mu = 1,8 мПа * с$ ,  $r_k = 100$  болған кездегі өлшемдеріне сай келеді. Графиктен  $\alpha$  параметрімен сипатталатын әрбір ұңғыма үшін тербелме-станоктың жетек қозғалтқышы білігінің меншікті ең аз пайдалану бұрыштық жылдамдығы бар екенін көруге болады.

6-суретте әр түрлі параметрлер кезінде тербелме-станок жетек қозғалтқышы білігінің бұрыштық жылдамдығын өзгеруі келтірілген

Ұңғымалық штангалық сорғының сорғыш клапаны арқылы сұйықтықтың қозғалыс тендеулерін талдау плунжердің қозғалыс жылдамдығы мен құбыр сыртындағы кеңістікте сұйықтық деңгейінің арасында байланыс бар екенін көрсетеді. Осы негізде тербелгіш станоктың тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін жетекті қозғалтқыш білігінің бұрыштық жылдамдығын автоматты басқару жүйесі (АБЖ) іске асырылуы қажет. Мұндай басқару жүйесі штангалық сорғының берілуінің үзілуінен және плунжердің толық толмауынан құтылуға мүмкіндік береді, ал уақыт өте келе коллектордың өткізгіштігі өзгерген кезде жүйе қабаттық сұйықтықты іріктеу неғұрлым тиімді болатын біліктің айналу бұрыштық жылдамдығын таңдай алады.



б-сурет. Әр түрлі  $\alpha$  ( $\alpha_1 = 0,9\alpha, \alpha_2 = 0,8\alpha, \alpha_3 = 0,7\alpha$ ) кезінде тербелмелі-станок жетек қозғалтқышы білігінің бұрыштық жылдамдығының өзгеруі

Сонымен қатар, электр жетегін автоматты басқару жүйесін және басқа да диагностикалық параметрлердің негізінде құруға болады, сонымен қатар электр жетегін автоматты басқару жүйесін және басқа да диагностикалық параметрлердің негізінде құруға болады. Бұл ретте басқару функциялары ұңғыманы пайдаланудың мерзімді режимін де, сондай-ақ станок-тербелгіштің жетек қозғалтқышы білігінің айналу жиілігін біркелкі реттеуді де қамтамасыз етуі мүмкін. Ұңғымалық сұйықтықты іріктеудің тиімді режимін қамтамасыз ету және бір мезгілде қатты бөлшектерден (кольматанттан) тазартуды қамтамасыз ету үшін ұңғыма колонналарындағы перфорациялық тесіктерге 7 және пакерге 11 жақын орнатылған забой қысымының датчигі қосылуы қажет.

### Пайдаланылған әдебиеттердің тізімі

- 1 Абдулин, Ф. С. Повышение производительности скважин / Ф. С. Абдулин. - М. : Недра, 1975. - 262 с.
- 2 Адонин, А. Н. Добыча нефти штанговыми насосами / А. Н. Адонин ; под ред. В. М. Муравьева. - М. : Недра, 1979. - 278 с.
- 3 Аливердизаде, К. С. Приводы штангового глубинного насоса / К. С. Аливердизаде. - М. : Недра, 1973. - 193 с.
- 4 Анализ работы фонда скважин, оборудованных СШНУ на промыслах МНГ / В. И. Дарищев [и др.] // Нефтепромысловое дело. - 2002. - № 11. - С. 2123.
5. Ивановский, В. Н. Научные основы создания и эксплуатации скважинных насосных установок для добычи нефти в осложненных условиях из мало- и среднедебитных скважин : дис. ... д. т. н. / В. Н. Ивановский. - М., 1999. - 487 с.
6. Ивановский, В. Н. Скважинные насосные установки для добычи нефти - что нового? / В. Н. Ивановский, А. А. Сабиров // Территория нефтегаз. - 2010. - № 10.-С. 55-58.

7. Ивановский, В. Н. СШНУ : сегодня и завтра / В. Н. Ивановский // Нефтегазовая вертикаль. - 2005. - № 14. - С. 72-74.
8. Скважинные штанговые установки для добычи нефти / В. Н. Ивановский [и др.]. - М. : Нефть и газ, 2002. - 824 с.
9. П.м. 101107 Российская Федерация, МПК Б 04 В 47/00. Скважинный штанговый насос / Е.С.Брискин, С.В.Антоненко, Д.О.Лихобабин; заявитель и патентообладатель Д.О.Лихобабин. – №2010123154/06; заявл. 07.06.10; опубл.10.01.11, Бюл.№1.

## ОРТА МЕКТЕПТЕ ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА МОБИЛЬДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

**Адранова А.Б. - PhD**

**Мусагулова Г.Ш.-** Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы, магистр

**Ешимова Айнұр Қуанышбайқызы**

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

**Аңдатпа:** Мобильді технологиялар – интернетке қосылуды қамтамасыз етілетін мобильді құрылғылар мен сымсыз байланысқа негізделген технологиялар.

Мобильді оқыту – дәстүрлі оқытуды яғни күнделікті оқуды алмастыра алмайды, бірақ ол оқыту барысында қосымша және аралас оқыту компоненті ретінде пайдалана алады.

Мобильді оқытуды белсенді қолдану компьютерлерді портативті гаджеттерге ауыстыруды мақсат етпейді, қайта білім беру үдерісін қызықты әрі өзекті әдістермен кеңейтеді және толықтырады.

Мобильді оқыту – бұл білім беру технологиясының эволюциясы арқылы берілетін тәжірибе мен мүмкіндік. Кез келген жерде, кез келген уақытта білім алу өз білімімізді толықтыру, қызығушылығымызды қанағаттандыру, басқалармен бірлесіп жұмыс істеу, сұраныс бойынша кез келген ақпаратқа қол жеткізу арқылы мүмкін болады.

Қазіргі уақытта білім беру жүйесінде мобильді оқыту технологияларын кеңінен пайдалануда. Мақалада мобильді оқыту терминіне түсінік беріліп, мобильді технологияларды білім беруде қолдану мәселелері мен оның зерттелу барысы баяндалған. Мобильді қосымшаларға талдау жасалып, информатика пәнінде қолданудың тиімділігі, мобильді қосымшаларды құрудың тиімді жолдары қарастырылған. Сонымен бірге зерттеу нәтижесінде программалау тілін үйренуге арналған *Daryndy* қосымша дайындалды.

Программалауға үйретуші мобильді қосымшаны жобалау және құру процесі, программалық жабдықтары, қосымшаның мазмұны, функционалдық мүмкіндіктері сипатталған. Ол қосымшаларды қолданудың тиімділігі жайлы қарастырылған.

**Түйін сөздер:** мобильді оқыту; оқу; білім беру; жылжымалы білім беру; технологиялар

**Аннотация:** Мобильные технологии — это технологии, основанные на мобильных устройствах и беспроводной связи, обеспечивающие доступ в Интернет.

Мобильное обучение не может заменить традиционное обучение, т.е. ежедневное обучение, но может использоваться в качестве дополнительного и смешанного обучающего компонента во время обучения.

Активное использование мобильного обучения не ставит целью заменить компьютеры портативными гаджетами, оно расширяет и дополняет процесс переобучения интересными и актуальными методами.



*Мобильное обучение — это опыт и возможности, предоставляемые эволюцией образовательных технологий. Обучение в любом месте и в любое время возможно путем расширения наших знаний, удовлетворения нашего любопытства, сотрудничества с другими и доступа к любой информации по запросу.*

*В настоящее время мобильные технологии обучения широко используются в системе образования. В статье дается объяснение термина мобильное обучение, описываются проблемы использования мобильных технологий в образовании и ход его исследования. Проанализированы мобильные приложения, рассмотрена эффективность использования в сфере информатики, эффективные способы создания мобильных приложений. При этом в результате исследования Daryndy к изучению языка программирования был дополнительно подготовлен.*

*Описаны процесс проектирования и создания мобильного приложения, обучающего программированию, программная аппаратура, наполнение приложения, функциональные возможности. Рассмотрено об эффективности использования приложений.*

**Ключевые слова:** мобильное обучение; чтение; образование; мобильное образование; технологии

**Abstract:** *Mobile technologies are technologies based on mobile devices and wireless communication that provide access to the Internet.*

*Mobile training cannot replace traditional training, i.e. daily training, but it can be used as an additional and mixed training component during training.*

*The active use of mobile learning does not aim to replace computers with portable gadgets, it expands and complements the process of re-education with interesting and relevant methods.*

*Mobile learning is an experience and opportunity provided by the evolution of educational technology. Learning anywhere, anytime is possible by expanding our knowledge, satisfying our curiosity, collaborating with others, and accessing any information on demand.*

*Currently, mobile learning technologies are widely used in the education system. The article explains the term mobile learning, describes the problems of using mobile technologies in education and the progress of its research. Mobile applications are analyzed, efficiency of use in computer science, effective ways of creating mobile applications are considered. At the same time, as a result of the research, «Daryndy» for learning the programming language was additionally prepared.*

*The process of designing and creating a mobile application teaching programming, software equipment, content of the application, and functional capabilities are described. It is considered about the effectiveness of using applications.*

**Keywords:** *mobile learning; reading; education; mobile education; technologies*

Мақалада мектепте информатиканы оқытуда білім алушылар мен мұғалім арасында ақпарат алмасуды қамтамасыз ететін технологиялар негізінде мобильді құрылғыларды (смартфондар, планшеттер және басқа портативті компьютерлер) және бұлтты қолдануға негізделген әдістері қарастырылады. Оқыту процесінде туындайтын дидактикалық міндеттер әртүрлі типтегі ақпараты бар студенттердің жұмысына және мобильді құрылғылардың көмегімен бағдарламалық өнімдерді игеруге бағытталған оқытудың тиісті әдістері ұсынылады. Пәннің пәндік ерекшелігін ескере отырып, "Информатика және АКТ" мектепте алгоритмдік ойлауды дамытуға және мобильді құрылғыларды қолдана отырып, бағдарламалық өнімдерді әзірлеудің негізгі дағдыларын қалыптастыруға бағытталған оқыту әдістері ұсынылады.

«Мобильді оқыту» термині отандық және шетелдік авторлар арасында айырмашылықты көрсетеді. Мысалы, Д. Тракслер мобильді оқытуды портативті құрылғылар жалғыз немесе басым технологиялар болып табылатын білім беру қызметтерін көрсетудің кез-келген түрі ретінде анықтайды, мобильді оқыту кейде телефондарды, смартфондарды, планшеттерді де, ноутбуктерді де, ойын консольдерін де, iPod-ты да қолдануды білдіреді [1].

Ғылыми-педагогикалық әдебиеттерде мобильді оқытудың бірнеше анықтамалары бар; олардың кейбірін тізімдейік:

- «Mobile learning (m-learning) mobile learning (m-learning) PDA қалта компьютерлері (Personal Digital Assistants), ұялы телефондар, ноутбуктер және планшеттік компьютерлер сияқты ақпараттық технология құрылғыларын оқытуда мобильді және портативті АКТ-ны пайдалануды білдіреді» [2].

- «Мобильді оқыту-бұл мобильді компьютерлік құрылғылар мен сымсыз байланыстарды қолдануға негізделген оқу процесін ұйымдастырудың бір түрі» [2].

- «Мобильді оқыту-жалғыз немесе басым техникалық құрал портативті немесе қалта құрылғысы болып табылатын кез келген білім беру қызметі» [3].

Зерттеушілердің «мобильді оқыту» терминін анықтаудағы әртүрлі тәсілдерін талдай отырып, көптеген анықтамаларға тән келесі аспектілерді бөліп көрсету қиын емес: мобильді (стационарлық емес) құрылғыларды пайдалану, оқушылардың орналасқан жерінен тәуелсіздігі, сымсыз байланыс технологияларын пайдалану.

Яғни, мобильді оқытудың мәні бізге мобильді технологияларды ашатын оқыту мүмкіндіктерін белсенді енгізуге негізделген. Оларды білім беру процесінде қолдану «м-оқыту» немесе «мобильді оқыту» деп аталады.

Мобильді технологиялар-сымсыз байланысқа негізделген құрылғылар мен технологиялардың жиынтығы. Ағылшын тіліндегі m-learning (mobile-learning) термині білім беру ортасында ұялы телефондарды, планшеттерді, ноутбуктерді қолдану ерекшелігін көрсетеді. Бұл құрылғылар студенттерге стационарлық компьютерлерді пайдалану сияқты интернетке кіру мүмкіндіктерін ашады [4].

Оқу процесінде мобильді технологияларды қолдану салыстырмалы түрде жаңа тенденция болып табылады, сондықтан оларға қатысты теориялық база даму сатысында. Осы саладағы отандық және шетелдік зерттеулер мобильді технологияларды қолданудың жекелеген сценарийлеріне әсер етеді. Олардың кейбірін қарастырайық:

1. Микроблог. Интернетке қол жетімді мобильді құрылғылардың көмегімен микроблог арқылы дәріс сабақтары кезінде аудитория мен оқытушы арасында қосымша байланыс арнасын ұйымдастыруға болады.

2. AR мобильді қосымшалары. Бірқатар шетелдік басылымдар информатика, биология, астрономия, физика, математика және басқа да пәндік салаларды зерттеуде смартфондар мен планшеттерге арналған AR қосымшаларын қолдануға арналған. Толықтырылған шындық технологиясының мүмкіндіктерін оқу құралы ретінде қарастыра отырып, зерттеушілер бұл «студенттерге қоршаған әлемді жаңа тәсілдермен көруге және олар бұрыннан бар контексте нақты мәселелерді шешуге мүмкіндік береді» деп атап өтті.

3. Подкастинг - мобильді құрылғыларды пайдаланудың тағы бір сценарийі. Подкастинг-бұл Интернет желісінде дыбыстық немесе бейне ақпаратты құру және беру тәсілі. Подкастинг технологиясы ең алдымен шет тілдерін оқытуда өз қолданысын тапты.

4. Мобильді сауалнама жүйесі. Сауалнаманы ұйымдастыру үшін жүйелердің элементтері ретінде мобильді құрылғыларды пайдалану жауап беру үшін жеке қашықтан

басқару құралдарын пайдаланудан гөрі ұйымдық тұрғыдан тиімдірек. Бұл жағдайда білім алушылардың мобильді құрылғылары сұрақтарды қашықтықтан алуды, оларға жауаптарды тіркеуді және дауыс беру нәтижелерін беруді қамтамасыз етеді.

5. Электрондық пошта. Бір пайдаланушыға немесе пайдаланушылар тобына мәтіндік және өзге де кірістірілген ақпаратты беруді қамтамасыз етеді. Бұл технология жазбаша тіл мен әлеуметтік-мәдени құзыреттілікті дамытуға бағытталған жобаларды іске асыру кезінде қолданылады.

6. Блог-пайдаланушының электрондық күнделігі. Авторлық материалдарды хронологиялық тәртіпте жариялауға мүмкіндік береді, мұнда әртүрлі форматтағы ақпарат мазмұн ретінде әрекет ете алады.

7. Вебинарлар және бейне байланыс. Бұл технологиялар пайдаланушылар арасында бір-бірінен қашықтығына қарамастан нақты уақыт режимінде бейне байланысты ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

8. Ақпараттық-анықтамалық ресурстар. Мобильді құрылғыда Интернет желісін пайдалану кез келген уақытта және кез келген жерде энциклопедияларға, сөздіктерге, анықтамалықтарға, бұқаралық ақпарат құралдарына және басқа көздерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

9. Бұлтты қызметтер. Мобильді құрылғыны бұлттық қызметтерге қол жеткізу құралы ретінде пайдалану оқушылар арасында жедел ақпарат алмасуды және бірлескен әрекеттерді ұйымдастыруға мүмкіндік береді [5].

Бірқатар жобалар суреттелген: мобильді технологиялар оқу динамикасын бағалауды жақсартып алады. Егер бұған дейін оқушылар бірнеше апта бойы өз нәтижелерін күткен болса, қазір мобильді технологиялар жоғары интерактивтілікке байланысты жедел кері байланысты қамтамасыз етеді. Оқушылардың пайдасына не жұмыс істейді: олар түсіну мәселелерін, мысалы, негізгі ұғымдарды тез анықтай алады. Смартфондар мен басқа да мобильді құрылғыларға арналған көптеген математикалық қосымшалар студенттерге қате байқалған тақырыпта тапсырмаларды орындау бойынша қадамдық нұсқаулар береді. Бұл ақпаратқа үздіксіз қол жеткізуді қамтамасыз етеді және маңызды шешу дағдыларын өз бетінше шыңдау мүмкіндігімен тапсырмаларды орындауға бірқатар әрекеттерді береді. Мобильді технологияның арқасында оқыту автоматты түрде бөлу, жүйелеу, бағалау және орындалған тапсырманы құжаттау арқылы тиімдірек болуы мүмкін.

Мобильді технологияларды АКТ дамуының қазіргі тенденцияларына жатқызып отырып, Б.Е. Стариченко олардың келесі артықшылықтарын атап көрсетеді [5]:

- желілік білім беру ресурстарын қолдана отырып оқу сабақтарын өткізу кезінде мамандандырылған компьютерлік сыныптар талап етілмейді;
- мобильді құрылғыларды кез келген жерде және кез келген уақытта пайдалануға болады;
- өз бетінше оқу жұмысы үшін стационарлық компьютердің жанында немесе Интернетке Wi-Fi қолжетімділігі бар жерде болу талап етілмейді;
- жеделдік-қажетті ақпаратқа дереу қол жеткізу;
- оқу міндеттерін шешу кезінде оқушылар мен оқытушылардың өзара іс-қимылын ұйымдастыру мүмкіндігі;
- салыстырмалы үнемділік (стационарлық компьютерлер мен ноутбуктардың құнымен салыстырғанда).

Білім беру үдерісіндегі мобильді технологиялар жоғары сынып оқушыларының оқу мотивациясын арттыра алады, мобильді ортаға ену арқылы теорияны зерттеу кезінде

шоғырлануға ықпал етеді. Тағы бір маңызды мәселе: мобильді құрылғыларды пайдалану оқу процесіне әртүрлілік әкеледі, қызығушылықты арттырады, өзіндік жұмысты ынталандырады, білім беру мәселелерін шешу барысында өнімділікті жақсартады. Бұл жастар мәдениетінің элементтері (әлеуметтік желілер, ұтқырлық, гаджеттер, ақпарат берудің ойын тәсілдері және т.б.) оқу процесіне енгізілгендіктен болады. Әдістемелік тұрғыдан дұрыс құрылған мобильді білім беру ортасы үлкен мүмкіндіктермен сипатталады және оқу процесіне пайдалылық (қосымша құн) әкеледі.

Мобильді технологияны қолдану мүмкіндігі туралы айтатын болсақ, олар:

- білім беру ортасын кеңейту: білім беру қызмет ретінде дәстүрлі білім беру жүйесі болмаған жерде де жеткізіледі;
- дербес құрылғыларды пайдалану барысында білім алушылардың зейінін күшейту;
- әдеттегі білім беруді «мобильді» біліммен үйлестіретін аралас оқыту үшін оңтайлы педагогикалық әсер;
- мобильді технологиялардың коммуникациялық компонентінің арқасында топтық жұмыс пен қатысуды ынталандыру;
- білім беру географиясын кеңейту;
- мобильді білім беру ортасында портфолио түрінде оқыту нәтижелерін жүйелеу;
- педагогтер тарапынан да, білім беруді басқару органдары тарапынан да оқу процесінің бақыланатын көрсеткіштерін ұлғайту;
- тиімді білім беру коммуникациялары, оның ішінде оқушылар үшін педагогтің қолжетімділігін арттыру, білім беру инстанциялары арасындағы өзара іс-қимыл;
- мобильді білім беру ортасында инклюзивті білім беруді іске асыру барысында мүмкіндіктері шектеулі білім алушыларды сүйемелдеудің үлкен мүмкіндіктері;
- жаппай оқыту әлеуетін білім беру векторларын дараландырумен әмбебап үйлестіру;
- білім беру стандарттарының өзгеру динамикасына сәйкес білім беру мазмұнын жедел түзету мүмкіндігі.

## **Қорытынды**

Бұл білім беру ресурсын синхронды және асинхронды оқытуда қолдану мүмкіндігі қарастырылған. Оқушылармен кез келген уақытта кері байланыс орнату мүмкіндігі де қол жетімді. Сонымен бірге оқушылар өз білім деңгейін анықтап, оқыту бағдарламасының күрделірек деңгейін қолдана алады.

Мобильді оқыту білім беруде педагогтардың жұмысын жеңілдетеді, мүмкіндіктерін кеңейтеді, білім тереңділігін күшейтетін технология болып саналады. Мобильді оқыту – дәстүрлі оқытуды алмастырмайды, бірақ ол оқыту процесіне қосымша ретінде және аралас оқыту компоненті ретінде пайдаланылуы мүмкін деп айтуға болады.

### ***Пайдаланылған әдебиеттер***

1. Куклев В.А. Сущностные характеристики мобильного обучения. Известия ВГПУ, 68-стр, 2009.
2. Мобильное обучение: прошлое, настоящее и будущее [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://appractor.ru/mLearning/>.

3. M-learning в современном образовательном процессе: За и против [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ovv.esrae.ru/pdf/2012/12/950>.
4. [https://ust.kz/word/mobildi\\_qosymsalarydy\\_qury-272503.html](https://ust.kz/word/mobildi_qosymsalarydy_qury-272503.html)
5. Королева Д.О. Всегда онлайн: использование мобильных технологий и социальных сетей современными подростками дома и в школе// Вопросы образования. 2016. № 1. С 205-224

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON: РУКОВОДСТВО ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ПО СОЗДАНИЮ НАДЕЖНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Г. Ж. Отеген, А.У.Есиркепова, Н.О. Кабдолдина  
Кызылординский Университет имени Коркыт Ата

***Аннотация:** В этой статье мы рассмотрим подход новичка к изучению Python и рассмотрим все, что вам нужно знать для создания надежных приложений.*

*Сначала мы рассмотрим основы настройки Python на вашем компьютере и настройки вашей среды разработки. Затем мы углубимся в основные концепции программирования на Python, такие как типы данных, инструкции потока управления и функции. Мы также рассмотрим более продвинутые темы, такие как объектно-ориентированное программирование, веб-разработка на Python и лучшие практики написания эффективного и поддерживаемого кода.*

*К концу этой статьи у вас будет прочная основа в программировании на Python, и вы будете готовы браться за более сложные проекты.*

***Ключевые слова:** Язык программирование, Python программирование, приложение, разработка, библиотека, объектно-ориентированное программирование, веб-разработка.*

***Annotation:** Python is a high-level programming language that has gained popularity among developers for its simplicity, readability, and versatility. Whether you're a seasoned programmer or just starting out, Python is an excellent language to learn. In this article, we'll take a beginner's approach to learning Python and cover everything you need to know to build robust applications.*

*First, we'll cover the basics of setting up Python on your computer and configuring your development environment. Then, we'll dive into the core concepts of Python programming, such as data types, control flow statements, and functions. We'll also explore more advanced topics like object-oriented programming, web development with Python, and best practices for writing efficient and maintainable code.*

*By the end of this article, you'll have a solid foundation in Python programming and be ready to take on more complex projects.*

***Keywords:** Programming language, Python programming, application, development, library, object-oriented programming, web development.*

**Введение.** Python - это язык программирования высокого уровня, который завоевал популярность среди разработчиков благодаря своей простоте, удобочитаемости и универсальности. Независимо от того, являетесь ли вы опытным программистом или только начинаете, Python - отличный язык для изучения.

### **Настройка Python на вашем компьютере**

Python - это бесплатный язык программирования с открытым исходным кодом, который можно загрузить и установить в любую операционную систему. Прежде чем вы сможете начать кодировать на Python, вам нужно будет установить его на свой компьютер



и настроить среду разработки.

#### 1. Загрузка Python

Первым шагом в настройке Python является загрузка его с официального веб-сайта Python ([python.org](http://python.org)). Выберите последнюю версию Python для вашей операционной системы и загрузите установщик.

#### 2. Установка Python

После того как вы загрузили установщик Python, запустите его и следуйте инструкциям по установке. Обязательно добавьте Python в переменную окружения PATH вашей системы, чтобы вы могли запускать команды Python из терминала или командной строки.

#### 3. Настройка вашей среды разработки

Существует несколько сред разработки (IDE) и текстовых редакторов, поддерживающих программирование на Python. Некоторые популярные варианты включают PyCharm, Visual Studio Code и Sublime Text. Выберите тот, который вам наиболее удобен, и настройте его для разработки на Python.

#### 4. Установка пакетов

Python поставляется со стандартной библиотекой, которая содержит множество полезных модулей для обычных задач программирования. Однако для Python также доступны тысячи сторонних пакетов, которые могут расширить его функциональность. Вы можете устанавливать пакеты с помощью менеджера пакетов pip, который поставляется в комплекте с Python.

Чтобы установить пакет, откройте терминал или командную строку и введите "pip install package\_name". Например, чтобы установить популярный пакет NumPy для научных вычислений, вам следует ввести "pip install numpy".

Теперь, когда Python установлен и ваша среда разработки настроена, вы готовы приступить к написанию кода!

### **Основы Python**

Python - это удобный для начинающих язык программирования, который прост в освоении и использовании. В этом разделе мы рассмотрим фундаментальные концепции программирования на Python, включая синтаксис, типы данных, переменные и инструкции потока управления.

#### 1. Синтаксис и типы данных

Синтаксис Python разработан таким образом, чтобы быть максимально простым и читабельным. Вот несколько основных синтаксических правил:

- Инструкции выполняются построчно.
- Отступ используется для обозначения блоков кода.
- Однострочные комментарии начинаются с символа "#".

Python поддерживает несколько типов данных, включая:

- Числа (целые числа, числа с плавающей запятой)
- Строки (последовательности символов)
- Логическое значение (True или False)
- Списки (упорядоченные наборы значений)
- Кортежи (неизменяемые последовательности значений)
- Словари (неупорядоченные коллекции пар ключ-значение)

#### 2. Переменные и операторы

Переменные используются для хранения данных в Python. Вот как вы можете создать

переменную:

```
makefile
x = 5
```

Python поддерживает несколько операторов для выполнения арифметических, сравнительных и логических операций. Вот несколько примеров:

```
makefile
# Arithmetic operators
x = 5 + 3 # Addition
y = 5 - 3 # Subtraction
z = 5 * 3 # Multiplication
w = 5 / 3 # Division (returns a floating-point number)
v = 5 // 3 # Floor division (returns an integer)
u = 5 % 3 # Modulus (returns the remainder)

# Comparison operators
a = 5 == 3 # Equal to
b = 5 != 3 # Not equal to
c = 5 > 3 # Greater than
d = 5 < 3 # Less than
e = 5 >= 3 # Greater than or equal to
f = 5 <= 3 # Less than or equal to

# Logical operators
g = True and False # Logical AND
h = True or False # Logical OR
i = not True # Logical NOT
```

### 3. Инструкции по потоку управления

Инструкции потока управления используются для управления потоком выполнения в программе на Python. Вот несколько примеров:

```
python
# if/else statements
if x > 0:
    print("x is positive")
else:
    print("x is non-positive")

# for loops
for i in range(5):
    print(i)

# while loops
j = 0
while j < 5:
    print(j)
    j += 1
```

С помощью этих базовых концепций вы можете начать писать простые программы

на Python. В следующем разделе мы рассмотрим функции и модули, которые позволят вам писать более сложный и повторно используемый код.

### Работа с данными на Python

Python предоставляет несколько встроенных структур данных и функций для работы с данными. В этом разделе мы рассмотрим, как использовать списки, кортежи, словари и функции в Python.

#### 1. Списки и кортежи

Списки и кортежи используются для хранения последовательностей значений в Python. Вот как вы можете создать список и кортеж:

```
makefile

# Creating a list
fruits = ["apple", "banana", "cherry"]

# Creating a tuple
colors = ("red", "green", "blue")
```

Вы можете получить доступ к отдельным элементам списка или кортежа с помощью индексации:

```
python

# Accessing elements in a list
print(fruits[0]) # "apple"
print(fruits[1]) # "banana"
print(fruits[2]) # "cherry"

# Accessing elements in a tuple
print(colors[0]) # "red"
print(colors[1]) # "green"
print(colors[2]) # "blue"
```

Вы также можете изменять отдельные элементы в списке, но не в кортеже:

```
scss

# Modifying elements in a list
fruits[0] = "orange"
print(fruits) # ["orange", "banana", "cherry"]
```

#### 2. Словари

Словари используются для хранения пар ключ-значение в Python. Вот как вы можете создать словарь:

```
makefile

# Creating a dictionary
person = {
    "name": "John",
    "age": 30,
    "city": "New York"
}
```

Вы можете получить доступ к отдельным значениям в словаре с помощью ключей:

```
css

# Modifying values in a dictionary
person["age"] = 40
print(person) # {"name": "John", "age": 40, "city": "New York"}
```

### 3. Функции

Функции используются для инкапсуляции блока кода и многократного его повторного использования. Вот как вы можете определить и вызвать функцию в Python:

```
python

# Defining a function
def greet(name):
    print("Hello, " + name + "!")

# Calling a function
greet("John") # "Hello, John!"
```

Функции также могут принимать несколько аргументов и возвращать значения:

```
python

# Defining a function with multiple arguments and return value
def add_numbers(x, y):
    return x + y

# Calling a function with multiple arguments and return value
result = add_numbers(5, 3)
print(result) # 8
```

С помощью этих структур данных и функций вы можете работать с данными на Python и писать более сложные программы. В следующем разделе мы рассмотрим объектно-ориентированное программирование, которое позволит вам организовать свой код в повторно используемые и модульные объекты.

### Объектно-ориентированное программирование на Python

Python - это объектно-ориентированный язык программирования, что означает, что он поддерживает создание и использование объектов, с которыми связаны как данные, так

и методы. В этом разделе мы рассмотрим основы объектно-ориентированного программирования на Python.

### 1. Классы и объекты

Классы используются для определения структуры и поведения объектов в Python. Вот как вы можете определить класс:

```
# Defining a class
class Person:
    def __init__(self, name, age):
        self.name = name
        self.age = age

    def greet(self):
        print("Hello, my name is " + self.name + " and I'm " + str(self.age) + " years old.")
```

Метод `__init__` - это специальный метод, который вызывается при создании нового объекта класса. Он устанавливает начальные значения атрибутов объекта. Метод `greet` - это обычный метод, который может быть вызван для объектов класса.

Вот как вы можете создать объект класса **Person** и вызвать его метод `greet`:

```
makefile

# Creating an object of the Person class
person = Person("John", 30)

# Calling the greet method on the object
person.greet() # "Hello, my name is John and I'm 30 years old."
```

### 2. Наследование

Наследование - это способ создания нового класса на основе существующего класса. Новый класс наследует атрибуты и методы существующего класса, а также может добавлять новые атрибуты и методы. Вот пример:

```
ruby

# Defining a subclass of the Person class
class Student(Person):
    def __init__(self, name, age, school):
        super().__init__(name, age)
        self.school = school

    def study(self):
        print(self.name + " is studying at " + self.school + ".")

# Creating an object of the Student class
student = Student("Jane", 20, "Harvard")

# Calling the greet and study methods on the object
student.greet() # "Hello, my name is Jane and I'm 20 years old."
student.study() # "Jane is studying at Harvard."
```

Класс **student** наследует методы `__init__` и `greet` от класса **Person** и добавляет новый атрибут **school** и новый метод **study**.

### 3. Инкапсуляция

Инкапсуляция - это способ скрыть внутренние детали объекта и предоставить доступ только к общедоступному интерфейсу. В Python вы можете использовать обозначение подчеркивания, чтобы указать, что к атрибуту или методу не следует обращаться непосредственно извне класса. Вот пример:

```
# Defining a class with private attributes and methods
class BankAccount:
    def __init__(self, balance):
        self._balance = balance

    def _calculate_interest(self):
        # Calculate the interest on the balance
        pass

    def deposit(self, amount):
        # Add the amount to the balance
        pass

    def withdraw(self, amount):
        # Subtract the amount from the balance
        pass

# Creating an object of the BankAccount class
account = BankAccount(1000)

# Trying to access the private attribute and method
print(account._balance)          # 1000
account._calculate_interest()    # AttributeError: 'BankAccount' object has no attribute '_calculate_interest'
```

Атрибут `_balance` и метод `_calculate_interest` помечены как закрытые с использованием обозначения подчеркивания. Это указывает на то, что к ним не следует обращаться непосредственно извне класса. Тем не менее, к ним все еще можно получить доступ, если вы действительно хотите.

### Веб-разработка с использованием Python

Python также можно использовать для веб-разработки. Существует несколько фреймворков, доступных для создания веб-приложений на Python, включая Django, Flask и Pyramid. В этом разделе мы рассмотрим основы создания веб-приложения на Python с использованием фреймворка Flask.

#### 1. Установка Flask

Чтобы начать работу с Flask, вам нужно будет установить его. Вы можете сделать это с помощью `pip`, который является менеджером пакетов Python. Вот команда для установки Flask:

```
pip install flask
```

#### 2. Создание базового веб-приложения

После того как вы установили Flask, вы можете приступить к созданию своего веб-приложения. Простой пример :



```
python

# Importing the Flask class
from flask import Flask

# Creating a new Flask app
app = Flask(__name__)

# Defining a route and view function
@app.route('/')
def index():
    return 'Hello, world!'

# Running the app
if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

В этом примере мы создаем новое приложение Flask, используя класс Flask. Затем мы определяем маршрут и функцию просмотра для корневого URL (/). Когда пользователь посещает корневой URL, будет вызвана функция index, и она вернет строку "Привет, мир!".

### 3. Использование шаблонов

В реальном веб-приложении вы обычно захотите использовать шаблоны для создания динамического контента. Flask поддерживает использование шаблонов с помощью движка создания шаблонов Jinja2. Вот пример:

```
python

# Importing the Flask and render_template classes
from flask import Flask, render_template

# Creating a new Flask app
app = Flask(__name__)

# Defining a route and view function that uses a template
@app.route('/hello/<name>')
def hello(name):
    return render_template('hello.html', name=name)

# Running the app
if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

В этом примере мы определяем маршрут, который принимает параметр (имя) и передает его шаблону (hello.htm) с помощью функции render\_template. Затем шаблон может использовать переменную name для создания динамического содержимого.

### 4. Использование базы данных

Большинству веб-приложений также потребуется использовать базу данных для хранения и извлечения данных. Flask поддерживает использование нескольких различных

баз данных, включая SQLite, MySQL и PostgreSQL. Вот пример использования SQLite:

```
python
# Importing the Flask, render_template, and g classes
from flask import Flask, render_template, g
import sqlite3

# Setting up the database connection
DATABASE = '/path/to/database.db'

def get_db():
    db = getattr(g, '_database', None)
    if db is None:
        db = g._database = sqlite3.connect(DATABASE)
    return db

# Creating a new Flask app
app = Flask(__name__)

# Defining a route and view function that uses the database
@app.route('/users')
def users():
    db = get_db()
    cur = db.execute('SELECT name, email FROM users ORDER BY name ASC')
    users = cur.fetchall()
    return render_template('users.html', users=users)

# Running the app
if __name__ == '__main__':
    app.run()
```

В этом примере мы настраиваем подключение к базе данных с помощью SQLite. Затем мы определяем функцию маршрута и просмотра, которая извлекает данные из таблицы users и передает их в шаблон (users.html) с помощью функции render\_template. Затем шаблон может использовать переменную users для создания динамического контента.

Это всего лишь основы веб-разработки на Python с использованием фреймворка Flask. Есть гораздо больше тебя

### **Расширенные разделы Python**

Python - это универсальный язык программирования с широким спектром вариантов использования. В этом разделе мы рассмотрим некоторые из более продвинутых тем, которые вы можете изучить в Python.

#### **1. Декораторы**

Декораторы - это мощная функция Python, которая позволяет изменять поведение функций или классов без изменения их исходного кода. Декораторы - это, по сути, функции, которые принимают другую функцию в качестве входных данных и возвращают измененную версию этой функции. Вот пример декоратора:

```
python
def my_decorator(func):
    def wrapper():
        print("Before function call")
        func()
        print("After function call")
    return wrapper

@my_decorator
def say_hello():
    print("Hello")

say_hello()
```

В этом примере мы определяем функцию декоратора (**my\_decorator**), которая принимает функцию (**func**) в качестве входных данных и возвращает модифицированную версию этой функции (оболочку). Затем мы используем синтаксис **@my\_decorator**, чтобы применить декоратор к функции **say\_hello**. Когда мы вызываем **say\_hello**, декоратор будет выполнен до и после вызова функции.

## 2. Контекстные менеджеры

Контекстные менеджеры - это конструкция Python, которая позволяет вам управлять ресурсами, которые необходимо приобретать и освобождать в определенном порядке. Контекстные менеджеры обычно используются с оператором **with** в Python. Вот пример контекстного менеджера:

```
python
class File:
    def __init__(self, filename, mode):
        self.filename = filename
        self.mode = mode

    def __enter__(self):
        self.file = open(self.filename, self.mode)
        return self.file

    def __exit__(self, exc_type, exc_value, traceback):
        self.file.close()

with File('example.txt', 'w') as f:
    f.write('Hello, world!')
```

В этом примере мы определяем класс context manager (файл), который управляет открытием и закрытием файла. Затем мы используем инструкцию **with** для создания экземпляра класса **File** и записи некоторых данных в файл. Когда блок **with** завершится, файл будет автоматически закрыт.

## 3. Генераторы

Генераторы - это способ создания повторяющихся объектов в Python, которые могут быть повторены только один раз. Генераторы обычно реализуются в виде функций,

которые используют ключевое слово **yield** для возврата последовательности значений. Вот пример генератора:

```
python
def countdown(n):
    while n > 0:
        yield n
        n -= 1
for i in countdown(5):
    print(i)
```

### Заключение

В этом примере мы определяем функцию генератора (**countdown**), которая выдает последовательность значений (**n**) и уменьшает значение **n** до тех пор, пока оно не достигнет 0. Затем мы используем цикл **for** для перебора значений, возвращаемых генератором.

Это всего лишь несколько примеров более продвинутых тем, которые вы можете изучить в Python. Другие продвинутые темы включают метаклассы, параллелизм и сетевое взаимодействие.

Python - это мощный язык программирования, который прост в освоении и достаточно универсален для использования в широком спектре приложений. Независимо от того, являетесь ли вы новичком, только начинающим работу, или опытным разработчиком, желающим расширить свои навыки, Python может что-то предложить.

В этой статье мы рассмотрели основы Python, включая установку и настройку Python на вашем компьютере, работу с данными, объектно-ориентированное программирование, веб-разработку и некоторые более продвинутые темы, такие как декораторы, контекстные менеджеры и генераторы.

### Список литературы

1. Сысоева М.В., Сысоев И.В. «Программирование для «нормальных» с нуля на языке Python» МАКС Пресс -2018г
2. Тейт, БрюсА. Ruby on Rails. Быстрая веб-разработка [Электронный ресурс] / Брюс А. Тейт, Курт Ниббс. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 224 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0224-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489636>
3. Даг Хелман. Стандартная библиотека Python 3: справочник с примерами. ISBN: 978-5-6040043-8-8. Изд.-Диалект-2018г. 1376 стр.
4. Майкл Доусон. Програмируем на Python.Издательство «Питер» Россия, 2021 г.в.-416 стр.
5. Дэн Бейдер «Чистый Python. Тонкости программирования для профи». Перевод - Андрей Логунова, «Питер» Россия, 2019 г.в. - 288 стр.

## БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА БІЛІМ БЕРУДЕ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІ

**А.У.Есиркепова, Н.О. Кабдолдина, Г.Ж.Отеген**

*Кызылординский Университет имени Коркыт Ата*

**Аннотация:** Қазіргі таңда компьютерлік технологияның көптігіне қарамастан ІТ саласы ақпараттарын меңгеру, оқытушылар мен студенттерді оқытуда жаңа технологияларды пайдалануға қызығушылық таныта бастауы. Осылайша, АКТ көбінесе студенттердің ынтасын және дербестігін арттыруға қызмет етеді.

Жалпы, ғылыми – әдістемелік жағы педагогтардың ақпараттық-коммуникациялық құзырлылығының қажетті деңгейін анықтап және сол деңгейге жетуді қамтамасыз ететін негізгі студенттер үшін және сол деңгейге жетуді қамтамасыз ететін негізгі білім алушылар үшін білім беру бағдарламалары жасалынды. Оқытушылар интерактивтік құрылғыларды кәсіптік қызметтерінде шеберлікпен қолданып цифрлық контентпен (электрондық оқулықтар, электрондық сабақтар, интерактивтік тақтамен өткізілетін сабақтар, сыныптан тыс шаралар, автоматтандырылған тестілер т.б.) пайдалануда.

**Кілттік сөздер:** АКТ, компьютерлік технология, интерактивтік құрылғы, электрондық оқулықтар, электрондық сабақтар, интерактивтік тақта, автоматтандырылған тестілер.

**Annotation:** Despite the abundance of computer technology today, the IT industry has begun to show interest in the use of new technologies in teaching, teaching teachers and students. Thus, ICTs often serve to increase student motivation and autonomy.

*In general, the scientific and methodological side determined the required level of information and communication competence of teachers and developed educational programs for students of the main stage and for students of the main stage, ensuring the achievement of this level. Teachers skillfully use interactive devices in their professional services with digital content (electronic textbooks, electronic lessons, interactive whiteboard lessons, extracurricular activities, automated tests, etc.).*

**Keywords:** ICT, computer technology, interactive device, electronic textbooks, electronic lessons, interactive whiteboard, automated tests.

Қазіргі кезде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) ІТ мамандықтарына білім беруде жаңа жолдар ашты және оқытушылар үшін де жаңа міндеттер қойылды. Бүгінгі таңда оқытушылар рөлі түбегейлі өзгерді, өйткені оқу жетістіктері үшін жауапкершілік студенттерге берілді. Компьютерлік технологияның көптігіне қарамастан ІТ саласы ақпараттарын меңгеру, оқытушылар мен студенттерді оқытуда жаңа технологияларды пайдалануға қызығушылық таныта бастады. Осылайша, АКТ көбінесе студенттердің ынтасын және дербестігін арттыруға қызмет етеді.

Басқаша айтқанда, оқу процесіне қатысушылар оларды оқытуға қатысты барлық

шешімдерді қабылдай алуы керек: мақсаттар мен міндеттерді анықтау, мазмұн мен материалдарды, әдістер мен әдістерді таңдау, оқытуды ұйымдастыру және бағалау олардың ілгерілеуі. Осылайша, АКТ өздігінен шешім қабылдау, өз қарқыныңызды құру, көп нәрсені қамтамасыз етуді, оқудағы еркіндік пен икемділікке мүмкіндік береді. Бұл сонымен қатар, интернетті пайдалану бүкіл әлемді тануға өмір бойы білім алуға ықпал етеді. Ақпаратқа жылдам және тиімді қол жеткізе алатын кітапхана-ресурстық орталықтарға студент кең ауқымға қол жеткізе алады, және оқу қажеттіліктеріне, мақсаттарына, стильдеріне, стратегияларына және қалауларына сәйкес материалдар мен ресурстар таңдауға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта АКТ ұғымы көбінесе белгілі бір пәндік салаға байланыстыра қолданылады: ғылымдағы акт, басқарудағы акт, АКТ оқыту және сол сияқтылар. Сонымен қатар, электронды білім беру ресурстары бойынша педагогикалық зерттеулер жүргізілуде. Пайдалану бағыттары бойынша оқу мақсатындағы электрондық ресурстар, ғылыми зерттеулерді қолдау үшін электрондық ресурстар, басқарушылық мақсаттағы электрондық ресурстар болып бөлінеді [1; 3]. АКТ-ны қолдана отырып оқыту әдістемесін жасау кезінде дидактикалық құрылымның компоненттері ретінде көптеген факторларды ескеру қажет, олардың таңдауына байланысты, атап айтқанда:

- АКТ қолдану арқылы оқыту әдістерін қолдану;
- психофизиологиялық талаптарға сәйкес АКТ қолдану әдістері;
- білім алушылардың дайындық деңгейі мен ерекшеліктері;
- белгілі бір оқу құралдарының болуы;
- оқытушының АКТ құралдарын меңгеру деңгейі және т. б.

Бұл жағдайда технологиялық құралдарды құрудың қиындығы білім беру қызметін жобалауға педагогикалық әдебиеттерде оқытудың ұйымдастырушылық формаларын анықтауға арналған әртүрлі тәсілдер кедергі келтіреді.

Еңбек нарығында бәсекеге қабілетті маман қалыптасады. Соны мен, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды жоғары білім беруде оқыту үрдісінде қолдануға байланысты білім беруді ақпараттандырудың маңызды міндеттерінің біріне айналып отыр. Жоғары білім беру ұйымдарының техникалық базасын нығайту, компьютерлерді желілерге қосу, электронды оқу құралдарын дайындау. Өзімнің тәжірибемде тест бағдарламаларын, программалау тілдерін, электронды оқулық немесе электронды көмекші құрал пайдалану барысында өз нәтижесін беріп, білім көрсеткіштері жоғарылауда.

Ұйымдастырушылық тұрғыдан қарағанда орта және жоғары оқу орындарында кәсіби білім алып жатқан оқушылардың ақпараттық – коммуникациялық технологиялар жайлы жалпы білім мен қатар, мамандығына байланысты кәсіби білім мен дағдылары артуда. Мәселен ғылыми – әдістемелік жағы педагогтардың ақпараттық-коммуникациялық құзырлылығының қажетті деңгейін анықтау мен және сол деңгейге жетуді қамтамасыз ететін негізгі студенттер үшін және сол деңгейге жетуді қамтамасыз ететін негізгі оқушылар үшін білім беру бағдарламаларын жасаумен байланысты.

Компьютермен, түрлі коммуникациялық жүйелер мен алғашқы танысу;

- Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың жеке түрлерін терең, зерттеу, жұмыс істей білу дағдыларын қалыптастыру;
- Ақпараттық - коммуникациялық технологияларды мамандықтарына байланысты қолдана білуді меңгерту.



Компьютер, телекоммуникациялық және желілік құралдар ақпараттарды қабылдаудағы әдістерді өзгертіп, әртүрлі әрекеттерге жаңа мүмкіндіктерді ашып отырып, қазіргі қоғамның даму кезеңіндегі оқыту мақсатының көкейкесті және маңызды мәселелеріне қолжеткізеді. Білім берудегі ақпараттық технологиялар оқытуда қолданылатын электронды құралдар мен оларды функцияналдау тәсілдерінің жиынтығын анықтайды. Кәсіптік оқытуда қолданылатын бағдарламалық-техникалық құралдардың классификациялық белгілері ретінде мыналарды айтуға болады:

- дидактикалық бағыт;
- программалық, техникалық ұсыныс;
- пәндік аумақта қолданылуы.

Бағдарламалық – ақпараттық комплекстің дидактикалық бағыты бойынша классификация белгілері бар, мысалы, үйренушілерге компьютер арқылы берілетін білімді келесідей классификациялау керек. Біріншіден, білімді анықталған және анықталмаған деп бөлу қажет болып табылады. Ал, кейінірек жасанды интеллект аумағында зерттеулердің бұл білімдер артикулденетін және артикулденбейтін болып аталатын болды.

Дегенмен, жыл өткен сайын технологиялық деңгейдегі мамандар саны артып келеді. Оқытушылар техникалық мамандыққа қатысты және пән аумағына сай бағдарламаларды тез меңгеріп, интерактивтік құрылғыларды кәсіптік қызметтерінде шеберлікпен қолдануда. Өздерінің электрондық портфолио жасақтап, цифрлық контентпен (электрондық оқулықтар, электрондық сабақтар, интерактивтік тақтамен өткізілетін сабақтар, сыныптан тыс шаралар, автоматтандырылған тестілер т.б.) толықтыруда.

Ғылыми зерттеулерде кез келген қызмет берілген жеке тұлғаның қажеттіліктері себепші болатын объективті мақсаты сезінуден басталады деп көрсетеді. Қызметтің тағы бір қосалқы құрылымы нақты қызметті атқаруға итермелейтін уәж болып табылады. Уәж нақты орындалатын қызмет құрылымына әлі кірігіп үлгермеген, яғни әлеуетті болуы мүмкін және аталған құрылымға енген, яғни көкейкесті болуы мүмкін. Қызметтің үшінші құрауышы оны орындау тәсілі. Ол бір жағынан қызметсубъектісінің мақсаттары мен уәжіне сәйкес болса, екінші жағынан оның қызметті орындау үшін қажетті білімнің, еп-дағдылардың болуын көздейді.[3]

Демек, АКТ пайдалану жөніндегі қызмет те үш құрауштан: мақсат-уәж-құралдан тұрады.

АКТ пайдалану жөніндегі қызметтің мақсаты:

-үйренушінің шығармашылық әлеуетін дамыту; коммуникативтік әрекеттерге қабілетті болуды дамыту; сараптамалық-зерттеу қызметі дағдыларын дамыту; оқу қызметі мәдениетін дамыту;

-оқу-тәрбие үрдісінің барлық деңгейлерін қарқындыру, оның тиімділігі мен сапасын арттыру;

-қазіргі қоғамның ақпараттануы мен байланысты пайда болған әлеуметтік тапсырысты өткізу.

АКТ пайдалану жөніндегі қызметтің уәжі – типтік еп – дағдыларды және т.б. бақылау, түзету, басқару, жаттықтыру сияқты педагогикалық функцияларды жеңілдету болып табылады. Демек оқытушының АКТ пайдалану жөніндегі қызметі табиғаттың, оның мақсаттарының, уәжінің өзінің сапалық өзгеруі оқыту мақсатында АКТ пайдалану дағдысына әсер ету жолы мен мүмкін болуы мүмкін. Соны мен бірге АКТ пайдаланудың қызметтік бастауын жандандыру «оқытушының АКТ пайдалану қызметіне дайын

болуын» көздейді, бұл өз кезегінде мазмұны жағынан күрделі болып келетін оқу еңбегінің білімін, еп-дағдыларын, компьютерлік –сауатты тұлғаның құндылық бағдарларын, жеке адамның танымдық, зияткерлік, ұйымдастырушылық, эмоционалдық-жігерлілік қасиеттерін қамтиды.[4]

Жоғарыда айтылғандардың бәрі АКТ-ның сапалы және қолжетімді білім беруде маңызы зор екендігін көрсетеді.

Кәсіби құзыретті, бүкіләлемдік ақпараттық кеңістікте дұрыс бағдар ұстап, қоғамды ақпараттандыру мәселелерін шеше алатын, ғылыми – зерттеу жұмыстарын жасау мүмкіндігі деңгейі жоғары маман дайындасақ. Бұл болашақта Қазақстан экономикасын көтеруге қабілетті мамандарды қалыптастырады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. О.Ф.Брыксина, Е.А.Пономарева, М.Н.Сонина: Информационно-коммуникационные технологии в образовании.
2. *Брыксина О.Ф.* Информационно-коммуникационные технологии в начальной школе [Текст]: учебник для вузов / О.Ф. Брыксина, Е.С. Га-ланжина, М.А. Смирнова. — М.: Академия, 2015. — 208 с.
3. *Тур С.Н., Бокучаева Т.П.* Первые шаги в мире информатики. [Текст]: Методическое пособие для учителей 1-4 классов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
4. *Даутова, О. Б.* Современные педагогические технологии в профильном обучении : учебно-методическое пособие для учителей / *О. Б. Даутова, О. Н. Крылова* ; [под ред А. П. Тряпицыной]. Санкт-Петербург : КАРО, 2006. 176 с
5. *Баранова УДК 004:372 Е.В., Гогун Е.А. и др.* Методические рекомендации по использованию инструментальной компьютерной среды для организации уроков в начальной школе.- СПб.: Издат. “Анатолия”, 2003.
6. Информатизация общего среднего образования: Научно-методическое пособие / под ред. Д. Ш. Матроса. - М.: Педагогическое общество России, 2004
7. Ц. Описание статьи из журнала
8. *Какулина, Н. М.* Использование ИКТ в начальной школе / Н. М. Какулина. — Текст : непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Уфа, март 2015 г.). — Уфа : Лето, 2015. — С. 120-121. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/148/7215/> (дата обращения: 08.12.2020)

## РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ



ГРНТИ 06.52.13

### ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

**Балтабаева А.,**

*студент 2 курса Кызылординского университета имени Коркыт Ата,  
Кызылорда, Казахстан*

**Научный руководитель - Смагулова Ж.Б.,**

*магистр экономики  
Кызылординского университета имени Коркыт Ата,  
Кызылорда, Казахстан*

**Ключевые слова** «зеленая» экономика, сельское хозяйство, стратегии развития

**Аннотация.** В статье описана необходимость перехода к «зеленой» экономике в Казахстане. Рассмотрены перспективы внедрения «зеленых» технологий в сельском хозяйстве республики. В частности, применение технологий ВИЭ в сельском хозяйстве. Подчеркнуты барьеры, сдерживающих использование ВИЭ. Приведены примеры применения «зеленых» технологий в рыбоводстве и скотоводстве.

**Аңдатпа.** Мақалада Қазақстанда "жасыл" экономикаға көшу қажеттілігі сипатталған. Республиканың ауыл шаруашылығында "жасыл" технологияларды енгізу перспективалары қаралған. Атап айтқанда, ЖЭК технологияларын ауыл шаруашылығында қолдану. ЖЭК пайдалануды тежейтін кедергілер атап өтілді. Балық шаруашылығы мен мал шаруашылығында "жасыл" технологияларды қолдану мысалдары келтірілген.

**Annotation.** The article describes the need to transition to a "green" economy in the world and Kazakhstan. Prospects of introduction of "green" technologies in agriculture of the republic are considered. In particular, the use of renewable energy technologies in agriculture. The barriers

На современном этапе развития сельского хозяйства концепция "зеленой" экономики получает все больше внимания и развития. Целью "зеленой" экономики стран является выявление и внедрение таких условий жизни, которые оптимизируют взаимодействие ее

финансовой, экологической и социальной составляющих, что в дальнейшем будет способствовать повышению качества и уровня жизни нынешнего и будущих поколений. На современном этапе развития в странах мира используется более 80 различных экономических инструментов для продвижения и использования экологически чистых технологий. Однако механизмы поддержки таких технологий в Казахстане недостаточно развиты. В результате многие авторы выделяют основные элементы перехода к "зеленой экономике": - регулирование цен в соответствии с основными принципами устойчивого развития сельских районов, а также включает денежную оценку природных ресурсов и налог на ущерб окружающей среде; - реформа и развитие "экологической" налоговой системы, направленной на то, чтобы обратить внимание на налог на загрязнение окружающей среды; - устойчивые государственные инвестиции и увеличение государственных инвестиций в природный капитал для восстановления, сохранения и потенциального приумножения природного капитала; - социальные стратегии, разработанные для обеспечения соответствия текущим или предлагаемым экономическим стратегиям социального развития. Все вышеперечисленное будет стимулировать развитие регионов страны, способствовать социальной стабильности и ее дальнейшему росту, созданию новых рабочих мест в секторе "зеленой экономики" [1].

Программа развития ООН (ПРООН) в партнерстве с Министерством энергетики РК и при финансовой поддержке Глобального Экологического Фонда (ГЭФ) провела исследование возможностей использования «зеленых» технологий в аграрном секторе РК. Проведенные исследования подтверждают, что возобновляемая тепловая энергия из сельскохозяйственных отходов имеет высокий потенциал.

Сегодня Казахстан является одним из крупных производителей сельскохозяйственной продукции и, в результате, в больших объемах остаются и сельскохозяйственные отходы. Большая часть отходов как, например, солома сельхозкультур, используется для обогащения и удобрения почвы, а также как корм для животных. Однако, значительная доля отходов остается неиспользованной. При этом в виде биомассы отходы пригодны для производства тепловой энергии. В течение последних пяти лет в Казахстане уже введены в эксплуатацию котельные, работающие на биомассе.

Наибольшее количество отходов соломы зерновых и масличных культур образуется в главных зерносеющих регионах страны: Акмолинской и Костанайской областях. Здесь посевная площадь составляет более 4500 тыс.га и остатки отходов более 880 и 740 тыс. тонн соответственно. В Северо-Казахстанской засеивают порядка 3800 тыс. га при этом остаток отходов 800 тыс. тонн. Общее доступное количество сельскохозяйственных отходов по 3 основным зерносеющим регионам страны составляет - 2,5 млн тонн соломы, что эквивалентно 2 млн тоннам угля. Для справки: общий объем угля потребленный населением составил 8,9 млн тонн в 2020 году

В рамках проведенного исследования эксперты оценили потребление энергии в животноводстве и растениеводстве, а также применение технологий ВИЭ в сельском хозяйстве. Кроме того, провели анализ экономической эффективности замены традиционного топлива, таких как уголь, дизельное топливо, сжиженный и природный газ, на биомассу. Результаты исследования показали, что использование «зеленых» технологий может снизить эксплуатационные расходы и повысить энергетическую безопасность предприятия, принося экологический эффект.

Использовать ВИЭ в агропромышленном комплексе выгодно, так как значительную часть потребляемой энергии можно перекрыть за счет «зеленых» технологий. Таким образом, производство возобновляемой энергии может помочь диверсифицировать доходы сельскохозяйственных предприятий, поскольку при использовании ВИЭ появятся возможности получать дополнительный доход за счет снижения себестоимости производимой сельхозпродукции и продажи излишков производимой тепловой и электрической энергии, и продажи различных видов биотоплива.

Среди барьеров, сдерживающих использование ВИЭ в аграрном секторе, эксперты называют непонимание принципов действия новых технологий, основанных на ВИЭ, затрудненный доступ к финансированию и его высокая стоимость, недоработанные механизмы законодательного регулирования. Однако, одним из главных препятствий на пути проведения энергосбережения в Казахстане отмечается недостаток средств на проведение мероприятий в области энергоэффективности. Недостаточно средств как у потребителей, чтобы внедрять энергосберегающие мероприятия, так и у правительства для финансирования различных видов программ.

Для поддержки предпринимателей, ПРООН и ГЭФ в партнерстве с Министерством энергетики и Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК, разработали механизмы финансирования проектов по энергоэффективности и возобновляемой энергетике, которые уже были пилотированы с АО «Фонд развития предпринимательства «ДАМУ».

Таким образом, предприниматели могут получить субсидии в размере 25% и 40% по основному долгу. При этом субсидируемая сумма не должна превышать 450 млн. тенге. А при недостаточности залогового обеспечения предприниматели могут воспользоваться инструментом гарантирования до 85% от суммы кредита сроком на 3 года. Важно отметить, что сумма кредита не может превышать 350 млн.тг на один проект.

Воспользоваться программами финансовой поддержки могут крестьянские/фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели и юридические лица (за исключением государственных предприятий и некоммерческих организаций). Отметим, что в рамках Страновой программы на 2021-2025гг. ПРООН ведет работу по борьбе с изменением климата, повышением энергоэффективности и внедрением чистых видов энергии. В частности, усилия сосредоточены на расширении механизмов финансирования для экологически чистых технологий, энергосбережения и развития низкоуглеродного бизнеса посредством зеленого и социально справедливого финансирования. Развитию низкоуглеродного бизнеса способствуют «зеленые» облигации, аукционы по возобновляемым источникам энергии и торговля квотами на выбросы углерода, а также другие инновационные механизмы [2].

В целом, можно констатировать факт, что в сельском хозяйстве Казахстана успешно развиваются проекты по переработке и функционируют ветряные установки.

Переработка в рыбоводстве. Один из проектов — создание комбикормов из отходов, на рыбном хозяйстве в Чундже. Началось с того, как в 2015 году фермеры завезли туда два вида рыб — африканского клариевого сома и телупию. Эти рыбы теплолюбивые, хозяйству принадлежат две большие скважины с теплой термальной водой.

Сначала, в проточной воде бассейна выращивается рыба, потом вода оттуда уходит в пруды, где тоже плавает часть рыб. Это повторное использование водных ресурсов.

Ветряные насосы в скотоводстве. Учитывая, что большинство пастбищ в стране удалены от основных инфраструктурных магистралей, для отпаивания скота используются ветряные насосы. Они работают без применения электричества и откачивают воду из подземных скважин.

Их внедряют — от Мангыстау до Усть-Каменогорска, от Алматы — до Петропавловска. За последние годы их примерно 50 тысяч поставили по всему Казахстану. В этом помогли своевременные инвест-субсидии.

Благодаря использованию ветряных насосов, скот перестал пить грязную воду со всяких болот и здоровье поголовья улучшилось. Стоимость насосов — от 2 до 4 миллионов тенге и, когда появился спрос, это оборудование начали изготавливать в Казахстане. Также, при поддержке субсидий, фермеры закупили солнечные панели, чтобы обеспечить электричеством отдаленные домики чабанов.

Что касается крупных фермерских хозяйств Казахстана — они могут себе позволить поставить собственный ветряной электрогенератор. Но есть несколько нюансов, во-первых, дороговизна этого оборудования — порядка 1 миллиона евро, окупаться он будет 15-20 лет. Во вторых — это несовершенство законодательства.

Применение зеленых технологий позволило бы усовершенствовать и овощеводство в Казахстане благодаря использованию усовершенствованных экологичных теплиц. В Европе уже созданы теплицы пятого поколения. Они энергосберегающие и позволяют гарантированно получить высокий урожай. Особенно актуальны свежие овощи в зимний период, когда цены на них часто завышены. В новых теплицах лампы натриевые, а не ртутные, как было раньше. Это более безопасно и экологично, потому что позволяет избежать попадания ртути на грунт и избавляет от создания новых захоронений ртутных отходов. Вместо грунта в новых теплицах используются минераловатные субстраты. Благодаря этому, полезные вещества не уходят в землю, а постоянно циркулируют, к тому же есть возможность экономить на удобрениях [3].

### Литература:

1. Булхайрова Ж.С., Алиева А.О. «Зеленая» экономика: реалии и перспективы в сельском хозяйстве Республики Казахстан. *Проблемы агрорынка*. 2021;(1):37-43. <https://doi.org/10.46666/2021-1-2708-9991.04>
- 2 «Зеленые» инвестиции в аграрный сектор URL: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/news/zelenye-investicii-v-agrarnyy-sektor> (Дата обращения: 10.04.2023)
3. Киселева Т. Зеленые технологии в сельском хозяйстве: достижения и вызовы URL: <https://365info.kz/2021/04/zelenye-tehnologii-v-selskom-hozyajstve-dostizheniya-i-vyzovy> (Дата обращения: 10.04.2023)
4. Сапарова Г.К., Сапарова Д.А., Сагинова С.А. Цифровизация АПК Казахстана в условиях перехода к «зеленой экономике». *Вестник университета «Туран»*. 2022;(3):175-186. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2022-1-3-175-186>



## ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

**Кузембаева Г.К., Кузембаев К.К.**

*кандидат технических наук, ассоц., профессор Алматинский технологический университет, г.Алматы, Казахстан*

*кандидат технических наук, ассоц., профессор Алматинский технологический университет, г.Алматы, Казахстан*

**Ключевые слова** *крупяной пищекопцентрат, просо, крупа*

**Аннотация:** *Мақала ұлттық Жарма тағам концентратын өндіру мәселесіне арналған, ол республикада тамақтанудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Жылу және жылу жүйелеріне ерекше назар аударылады дәнді дақылдарды жылу-ылғалдылықпен өңдеу. Өндіріс әдістерін талдау негізінде қолданыстағы технологиялардың кемшіліктері.*

**Аннотация:** *Статья посвящена вопросу производства национального крупяного пищекопцентрата, который является важным компонентом питания в республике. Особое внимание обращено к тепловой и тепловлажностной обработке зерновых культур. На основе анализа способов производства определены недостатки существующих технологий.*

**Abstract:** *The article is devoted to the production of the national cereal food concentrate, which is an important component of nutrition in the Republic. Special attention is paid to the heat and moisture treatment of grain crops. Based on the analysis of production methods, the disadvantages of existing technologies are determined.*

В настоящее время производство пищевых концентратов в мире является высокоразвитой отраслью, выпускающей самые разнообразные пищевые продукты. Казахские национальные крупяные пищекопцентраты, вырабатываемые из популярных зернопродуктов и являющиеся быстрорастваривающимися полуфабрикатами, сохраняют свои пищевые достоинства при длительном хранении. Разработка технологии и создание линий для производства крупяных пищекопцентратов позволяет не только расширить ассортимент пищевых продуктов, но и создавать рабочие места в сельских местах. Разработка эффективной технологии и создание соответствующего оборудования для производства национальных пищекопцентратов возможны на основе проведения экспериментально-аналитических исследований и научного обоснования рациональных параметров глубокой переработки крупяных культур [1,2].

При производстве крупяного пищекопцентрата «тары» просо после отволаживания направляют в варочный аппарат, термическую обработку зерна осуществляют в три этапа – обезвоживания вареных зерен, сушка и обжарка. Обезвоживания производят в центрифуге. Сушку осуществляют воздухом, а термическую обработку (обжарку) зерен осуществляют перегретым паром. Насыщенный пар получают при помощи парогенератора. Парогенератор оснащен электронагревательными элементами, предохранительным клапаном давления, датчиком уровня и системой регулируемых

кранов. Перегрев пара атмосферного давления осуществляют в электрическом пароперегревателе с несколькими контурами ТЭНов, работающими в зависимости от температуры пара, поступающего в обжарочный аппарат. Воду для увлажнения зерна в обжарочный аппарат подают из емкости для сбора конденсата при помощи насоса. Отработанный пар из обжарочного аппарата отводят вентилятором в паровой калорифер или частично к пароперегревателю. После калорифера пар подают в паровые рубашки емкости для отволаживания и варочного аппарата. Образовавшийся конденсат греющего пара после прохождения всего цикла отводят в емкость для сбора конденсата, а затем подают в парогенератор. Воздух, нагретый в паровом калорифере, подают в сушилку. Из сушилки влажный воздух отводят в теплонасосную установку с системой клапанов и вентилялей для осушения, причем часть воздуха выводится или вводится из окружающей среды в зависимости от расхода воздуха на входе в сушилку, и затем вентилятором нагнетают в сушилку через паровой калорифер с образованием замкнутого цикла. Зерно подают в емкость для отволаживания на период, зависящий от температуры и влажности на входе. Зерно после отволаживания подают в варочный аппарат, на период, зависящий от температуры и влажности на входе в аппарат. В центрифуге из вареных зерен отделяется механически связанная влага. После этого вареные зерна в сушилке сушат воздухом до влажности 14-12% и нагревают не выше температуры 90...95°C, контролируемой в сушилке и на входе в обжарочный аппарат. Из сушилки зерно подают в обжарочный аппарат, где обжаривают до влажности 5...7% и нагревают не выше температуры 105°C, контролируемой в аппарате и на выходе из него.

На рис.1 представлена схема способа автоматического управления процессом тепловлажностной обработки зерна проса при производстве крупяного пищевого концентрата «тары» [3]. Схема автоматического управления процессом тепловлажностной обработки зерна проса при производстве крупяного пищевого концентрата содержит емкость 1 для отволаживания зерна, варочный аппарат 2, лоток для приема зерна, центрифугу 4, сушилку 5, обжарочный аппарат 6, емкость для конденсата 7, парогенератор 8, пароперегреватель 9, испаритель теплонасосной установки 10, конденсатор теплонасосной установки 10, компрессор теплонасосной установки 11, вентиляторы 12, 13 и 14, паровой калорифер 15, вентили 16, микропроцессор 17.

В состав схемы входят также линии для перемещения рабочих сред: 01- сухое зерно, 0.2 – влажное зерно, 0.2.1 – зерно после центрифуги, 0.2.3- высушенный продукт, 0.2.4 - обжаренный продукт, 1.1 - конденсат, 1.2 - отработанный пар, 1.3 - насыщенный пар, 1.4 - перегретый пар, 1.5 - осушенный воздух, 1.6 - рециркуляционный воздух, 1.5 - горячий воздух.

В состав схемы входят также датчики и исполнительные механизмы (А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Э, Ю, Я - входные каналы управления, а, б, в, г, д, е, ж, з, и, к, л, м, н, о, п, р, с, т, у, ф, х, ц, ч, ш, щ, э - выходные каналы управления).

Способ автоматического управления процессом тепловлажностной обработки зерна проса при производстве пищевого концентрата осуществляется следующим образом:

Зерна проса после очистки, сортировки подают в емкость для отволаживания 1 по линии 0.1 вместе с водой. За счет подвода отработанного пара температурой 100... 105°C по линии 1.6 в паровую рубашку замочного чана 1 продукт нагревается до температуры 35... 40°C и выстаивает определенный период, причем продолжительность периода регулируется в зависимости от влажности зерна на входе в емкость, а расход пара в

паровой рубашке регулируется вентилем в зависимости от температуры зерна на входе в емкость.

Далее по линии 0.2 увлажненный зерна поступает в варочный аппарат 2 с паровой рубашкой, в которую по 1.6 подается отработанный пар температурой 100...105°C. Варка зерна проса в аппарате 2 продолжается определенный период, причем продолжительность периода регулируется в зависимости от влажности зерна на входе в аппарат, а расход пара в паровой рубашке регулируется вентилем в зависимости от температуры зерна на входе в аппарат, причем на выходе из варочного аппарата зерно достигает влажности 60...66% по отношению к сухой массе. Конденсат из паровых рубашек емкости для отволаживания 1 и варочного аппарата 2 отводится по линии 1.1 в емкость для сбора конденсата 7.

Просо из варочного аппарата 2 по линии 0.2.1 поступает на поверхность сетчатого лотка, где из зерна удаляется определенное количество влаги. Далее вареные зерна поступает в центрифугу 4 для удаления механически связанная влага из зерна. Влажность при этом снижается до 30...35%. Вареные зерна после центрифугирования влажностью 30...35% по линии 0.2.2 поступает в сушилку 5, где сушится воздухом, поступающим по линии 1.8 температурой 95...100°C до влажности 12... 15%, расход регулируется вентилятором 13, температура воздуха регулируется паровым калорифером 15 в зависимости от температуры и влажности продукта в сушилке. Воздух, подаваемый по линии 1.8 в сушилку 5, нагревается в паровом калорифере 15 отработанным паром температурой 115... 120°C, поступающим по линии 1.6, причем расход пара регулируется вентилем, направляя часть потока в пароперегреватель 8 с образованием замкнутого цикла, в зависимости от температуры воздуха на выходе из калорифера. Отработанный воздух после сушилки по линии 1.5 направляют на осушение в испаритель 10 теплонасосной установки. Конденсат из испарителя 10 отводится через линию 1.9. Осушенный воздух после испарителя 10 подают сначала на конденсатор 11, где он подогревается до температуры 50... 60°C, а затем по линии 3.2 вентилятором 13 в паровой калорифер 15, где он нагревается до температуры 85... 95°C.

Высушенный продукт по линии 0.2.3 подается в обжарочный аппарат 6, где перегретым паром, поступающим по линии 1.4, температурой 120... 130°C обжаривается до влажности 5...7%. Температура продукта в обжарочном аппарате не должна превышать 110°C. Перегретый пар в обжарочный аппарат подают вентилятором 17, с давлением, регулируемым в зависимости от влажности и температуры подаваемого зерна и этапа работы аппарата (загрузка, обжарка, выгрузка), причем интенсивность нагрева пара в пароперегревателе 8 зависит от работы вентилятора 17.

Из емкости для сбора конденсата 7 конденсат по линии 1.1 поступает в парогенератор 8 с электронагревательными элементами, предохранительным клапаном давления, датчиком уровня и системой регулируемых кранов через кран в зависимости от уровня воды и давления в парогенераторе. Электронагревательные элементы работают в зависимости от давления пара в парогенераторе и расхода пара на выходе из пароперегревателя 8. Перегрев пара атмосферного давления осуществляют в электрическом пароперегревателе 9 с несколькими ТЭНов, работающими в зависимости от температуры пара, поступающего в обжарочный аппарат.

Обжаренный продукт по линии 0.2.4 поступает на шелушительную машину [4].

Дальнейшая обработка проса при производстве пищевого концентрата ведется по следующему способу, сущность которого заключается в следующем. При отволаживания, варке и сушке- обжарке проса оболочка его и ядро и теряют влагу неравномерно, в связи с

чем в зерне создаются напряжения, способствующие отделению пленки от ядра. Это облегчает процесс обрушивания проса - снятие с него пленки. С шелушительной машины обрушенные зерна проса направляют на щеточную машину для отделения мучели. Освобожденный от пленки зерна проса поступает на крупотделительную машину, где от него отбирают необрушенные зерна. В дальнейшем если необходимо получить толокно-тары зерна размалывают на вальцовом станке. Продукты размола разделяют на рассеве с шелковыми ситами № 29 и 32.

Таким образом, функциональная схема автоматизации технологического процесса получения крупяного пищевого концентрата включает следующие элементы автоматизации: автоматические регуляторы температуры в варочной ванне, в баке подготовки воды; автоматические регуляторы-переключатели уровня воды в баке подготовки, варочной ванне; индикацию режимов работы и регулируемых параметров; обеспечение заданной временной программы технологического процесса;

– дублирование автоматического управления всеми процессами ручным управлением.

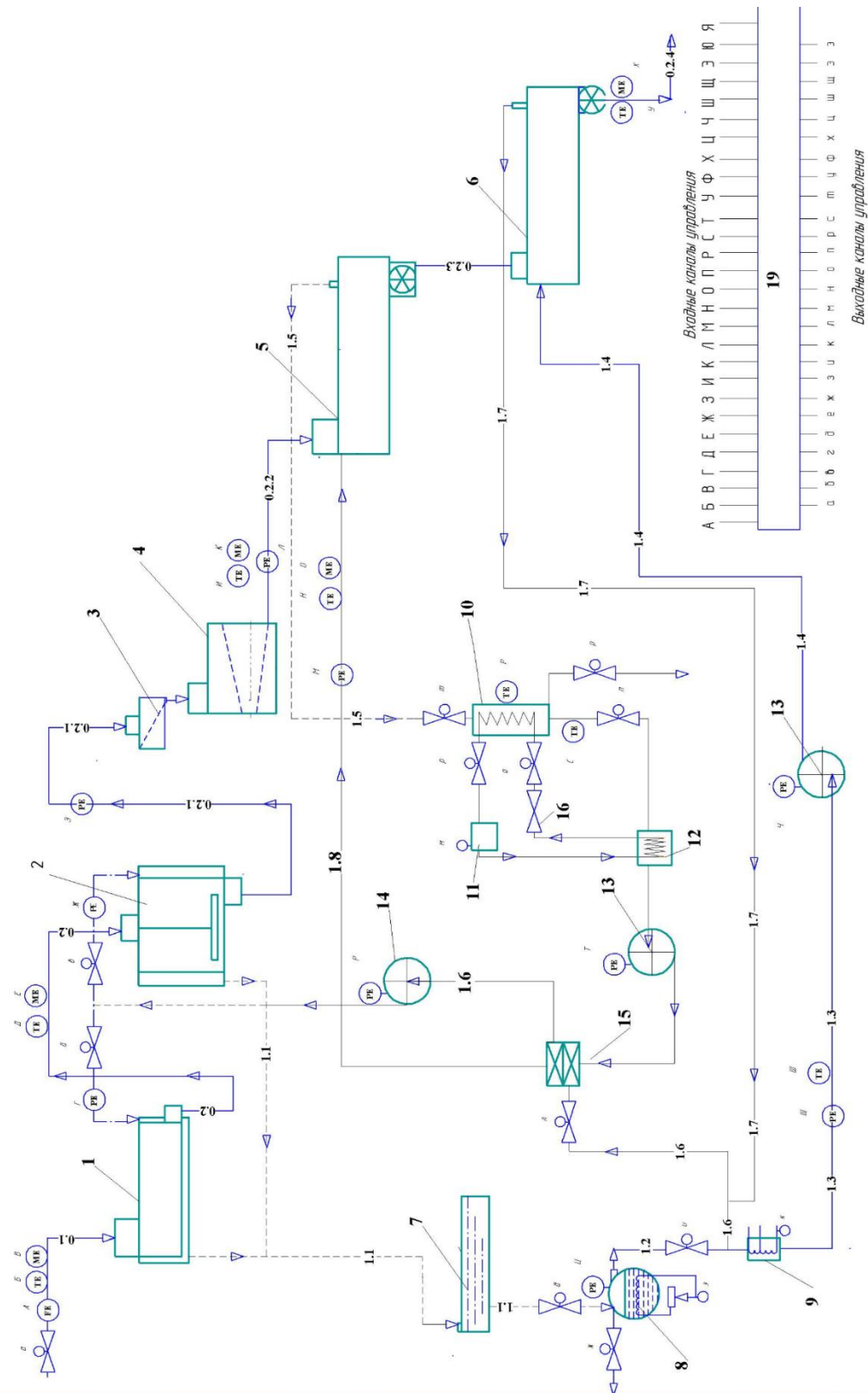


Рисунок 1. Функциональная схема автоматизации крупяного пищецентра из зерна проса.

### Литература

1. Патент № 4441 на полезную модель. Способ производства крупяного пищевого концентрата. Дата регистрации в Государственном реестре полезных моделей Республики Казахстан 08.11.2019 г.

2. Кузембаева Г, Кузембаев К. Производство пищевого концентрата «Жент». Тезисы докл. науч.-практ. конфер. «Проблемы и тенденции развития пищевой и легкой промышленности в XXI веке», Алматы, 2003 г.

3. Кузембаев К., Кузембаева Г.К. «Производство крупяного пищевого концентрата». *Fundamentalis scientiam*, N 28/2019 VOL.1 , Scientific journal “Fundamentalis scientiam” (Madrid, Spain), Способ приготовления национальной крупы типа “тары” из зерна могоара. Предпатент 11146. . Кл. A23L 1/10/ Кузембаев К. Репп К.Р, Кузембаев А.К, Налеев О, Коробов А.К. Оpubл. 15.02.2002

4. Куцов Сергей Владимирович (RU). Патент №2471558. Способ автоматического управления процессом гидротермической обработки зерна овса при производстве толокна. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежская государственная технологическая академия (ГОУ ВПО ВГТА) (RU). Опубликовано: 10.01.2013 Бюл. N1



## ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА ПРИ НИЗКО- НАПОРНОМ КАПЕЛЬНОМ СПОСОБЕ ПОЛИВА В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Алдамбергенова Г.Т.**, магистр землеустройства и кадастра, старший преподаватель  
**Шомантаев А.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Көпен М.Б.**, магистр  
Кызылординский университет имени Кorkыт ата, Кызылорда, Казахстан

**Ключевые слова:** капельное орошение, контур увлажнения, режим орошения, оросительная норма.

**Аннотация.** Жаһандық жылынумен байланысты жердегі тұщы судың тапшылығы суармалы суды ұтымды пайдаланудың жолдарын іздеуді, су тапшылығына төзімді өсімдіктер мен дақылдардың сорттарын таңдау бірінші кезектегі міндеттер. Бұл міндеттерді шешу елдің азық-түлік және экологиялық қауіпсіздігін сақтауға байланысты. Ауылшаруашылық дақылдарының ішінен суармалы судың ең көп тұтынушысы-күріш. Қазақстанда күріш дақылдарын ұзақ уақыт су басу арқылы өсіреді. Суармалы суды тұтыну, күрішті өңдеудің осы технологиясымен өсімдіктердің ылғалға деген биологиялық қажеттілігінен әлдеқайда асып түседі, оның едәуір бөлігі жер асты суларын сүзу және қоректендіру үшін жоғалады, сонымен қатар күріш егу аймақтарындағы экологиялық жағдайды едәуір нашарлатады.

**Аннотация.** Дефицит пресной воды на Земле, связанный с глобальным потеплением, ставит в число первоочередных задач поиск путей и способов рационального использования поливной воды, подбор культур, и сортов растений устойчивых к водному стрессу. Решение этих задач связано с сохранением продовольственной и экологической безопасности страны. Из сельскохозяйственных культур наибольшим потребителем поливной воды на единицу площади является рис. В Казахстане рис выращивают продолжительным затоплением посевов слоем воды. Расход поливной воды, при такой технологии орошения риса, намного превосходит биологическую потребность растений во влаге, значительная часть которой теряется на фильтрацию и подпитку грунтовых вод, а также в значительной мере ослабляет экологическую обстановку в районах рисосеяния.

**Abstract.** The deficit of fresh water on the Earth due to global warming makes it a priority to find ways and methods of rational use of irrigation water, selection of crops and plant varieties resistant to water stress. The solution of these problems is associated with the preservation of food and environmental security of the country. Of agricultural crops the largest consumer of irrigation water per unit area is rice. In Kazakhstan, rice is grown by continuous flooding of crops with a layer of water. Consumption of irrigation water, under such technology of rice irrigation, far exceeds biological need of plants in moisture, significant part of which is lost on

*filtration and recharge of groundwater, as well as significantly weakens ecological situation in rice growing areas.*

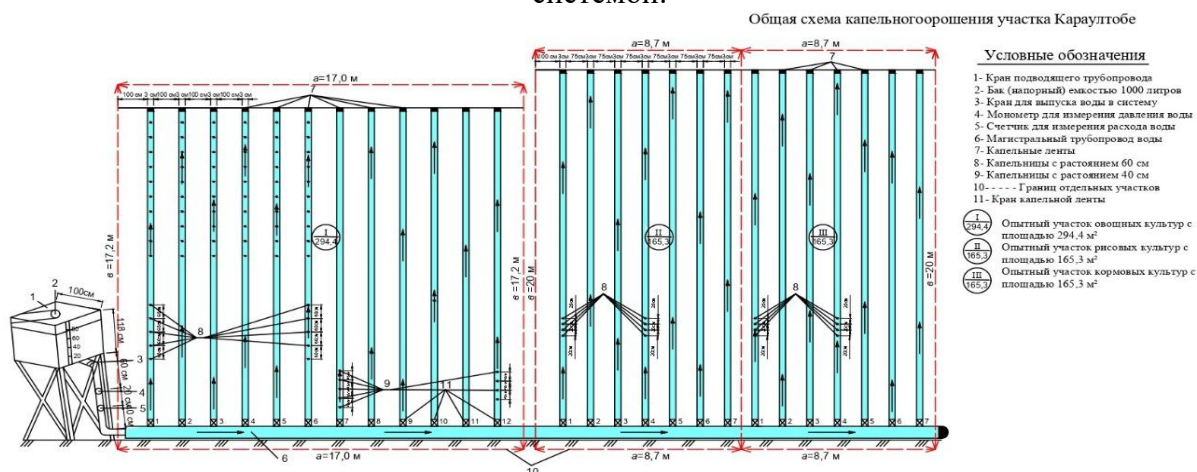
Многочисленные исследования ученых дальнего и ближнего зарубежья показывают, что наиболее эффективным и способом рационального использования оросительной воды является капельное орошение сельскохозяйственных культур [1-3].

Ученые Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства по результатам своих исследований сделали вывод: капельное орошение с использованием мульчирующей пленки способствует появлению ранних и дружных всходов риса, интенсивному росту и развитию растений, повышению урожайности, уменьшению засоренности посевов сорной растительностью 10 м более раз и в 5-10 раз сокращает расход оросительной воды. Капельное орошение способствует некоторому увеличению объемной массы почвы в слое 0-60 см, то есть на глубине пролечивания почвы, также отмечена тенденция увеличения породности почвы [2].

Опытно – экспериментальные исследования по применению низко-напорной капельной системы для полива сельскохозяйственных культур проводились на частном секторе, расположенный вблизи опытного участка Казахского научно – исследовательского института рисоводства (КазНИИриса) имени Ы.Жахаева в поселке Караултобе, в 7-ми километрах отг. Кызылорда.

Силами докторантов кафедры «Водное хозяйство и землеустройства» Кызылординского университета им. Коркыт Ата была создана низко – напорная капельная система. Схема опытного участка и технические средства представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Общая схема опытного участка с низко-напорной капельной системой:



Подводящий трубопровод в системе капельного орошения служит для доставки оросительной воды от напорного бака (2), на рисунок 1, к капельным лентам. Диаметр разводящего трубопровода был рассчитан исходя из объема расходуемой воды, длина рукавов и количество присоединенных капельных линий. В нашем случае были приняты полиэтиленовые трубы диаметром - 50мм, в конечных точках которого установлен клапан автоматического высвобождения воздуха (воздушный клапан).

Воздушный клапан предназначен для выпуска и впуска воздуха в систему. Когда система не работает трубопроводы и капельные линии заполняются воздухом. При пропуске вода начинает заполнять систему, в результате чего возникает избыточное давление, которое может вызвать гидравлический удар. При отключении подачи воды происходит обратный процесс и в системе возникает разрядка давления (вакуум), что заставляет систему всасывать воздух через эллиттеры капельной линии, что представляет опасность засорения капельниц, деформации трубопроводов, возникновения разгерметизации системы. Чтобы избежать этой проблемы необходим воздушный клапан, то есть клапан высвобождения давления.

Капельная лента является основным элементом системы, к ее выбору необходимо уделить особое внимание. Минимальное расстояние между капельницами - 30 см, чего достаточно для равномерного орошения овощных и зерновых культур. Минимальное рабочее давление таких капельниц находится в пределах от 0,8 до 10 атм, минимальная толщина стенок 150 микрон. Капельницы данного типа начинают нормально функционировать уже при давлении – 0,3 атм.

Капельные ленты представляют собой образец передовой технологии – итог многолетних исследований и разработок, в которых учтены использование каждой капли, воды самым продуктивным способом с большими преимуществами [8,9]- [6,7].

Опытно – экспериментальные исследования проводились на средне – суглинистых почвах. По глубине почвы от 0 до 60см - очень сильнозасоленные, сульфатно-хлоридным засолением, далее от 60 до 100см почва средnezасоленный - сульфатным засолением.

Почва опытного участка, отличаются очень низким плодородием: содержание гумуса (0,28-0,43%), азота 5,6 - 43,4 мг/кг; массовая доля фосфора 24,8 - 32,4 мг/кг; калия 116 - 226 мг/кг, рН 6,5 - 5,8.

Вода является составной частью всех органов растения и играет важную физиологическую роль, а именно способствует поступлению в корневую зону растение и передвижению в нем элементов питания. Вода участвует в фотосинтезе и в ряде других процессов обмена веществ, а также играет большую роль в регулировании температуры в тканях растений. При недостатке влаги понижается фотосинтез, усиливается дыхания, ослабляются ростовые процессы, резко снижается урожай, ухудшается качество продукции [10,11].

Как известно, климат нашего районе резко континентальный и очень засушливый. Почвенно-растительный покров относится к зоне пустынь.

Согласно методике исследования капельного орошения риса были поставлены 3-й варианта опыта по изучению влажности почв: 1-вариант, влажность, в активном слое почвы от 0 до 0,2 м, в течение всего вегетационного периода риса поддерживалась поливами не ниже 95% НВ; 2-вариант, влажность поддерживали на уровне 85% НВ; 3-вариант, на уровне 75% НВ.

Контроль влажности почв и управление поливами обеспечивался почвенными тензиометрами и пускателями воды. Как показали наблюдения, на третьи сутки после полива начали появляться входы риса.

Полевые опыты сопровождалось соблюдением требований методик опытного дела. Плотность почвы, естественного сложения, определяли по А.Н.Качинскому через 0,1 м, твердой фазы для тех-же слоев-пикнометрическим методом. Влажность почвы измеряем термостатно-вековым методом до посева и после уборки риса, белое почвы 0-1,0 м, а в течение всего вегетационного периода в слое почвы 0-0,2м. Сулемарное водопотребление

определями с помощью автоматического счетчика. Фенологические наблюдения проводили на опытных участка, отмечая даты таких фаз развития, как: всходы, кущение, трубкование, выметывание метелок, молочная, восковая и полная спелость зерен. Изучение физико-химических свойств почв опытного участка представлен в таблице 1.

Таблица 1. Результаты физико-химических исследований почв опытного участка

Наименование показателей	Фактические значения по почвенному слою, см				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Влажность, %	0,174	0,219	0,237	0,17	0,098
Азот, мг/кг	43,4	36,4	21,0	5,6	8,4
Массовая доля P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в почве, мг/кг	25,6	32,4	24,8	24,8	25,6
Массовая доля K <sub>2</sub> O в почве, мг/кг	226,0	210,0	116,0	116,0	116,0
Гумус, %	0,43	0,43	0,33	0,28	0,43
Плотный остаток, %	1,06	0,094	1,039	0,601	0,579
HCO <sub>3</sub> , %	0,018	0,012	0,012	0,018	0,018
Cl, %	0,046	0,05	0,053	0,053	0,05
Cl, мг-экв, на 100 гр. Почвы	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4
SO <sub>4</sub> , %	0,696	0,614	0,648	0,28	0,269
Na, %	0,110	0,124	0,123	0,087	0,085
Ca, %	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
Mg, %	0,110	0,104	0,113	0,073	0,067
pH	5,8	5,7	6,3	6,5	6,1
Тип засоления	Сульфатно-хлоридный	Сульфатно-хлоридный	Сульфатно-хлоридный	Сульфатный	Сульфатный
Степень засоления	Очень сильно-засоленный	Очень сильно-засоленный	Очень сильно-засоленный	Среднезасоленный	Среднезасоленный
Механический состав	Средний суглинок	Средний суглинок	Средний суглинок	Средний суглинок	Средний суглинок

Продолжительность межфазовых периодов изменялась не значительно (таблица 2).

Таблица 2 Продолжительность межфазных периодов риса по вариантам опыта, (сутки).

Варианты опыта	Посев-всходы	Всходы-кущение	Кущение-трубкование	Трубкование-выметывание	Выметывание-молочная спелость	Молочная-восковая спелость	Восковая-полная спелость	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	25	14	24	7	13	17	110
2	11	25	17	26	7	12	17	115
3	11	25	17	26	7	12	17	115

Фенологические наблюдения за ростом и развитием риса показали, что капельное орошения имеет некоторые отличия от традиционной технологии полива. Например, при капельном способе полива средняя высота риса на 30-м день возделывания имели высоту

54-57 см, при традиционном -70...74 см. Длина корневой системы риса составили, соответственно 3-5 см и 8-11 см.

Для обоснования водного режима почвы и доз внесения минеральных микроудобрений, для получения планируемой урожайности аэробного риса, представлена динамика влажности почвы и количество поливов по вариантам водного режима за годы исследования (2018-2020гг). Изучены влияние факторов на урожайность риса, распределение поливной воды по почвенному профилю. Велись фенологические наблюдения за ростом и развитием растения и формирование корневой системы риса. Результаты исследования водного режима почвы приведены в таблице 3.

Таблица 3. Количество поливов, поливные и оросительные нормы при низко-напорном капельном орошении риса (2018-2020гг)

Показатели почвенной влажности перед поливом, %	2018г.		2019г.		2020г.		Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га		
	к-во поливов	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	к-во поливов	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	к-во поливов	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	2018 г	2019 г	2020г
1-ый вариант, 75% НВ,(h=0,2м)	12	420	14	420	11	420	5040	5880	4620
2-ой вариант, 85% НВ,(h=0,2м)	17	380	18	380	16	380	6460	6840	6080
3-й вариант 95% НВ,(h=0,2м)	18	370	16	370	17	370	6660	5920	6290

Как видно из таблицы 3, количество поливов и оросительная норма риса при различных вариантах за годы исследования изменялась в пределах, соответственно от 12 до 18 и 4620-6290 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 4. Суммарное водопотребления риса при различных вариантах режима орошения

Варианты	Оросительная норма		Осадки		Использование почвенной влаги		Эвапотранспирация м <sup>3</sup> /га%
	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	
1	4620	77,8	1200	20,2	120	2,03	5940
2	6080	78,4	1200	15,46	180	2,32	7760
3	6290	81,3	1200	15,5	250	3,23	7740

Эвапотранспирация риса по вариантам исследования водного режима почвы изменялось в пределах 5940-7740 м<sup>3</sup>/га. Наибольшее ее значение было во втором варианте поддержания почвенной влажности, объем воды в среднем за 3-й года составили 7760 м<sup>3</sup>/га. Наименьшая эвапотранспирация получена в первом варианте, в среднем составила 5940 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 5 Коэффициент водопотребления риса и затраты оросительной воды при различных вариантах водного режима почвы



Варианты	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	Урожайность, т/га	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Коэффициент водопотребления	Затраты оросительной воды на 1 тонну риса, м <sup>3</sup> /т
1	5940	4,2	4620	1414	1100
2	7760	4,7	6080	1651	1294
3	7740	4,5	6290	1720	1397

При различных вариантах водного режима почвы коэффициент водопотребления и затраты оросительной воды составили: 1-вариант, соответственно -1414 и 1100 м<sup>3</sup>/т; урожайность -4,2 т/га; 2-вариант, 1651 и 1294 м<sup>3</sup>/т; урожайность – 4,7 т/га; 3-вариант, соответственно, 1720;1397 м<sup>3</sup>/т и 4,5 т/га.

Таким образом, разработка и внедрение низконапорного капельного орошения, в условиях возрастающего дефицита пресной оросительной воды в низовьях реки Сырдарьи, позволит расширить орошение риса в опытно-производственных хозяйствах для изучения возможности проведения гибридизации посуху при выращивании родительских форм риса. При этом облегчается труд селекционера и повышается процент удачи при гибридизации в несколько раз, тем самым повышается эффективность селекционных работ при выведении новых сортов риса, адаптированных к стрессовым условиям Приаралья.

Метод капельного орошения позволит обеспечить гибкое регулирование запасов влаги в почве с поддержанием температуры и влажности приземного слоя воздуха и тепловой режим почвы в благоприятных для растений пределах и поддержать оптимальную влагаобеспеченность растений в течение всего вегетационного периода, особенно в критические периоды водопотребления. В месте с водой растение поглощают из почвы питательные вещества как азот, фосфор, калия, кальций, серу, железо и другие элементы необходимые для нормального роста и развития, что обеспечивает полноценную вегетацию и наращивание продуктивной массы растений.

### Литература

- [1] Зубаиров О.З. Инновационные способы полива и использованием их для орошения. Алматы. – 2012. – С.9-10
- [2] Байманов Ж.Н. Технологии капельного полива риса в условиях Кызылординской области. – Кызылорда: Атамекен, 2017. – 125 с.
- [3] Olzhbayeva A.O., Rau A.G., Sarkynov E.S., Baimanov Zh.N., Shomantaev A.A. Effect of Irrigation and Fertilizers on Rice Yield in Conditions of Kyzylorda Irrigation Array BIOSCIENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA. – 2016. – Vol.13(4). – P.2045-2053.
- [4] Григоров М.С. Овчинников А.С. и др. Современный перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье. – Волгоград, 2010.-240 с.
- [5] Гричаная Т.С., Першуков Д.А. Примерение капельного орошения при возделывании овощных культур на юге Казахстана// Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международно-практической конференции (Костяковские чтения) –М.,2016.-Т.1.-С.180-184.
- [6] Гричаная Т.С. Преспективы применения капельного орошения в Республике Казахстан// Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве: сб.науч.трудов/ТОО «КазНИИВХ», - Тараз, 2009.-Т.46.-Вып.1. – С.86-91.



[7] Massatbayev K., Izbassov N., Nurabaev D., Musabekov K., Shomantaev A., Massatbaev M. Technology and Regime of Sugar Beet Drip Irrigation with Plastic Mulching der the Jambyl// Irrigation and Drainage. – 2016. – V.65. – Iss.5.1. – P7620 – 630.

[8] Жарков В.А., Гричаная Т.С. Технические средства низко-напорного капельного орошения// Международная научно-практическая конференция «Индустриально-инновационное развитие промышленности – основа устойчивого развития экономики Казахстана» Шымкент, 2006. – С.361-364

[9] Калашников П.А., Першуков Д.А. Возможность использования самонапорных систем капельного орошения в Жуалынском районе Жамбылской области // Мелиорация и водные хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). – Москва. – Т.1.-2016.-С.254-258.

[10] Юсупов М., Петров Е., Ахметова Ф. Овощеводство Казахстана. I-том, Алматы, 200г.-С.55-61.

[11] Кружилин Ю.Н. Влияние водного и пищевого режима почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур. – Волгоград, -2001.-С.97-98.

## ВОПРОСЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

**Ташпулатов Н.Т.**

*Доцент, к.т.н., кафедры «Электроснабжение и возобновляемые источники энергии»  
Национальный исследовательский университет "ТИИИМСХ", Ташкент, Узбекистан.*

**Аннотация:** В данной научной статье приведены результаты научно-исследовательских работ по изучению существующих методов борьбы с сорными растениями, преимущество и недостатки применяемых оборудования и технологии и результаты применения электротехнологического метода и параметры обработки.

**Ключевые слова:** напряжение, ток, импульс разряда, электрическая искра, корневища, гумай, свиной.

**Annotation:** This scientific article presents the results of research work on the study of existing methods of weed control, the advantages and disadvantages of the equipment and technology used, and the results of the application of the electrotechnological method and processing parameters.

**Key words:** voltage, current, discharge pulse, electric spark, rhizomes, humai, hogweed.

**Аннотация:** Бул ғылыми мақалада арамшөптермен күресудің қолданыстағы әдістерін, қолданылатын техника мен технологияның артықшылықтары мен кемшіліктерін зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері және электротехнологиялық әдісті қолдану нәтижелері мен өңдеу параметрлері берілген.

**Түйінді сөздер:** кернеу, ток, разряд импульсі, электр ұшықыны, тамырсабақ, құмай, хогвид.

На посевных площадях сельскохозяйственных культур наравне с полезными растениями растёт огромное количество сорных растений. Как правило, сорные растения из-за хорошей вегетации, сильно развитой корневой системы рано вырастают, берут большое количество минеральных ресурсов и тем самым обедняют состав почвы, для пополнения которой требуются дополнительные расходы минеральных удобрений, трудовых ресурсов, времени и финансовые затраты. Следующая отрицательная сторона сорных растений заключается в том, что все болезнетворные микроорганизмы в период зимней спячки находят пристанище в их корневищах и растительных остатках. Поэтому при подсчете степени вредности сорных растений желательно было бы включить потери урожая, связанные с болезнями, которые развиваются на ранней стадии в сорняках. Для предотвращения вторжения сорняков и уменьшения вредности сорных растений предлагаются различные технологические мероприятия, которые должны противостоять обострению проблемы.

Для уничтожения сорных растений применяются такие методы, как ручная прополка, агротехнические, механические, химические, огневой, соляризация – пластиковое мульчирование (прогревание почвы), строгое соблюдение карантинных

мероприятий, биологические и электрические.

Изучение и анализ научно-технических источников дали возможность оценить преимущество и недостатки вышеупомянутых методов. Например, при применении ручной прополки достигаются наилучшие результаты борьбы. Однако для её применения требуется огромное количество человеческого труда, времени и средств, которые нецелесообразны в условиях самокупаемости и хозрасчёта.

Агротехнические мероприятия охватывают применение севооборота также культур, как хлопок, осенняя пшеница и краткосрочные кормовые растения. Такой подход в земледелии устраняет перерыв вегетации, т.е. максимальное использование посевных площадей дает возможность для развития новых видов одно и многолетних сорняков. Такой подход, способствует росту и развитию нежелательных растений и сорняков.

Использование различных механических приспособлений и орудий в борьбе с сорными растениями также мало эффективно из-за соответствия размножения и распространения корневых остатков развивающихся исключительно корневищами многолетних корневищных сорняков и семян сорняков в целом. В некоторых случаях механические мероприятия (вспашка, рыхление почвы, культивация) создают благоприятные условия для заделывания семян сорных растений в промежуточном вегетационном периоде.

Химический метод, основанный на применении различных ядохимикатов, сопутствует способности накопления химических соединений и вредных веществ в составе почвы и растительных тканях. Накопленные ядохимикаты в почве и растениях могут передаваться через пищевые продукты питания, что приводит к очень опасным последствиям.

Употребление зараженных продуктов сильными токсинами вызывает у живых организмов аллергические, хронические и неизлечимые болезни. Поэтому, из экологических и этических соображений, химический метод считается нецелесообразным.

Наиболее современным и эффективным методом борьбы с сорными растениями в настоящее время считается борьба с применением различных биологических препаратов и насекомых. Однако недостаточность исследования и избирательность живых существ не позволяют широко использовать применение биологического метода.

Анализ научно-технической информации свидетельствует, что применение выше указанных методов является ресурсо и финансемким, либо в период применения, либо впоследствии.

На сегодняшний день для борьбы с сорными растениями предложены и проведены испытания различных электрических методов, у которых параметрами действия считаются ток (постоянный, переменный) и напряжение (низкое, высокое), а также частота (промышленная, низкая, высокая). Разработаны опытные и серийные электрические установки с различными факторами поражения. Однако решение вопросов энергосбережения, выявление точных параметров поражения и сокращение после-обработочного периода остается открытым. Поэтому нами разработана мобильная электроимпульсная установка для уничтожения наиболее злостных сорняков - свиной палочкой (аджирик) и гумай (трава джонсона).

Технология обработки сорных растений производится в картофелекопательной установке КТН. Она заключается в следующем: в засоренных участках посевных площадей посредством лемехов выкапываются корневища сорняков и подаются на сеточный транспортер. Для отделения корневищ сорняков от глины над прутковым

транспортером установлен прутковый комкодробильный барабан, служащий для дробления комков глины, отделения корневищ сорняков и уложения на вращающийся транспортер для прохождения под обрабатывающие высоковольтные электроды. Корневища, стебель и листья сорняков, движущиеся над прутковым транспортером, проходят через последовательно расположенные три межэлектродных расстояния и подвергаются трехкратной обработке. Длительность воздействия импульсных разрядов на обрабатываемые растения - от 1 до 3 сек, с рабочим напряжением  $6 \div 7$  кВ. После обработки растительные остатки выбрасываются в специальную канаву, выкопанную передним лемехом. Засыпающее устройство, прикрепленное в конце транспортера, закапывает канаву с корневищами и растительными остатками, подвергнутыми электрообработке.

Средний расход электрической энергии на тонну корневищ составляет 27 кВт.

Закопанные растения в течение 3-5 дней разлагаются и превращаются в органику и тем самым обогащают почву дополнительными минеральными удобрениями и микроэлементами. Корневые почки сорняков, считающиеся наиболее трудно уничтожаемыми, дают всходы, но в течение 5-7 дней окончательно высыхают из-за полного гниения корневой системы, находящейся в почве. Это объясняется тем, что по-видимому, программа, заложенная в генах роста и развития сорняков, использует свои возможности до последнего.

### **Выводы**

1. Результаты научно-технических исследований доказано, возможность достижения положительных результатов с применением импульсного тока высокого напряжения при уничтожении многолетних корневищных сорняков гумая и свиного пальчатого.
2. Основным действующим фактором в поражении растительной ткани сорного растения является электрические импульсы тока высокого напряжения, которое возбуждает электрогидравлические силы, разрушающие клеточных мембран.
3. Применение прогрессивной технологии в земледелии позволяет повысить эффективность уничтожения сорняков, очищению экологии и посевных площадей от сильнодействующих ядохимикатов, а также уменьшению вредных нитратов и химических элементов в составе пищевых продуктов и урожай земледелия.
4. Данная методика позволяет сберечь ресурсы, внеочередных обработок, рабочую время и силу, технику, а также различные химические препараты со всеми вытекающими отрицательными последствиями.

### **Литература**

1. A. Rakhmatov, A. Isakov., Study the effect of the discharge electrodes on the characteristics of the corona discharge. 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering. 2020 (ICECAE 2020). United Kingdom.
2. MirantsoaVolana Randriamandimbisoa, Ny Aina Manitra Nany Razafindralambo, DamienFakra, Domoina Lucia Ravoajanahary, Jean Claude Gatina, Nicole Jaffrezic-Renault. Electrical response of plants to environmental stimuli: A short review and perspectives for meteorological applications/ Sensors International Volume 1, 2020, 100053

3. N.T. Tashpulatov and others. A method of cleaning plants. A.S. No. 3456 ID. 504 registered in the state Register of Inventions, Industrial Designs and Utility Models of the Republic of Uzbekistan March 11, 1996
4. N T Toshpulatov /The mechanism of destruction of plant rhizomes under the influence of an electric pulse discharge ICECAE 2020/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012115IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/614/1/012115
5. Pilar M. Gil., Jorge Saavedra Bruce Schaffer Rosa Navarro Claudia Fuentealba Felipe Minoletti Volkov. Quantifying effects of irrigation and soil water content on electrical potentials in grapevines (*Vitis vinifera*) using multivariate statistical methods/ *Scientia Horticulturae* 173 (2014) 71–78.
6. F.Z. Simmi, L.J. Dallagnol, A.S. Ferreira, D.R. Pereira, G.M. Souza. Electrome alterations in a plant-pathogen system: Toward early diagnosis/ [\*\*Bioelectrochemistry\*\*](#) [\*\*Volume 133\*\*](#), June 2020, 107493.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В НИЗОВЬЯХ РЕКИ СЫРДАРΙΑ

Калманова Г.К., Шомантаев А.А., Шегенбаев А.Т., Отарбаев Б.С., Бердибекова Ш.С.  
Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата,  
Кызылорда, Казахстан

**Ключевые слова:** водные ресурсы, водохранилище, водохозяйственный бассейн, речной сток, регулирование стока

**Аннотация:** В последние годы дефицит водных ресурсов характерен для многих стран мира, в том числе в Центральной Азии и Казахстане. Водные ресурсы Казахстана, в настоящее время, не являются возобновляемым природным ресурсом, поскольку зависят от режима водозабора в соседних странах, как Китай, Россия, Узбекистан, Киргизия. Сокращение речного стока характерно для всех основных водных бассейнов Казахстана. Река Сырдария является главной водной артерией бассейна, которая образуется от слияния рек Нарын и Карадария, малых притоков Ферганской долины, среднего течения и притоков Ахангаран, Келес, Куруккулес и Арыс. Основным потребителем воды в регионе является орошаемое земледелие. С началом вегетационного периода, составляется график забора воды магистральными каналами.

**Аннотация:** Соңғы жылдары су ресурстарының тапшылығы әлемнің көптеген елдеріне, соның ішінде Орталық Азия мен Қазақстанға тән. Қазақстанның су ресурстары қазіргі уақытта қайта қалпына келтірілетін табиғи ресурс болып табылмайды, өйткені ол Қытай, Ресей, Өзбекстан, Қырғызстан сияқты көрші елдердегі су алу режиміне байланысты. Өзен ағынының азаюы Қазақстанның барлық негізгі су бассейндеріне тән. Сырдария өзені - Нарын және Қарадария өзендерінің түйісуінен, Ферғана алқабының кіші салаларынан, орта ағысы мен Ахангаран, Келес, Куруккулес және Арыс салаларынан пайда болатын бассейннің негізгі су артериясы. Аймақтағы судың негізгі тұтынушысы суармалы егіншілік болып табылады. Вегетациялық кезеңнің басталуымен магистральдық арналармен су алу кестесі жасалады.

**Annotation:** In recent years, water scarcity has been characteristic of many countries of the world, including in Central Asia and Kazakhstan. The water resources of Kazakhstan, at present, are not a renewable natural resource, since it depends on the water intake regime in neighboring countries such as China, Russia, Uzbekistan, Kyrgyzstan. The reduction of river flow is typical for all major water basins of Kazakhstan. The Syrdarya River is the main waterway of the basin, which is formed from the confluence of the Naryn and Karadarya rivers, small tributaries of the Fergana Valley, the middle course and tributaries of the Akhangaran, Keles, Kurukkules and Arys. The main consumer of water in the region is irrigated agriculture. With the beginning of the growing season, a schedule of water intake by main channels is drawn up

Водные ресурсы являются важнейшим компонентом окружающей среды, возобновляемым и ограниченным природным ресурсом, обеспечивающим экономическое,



социальное, экологическое благополучие населения страны, а также существование растительного и животного мира каждого региона.

В последние годы дефицит водных ресурсов характерен для многих стран мира, в том числе в Центральной Азии и Казахстане. Водные ресурсы Казахстана, в настоящее время, не являются возобновляемым природным ресурсом, поскольку зависит от режима водозабора в соседних странах, как Китай, Россия, Узбекистан, Киргизия. Сокращение речного стока характерно для всех основных водных бассейнов Казахстана. Если в средний по водности год естественный речной сток всех водохозяйственных бассейнов Казахстана составлял  $100,5 \text{ км}^3$ , то последние годы он достигает не более  $93,4 \text{ км}^3$  в год. При этом поступление по трансграничным бассейнам упало с 44 до  $37,2 \text{ м}^3$  в год [1,2].

Казахстан, тем не менее, достаточным водным потенциалом. С точки зрения удельной обеспеченности поверхностной водой на душу населения -  $5104,0 \text{ м}^3$  воды в год, при худшем -  $4700 \text{ м}^3/\text{год}$ . Центральной Азии, в среднем на одного человека приходится - 1720, а в Узбекистане -  $1625 \text{ м}^3/\text{год}$  [3-5].

Территория Казахстана, в зависимости от административных границ и гидрографических условий поверхностных вод разделена на восемь водохозяйственных речных бассейнов: Ертисский, Есильский, Нура-Сарысуский, Тобол-Торгайский, Урало-Каспийский, Балкаш-Алакольский, Шу-Таласский и Арало-Сырдарьинский.

Арало-Сырдарьинский водохозяйственный речной бассейн, в административных границах включает Туркестанскую и Кызылординскую области. Водохозяйственные речные бассейны отличаются друг от друга не только географическими и природно-климатическими условиями, но и агро-экологическими, водохозяйственными и социально-экономическими условиями.

Плотность проживания населения Арало-Сырдарьинском водохозяйственном бассейне на 20.08.2021 год [6]: площадь бассейна -  $302,3 \text{ тыс.км}^2$ , население - 4002008 человек; население на  $1 \text{ км}^2$  приходится - 13,24 человек. Туркестанской области самый большой прирост населения. По сравнению 2000 годам количество населения возросло на 10%. Здесь самая большая плотность на  $1 \text{ км}^2$  - 6...98 человек, тогда как в среднем по республике - 5, 7 человек.

По типу питания, реки в Арало-Сырдарьинском бассейне относятся к рекам смешанного-снежно-ледникового-грунтового питания. Гидрографическая сеть бассейна развита не равномерно. Наибольшее количество рек приурочено к горным районам, тогда как равнинные территории реками бедны, а пустынная зона не имеет поверхностных вод.

Река Сырдария является главной водной артерией бассейна, которая образуется от слияния рек Нарын и Карадария, малых притоков Ферганской долины, среднего течения и притоков Ахангаран, Келес, Куруккулес и Арыс. Из общей площади территории бассейна реки Сырдария, равной  $444 \text{ тыс.км}^2$ ,  $250 \text{ тыс.км}^2$  или 56,6%) находится в пределах Республики Казахстан и является территорией контролируемой Арало-Сырдарьинской бассейновой инспекцией. Остальная территория принадлежит Республикам Кыргызстан, Узбекистан и Таджикистан. Две области Республики Казахстана: Туркестанская и Кызылординская почти полностью размещены в бассейне реки Сырдария (за исключением Созакского района Туркестанской области) и входят в четыре водохозяйственных района: среднее течение - Голодная степь Республики Казахстан, с площадью территории около  $2 \text{ тыс.км}^2$ . Шыршык-Ангрен-Келесский - с площадью  $12 \text{ тыс.км}^2$ . Арыс-Туркестанский - с площадью  $28 \text{ тыс.км}^2$  и нижнее течение - с площадью  $208 \text{ тыс.км}^2$ .

В пределах Республики Казахстан, река Сырдария протекает от гидропоста Чиназ до

впадания в Аральское море и принимает правые притоки Келес, Куруккелес, впадающих выше Шардаринского водохранилища и ниже его приток Арыс. Длина реки на этом участке 1746 км, падение 200 метров. Река Сырдария на территории Республики Казахстан левых притоков не имеет и зарегулирован Шардаринским водохранилищем (построено в 1964 году), предназначенного для сезонного регулирования стока. От нижнего бьефа Шардаринской плотины начинается нижнее течение реки Сырдария, которое характеризуется отчетливо выраженной извилистостью, а ее пойма, шириной от 5-10 км до 20-40 км образуется древней и современной зоной меандрирования, современной и древней дельтой, в которых имеется значительное количество проток и озер, часть которых в настоящее время пересохло.

Гидрометрические наблюдения за уровнем воды реки Сырдария в пределах Республики Казахстан были начаты в 1910-1913 годах на четырех гидропостах: Томен-Арык, Кызылорда, Караозек и Казалинск. В настоящее время действуют девять опорных гидропостов: Чиназ-Кокбулак, н/б Шардаринского водохранилища, Коктобе. Томен-Арык. Тасбугег, Караозек, Жосалы-Караозек, Казалинск и Каратерень.

Водные ресурсы бассейна реки Сырдария оцениваются в объеме 38,6 км<sup>3</sup>/год, естественный сток 90% обеспеченности 28,2 км<sup>3</sup>/год. С 1982 года в бассейне введено лимитированное распределение подачи воды из реки Сырдария.

Нижнее течение реки Сырдария зарегулировано Шардаринским водохранилищем и Коксарайским контррегулятором, предназначенными для обеспечения потребностей в воде сельского хозяйства и для предотвращения чрезвычайных ситуации связанных с попусками паводковых вод.

Кызылординский, Айтекский и Казалинские гидроузлы обеспечивают поливной водой все поливные земли Кызылординской области.

На всех реках Арало-Сырдарьинского бассейна имеются водохранилища и прудов, общее количество которых составляет 37 единиц. К наиболее крупным из них относятся Шардаринское на реке Сырдария, Богенское на реке Боген, Бадамское на реке Бадам и Кошкорганское на реке Карашык.

Все 28 водохранилищ и 9 прудов, находящиеся на территории Арало-Сырдарьинского бассейна, которые работали согласно установленного режима и без непредвиденных и чрезвычайных происшествий. В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций, связанных с соблюдением режима работы и техническими состояниями водохранилищ, были внесены предложения о прекращении накопления воды в одном водохранилище (Ойык), в данное время которое не производит накопление. В Республиканской собственности находятся 14 водохранилищ и 1 контррегулятор, в областной коммунальной собственности находятся 11 водохранилища и 8 прудов. В частном владении остаются 2 водохранилища, 1 пруд.

Водохранилищам находящихся в Республиканской и коммунальной собственности выделяются средства на капитальные и текущие ремонты.[1,2].

**Шардаринское водохранилище.** Работа Шардаринского водохранилища в большинстве случаев дает положительные результаты в стабилизации противоречий между гидроэнергетикой и орошаемым земледелием, имеющим место в бассейне реки Сырдария.

В целях обеспечения надежности и безопасной работы Шардаринского водохранилища, улучшения водообеспеченности нижнего течения реки Сырдарья в рамках проекта «Регулирование русла реки Сырдария и сохранение Северной части

Аральского моря» в 2008 году осуществлены работы, предусмотренные контрактом РРССАМ 003 «Реабилитация Шардаринской плотины», стоимостью работ 2281,860 млн. тенге.

**Бадамское водохранилище.** Бадамское водохранилище построено в 1974 году на территории Толебийского района Туркестанской области. Водоохранилище служит для обеспечения и повышения водообеспеченности существующих орошаемых городских и пригородных земель, с общей площадью 8700 га. Емкость водохранилища 61,5 млн.м<sup>3</sup>, в том числе мертвый объем 2,5 млн.м<sup>3</sup>. Площадь зеркала при НПУ 475 га., максимальный напор 38,2 м. Водоохранилище земляное и наполняется за счет использования не вегетационного и свободного вегетационного стоков рек Сайрам-су, Тогыс и Бадам.

**Богенское водохранилище.** Богенское водохранилище построен в 1962 году на территории Ордабасинского района Туркестанской области. Водоохранилище сезонного регулирования, наливное, емкостью 370 млн.м<sup>3</sup>, мертвый объем 5 млн.м<sup>3</sup>, построено для освоения новых орошаемых земель в Туркестанской области. Максимальный напор 19,3 м. площадь зеркала 6350 га. Водоохранилище земляное с облицовкой верхнего бьефа монолитным ж/бетоном и наполняется за счет воды рек Арыс, Боген.

**Кошкорганское водохранилище.** Водоохранилище построено в 1982 году близ города Кентау на реке Карашык. Емкость водохранилища 36 млн.м и максимальный напор 12 м. Площадь зеркала при НПУ 580 га. Водоохранилище сезонного регулирования и построен для увеличения площади орошаемых земель. Водоохранилище земляная с облицовкой верхнего бьефа монолитным ж/бетоном.

**Капшагайское водохранилище.** Водоохранилище построено в 1983 году в Байдибекском районе Туркестанской области, на реке Шаян. Водоохранилище русловое, емкость 34,5 млн.м<sup>3</sup>, максимальный напор 26,6 м. Площадь зеркала при НПУ 330 га.

Водоохранилище сезонного регулирования и построен для освоения новых орошаемых земель и повышение водообеспеченности существующих орошаемых земель.

**Водоохранилище Арыстанды.** По объектам Туркестанской области финансируемых из Республиканского бюджета по программам 054 за 2012 год, программа 054 "Капитальный ремонт и восстановление особо-аварийных участков каналов и гидромелиоративных сооружений" проведены следующие виды работ:

- Капитальный ремонт трансформационного водохранилища Арыстанды при Арыс-Туркестанском магистральном канале в Байдибекском районе Туркестанской области. Затраты на строительство составили 148 287 988 тенге [7-9].

Основные показатели забора и использования водных ресурсов в Арало-Сырдарьинском водохозяйственном бассейне за 2020 год следующее [6]: площадь используемых на регулярное орошение сельскохозяйственных культур - 599,94 тыс.га ; в том числе в Туркестанской - 454,0 тыс.га, в Кызылординской области - 145,94 тыс.га; суммарное использование воды 8114,0 млн.м<sup>3</sup>/год, в том числе поверхностных -7911,0 млн.м<sup>3</sup>/год, Кызылординской - 2868,86 млн.м<sup>3</sup>/год; использование воды на хозяйственно-бытовые нужды - 65,43 млн.м<sup>3</sup>/год, в том числе в Туркестанской области-42,87 млн.м<sup>3</sup>/год, Кызылординской области - 22,56 млн.м<sup>3</sup>/год; удельное использование воды на орошение в среднем в бассейне - 9000 м<sup>3</sup>/год , в том числе в Туркестанской области - 5500 м<sup>3</sup>/год, Кызылординской - 20000 м<sup>3</sup>/год; удельное использование воды на хозяйственно-бытовые нужды, в среднем в бассейне - 63,0 л/сут на 1 человека, в том числе в Туркестанской - 52,0 л/сут, Кызылординской -100 л/сут на 1 человека.

Показатель идеального использования воды на 1 гектар орошаемой площади в

Кызылординской области больше 2000-2500 м<sup>3</sup>/га, так как здесь в основном выращивают сельскохозяйственные культуры рисового севооборота.

За последние 15-20 лет объемы водопотребления в бассейне сократились: на хозяйственно-питьевые нужды в 2-2,4 раза; в сельской местности более чем в 5 раз; на производственные нужды в 1,2 -1,6 раза; на орошение земель в 2,1 -2,4 раза. При этом величина водоотведения изменилась в пределах 4.06-8.7 км<sup>3</sup>, что составляет 16-26% от величины водозабора.

Арало-Сырдарьинском водохозяйственном бассейне водопользователями в 2020 году на жилищно-коммунальные нужды забрано - 98,325 млн.м<sup>3</sup> воды, в том числе Туркестанской области - 75,048 млн.м<sup>3</sup>, Кызылординской - 23,275 млн.м<sup>3</sup> воды. При этом безвозвратное водопотребление и потери составили - 98,985 млн.м<sup>3</sup>, из которых - 74,997 млн.м<sup>3</sup> по Туркестанской области (99% от объема забора воды) и - 22,517 млн.м<sup>3</sup> воды Кызылординской области (97% от объема забора воды) [7,10,11].

В зависимости от географического расположения города расход воды на коммунально-бытовые нужды населения с развитием цивилизации непрерывно растет с ускоренными темпами, соответственно растет и расходы отводимых сточных вод. Например: водоснабжение в Ташкентке - 1020 л/сут.чел; Алматы - 720 л/сут.чел; Бишкеке - 661 л/сут.чел. В городах Южного Казахстана, в среднем, расходуется - 450л/сут.чел. Для сравнения: в Сингапуре - 458; Шанхае - 577; Гонконге - 402; Санкт-Петербурге - 550, Москве и Нью-Йорке - 600л/сут.чел. Если посмотреть водоснабжение в разрезе стран: в России - 430; США - 190; Германии - 130 л/сут.чел. К комплексу факторов, влияющие на удельное водопотребление относится ценовая политика и состояние системы контроля за водопотреблением. Например: в России стоимость 1 м<sup>3</sup> питьевой воды - 0.1 долл/м<sup>3</sup>; США - 2,10 долл/м<sup>3</sup>; Дании - 3,4 долл/м<sup>3</sup>; Германии - 1,96 долл/м<sup>3</sup>. В городах Южного Казахстана стоимость питьевой воды, в среднем, - 0,16...0,218 долл/м<sup>3</sup> [6].

Основным потребителем воды в регионе является орошаемое земледелие. С началом вегетационного периода, составляется график забора воды магистральными каналами. В вегетационный период необходимость в осуществлении вододеления, по оросительным каналам и в разрезе водопотребителей, а также забором поливной воды строго по установленному графику, играет большую роль в обеспечении водой всех водопользователей [12].

По состоянию на 1 января 2017 года в бассейне орошаемые земли составили 798,98 тыс.га; по Туркестанской области - 558,993 тыс.га, из которых использовались под посевом 499,935 тыс.га, не использовались по разным причинам 59,058 тыс.га; по Кызылординской области 239,987 тыс.га, из которых использовались 168,077 тыс.га и по разным причинам не использовались 59,424 тыс.га. При обеспечении поливной водой в нужные сроки и в требуемом объеме можно получить высокие и гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур, о чем свидетельствуют итоги уборки урожая 2016 года. Так, в Туркестанской области валовой сбор хлопка сырца составил 277,08 тыс. тонн, средняя урожайность 25,3 ц/га, в 2015 году этот показатель был равен 25,2 ц/га. В Кызылординской области валовой сбор риса составил 393,787 тыс. тонн, средняя урожайность 49 ц/га, в 2015 году этот показатель был равен 50,5 ц/га [7].

Общая протяженность магистральных каналов, обеспечивающих посевы оросительной водой и коллекторных сетей, более 30 тыс.км.

В отчетном году по Арало-Сырдарьинскому бассейну забор воды на рыбохозяйственные нужды составил 14,355 млн.м<sup>3</sup>, из которых по Туркестанской области

- 9,539 млн.м<sup>3</sup>, по Кызылординской области - 4,816 млн.м<sup>3</sup>.

В последние годы в озерных системах низовья реки Сырдария и Казахстанской части Арала - в Малом море в связи с увеличением стока поступлением свежей воды, связанного, как многоводности реки Сырдарьи, так и внедрения проекта "Регулирование русла реки Сырдарьи и сохранение северной части Аральского моря" акватория Малого моря и озерные системы в дельте постепенно заселяются пресноводными видами рыб.

По Арало-Сырдарьинскому водохозяйственному бассейну количество водопользователей - 648, в том числе по Туркестанской области - 432 м, Кызылординской - 648.

Климатические изменения, а также изъятие дополнительного стока трансграничных рек странами расположенными выше по течению в связи с экономическим развитием, прежде всего Арало-Сырдарьинскому водохозяйственному бассейну, в перспективе снизить среднегодовой объем стока до- 86 км<sup>3</sup>/год. Тогда на ирригацию можно будет использовать не более -15 км<sup>3</sup>/год воды.

Прогнозное распределения поверхностного стока по Арало-Сырдарьинскому бассейну до 2040 года с учетом дополнительного изъятия части стока выглядит следующим образом: всего фактический сток будет - 17,9 км<sup>3</sup>/год, в том числе поступление извне - 14,6 км<sup>3</sup>/год; потери стока необходимые для экологического попуска -7,2 км<sup>3</sup>/год; потери на испорения - 2,8 км<sup>3</sup>/год; переброска или сброс в Арнасай - 2 км<sup>3</sup>/год. Итого потери стока будет - 12,0 км<sup>3</sup>/год. Располагаемые для использования сток, примерно, 5,9 км<sup>3</sup>/год.

Тем не менее, этот сток позволит орошать от 2,7 до 3,0 млн.га земель, при условии, если увеличить КПД оросительных систем до 0,85 за счет реконструкций земель на площади - 1,6 млн.га и ввода новых земель с применением водосберегающих технологий и снижением средней оросительной нормы до 5,5 тыс.м<sup>3</sup>/га [5].

Государственный учет вод по поверхностным водам производится гидрометрическими постами, находящимися в ведении «Казгидромет, а их использование на основании журналов первичного водоучета водопользователей, имеющих на каждом из 1968 гидрометрических постов межхозяйственной и внутрхозяйственной сети Туркестанской и 750 гидрометрических постах на оросительных сетях Кызылординской области. На оросительных каналах и водохранилищах, подающих оросительную воду на поля орошения по бассейну имеются 1516 единиц гидропостов, из которых в Туркестанской области 766 и в Кызылординской области 750. В основном, это водосливы различных типов, гидропосты типа «фиксированное русло», стандартные водосливы насадки, пороги, лотки и речные.

Проблемой осуществления возложенных на бассейновые инспекции, связанных с требованиями Водного кодекса, таких функций, как ведение мониторинга водных объектов, государственного учета и государственного водного кадастра, является нехватка штатных единиц отдела мониторинга [13]. Новая система водоучета внедрена только в ТОО «Водные ресурсы-маркетинг» (упр.Водоканал) и на других крупных промышленных предприятиях г.Шымкент, то есть установлено дистанционное снятие показаний водомеров. Для дистанционного снятия показаний с водосчетчиков, водомеры оборудованы сканирующим радиопередающим модулем CRT-100. Модули устанавливаются над счетным механизмом водомера и передают расход воды через антенну на радиоприемный модуль, который подключен к компьютеру ЛАРТОР. Не выезжая на место, можно получить верную информацию. Это дает экономию времени, штатных единиц, а самое главное, получение достоверной информации.



Наблюдения за загрязнением поверхностных вод на территории Туркестанской области проводились на 7-и водных объектах (реки Сырдарья, Келес, Бадам, Арыс, Боген, Катта-Бугунь и водохранилище Шардаринское) [14-16].

**В реке Сырдарья** - температура воды от 4,2°C до 27,4°C, среднее значение рН составила 8,01, концентрация растворенного в воде кислорода в среднем 10,1 мг/дм<sup>3</sup>, БПК, в среднем 1,96 мг/дм<sup>3</sup>. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп главных ионов (сульфаты 5,1 ПДК, магний 1,5 ПДК), биогенных веществ (азот нитритный 3,1 ПДК), тяжелых металлов (медь 1,5 ПДК) и органических веществ (фенолы 1,9 ПДК).

**В водохранилище Шардара** - температура воды от 4,4°C до 27,0°C среднее значение рН составила 8,05, концентрация растворенного в воде кислорода в среднем 10,9 мг/дм<sup>3</sup>, БПК, в среднем 2,28 мг/дм<sup>3</sup>. Превышения ПДК были зафиксированы по веществам из групп главных ионов (сульфаты 5,4 ПДК, магний 1,5 ПДК), биогенных веществ (азот нитратный 1,8 ПДК), тяжелых металлов (медь 1,3 ПДК) и органических веществ (фенолы 2,5 ПДК).

Качество воды водных объектах Арало-Сырдаринского водохозяйственного бассейна оценивается следующим образом: реки Катта-Бугунь - вода "нормально чистая"; реки Сырдарья, Келес, Бадам, Арыс, Боген и водохранилище Шардара - воды "умеренного уровня загрязнения". Минерализация воды Шардаринского водохранилища - 0,85 г/л (2018г), по химическому составу гидрокарбонатно-сульфатная.

Арало-Сырдарьинский водохозяйственный бассейн, по регулированию использования и охране водных ресурсов, является региональным органом уполномоченного органа в области использования и охраны водного фонда.

Межгосударственное вододелиение осуществляется по водным ресурсам реки Сырдарья. Ввиду ее трансграничного статуса, а также сходства национальных интересов Казахстана, Узбекистана, Таджикистана и Кыргызстана, связанных с приоритетами развития водопотребляющих секторов экономики и улучшения условий жизнеобеспечения населения на территориях этих бассейнов рек Сырдарья и Амударья, странами признается необходимость укрепления сотрудничества в сфере межгосударственных водных отношений.

Действующая правовая база создает благоприятные предпосылки для развития взаимовыгодного сотрудничества стран бассейна реки Сырдарья по совместному использованию водохозяйственного потенциала, но не охватывает все аспекты водных отношений в пределах бассейна и недостаточно конкретизирует процедуры реализации достигнутых договоренностей. В связи с этим рекомендуется в дальнейшем обеспечить развитие правовой базы за счет дополнительного пакета соглашений.

*Проблемы управления трансграничных вод и международного сотрудничества.* Серьезными проблемами управления трансграничными водами реки Сырдарья являются недостаточная урегулированность вопросов совместного использования трансграничных рек, отсутствие межгосударственной системы мониторинга за состоянием водных ресурсов и обмена достоверными данными об использовании водных ресурсов, взаимного оповещения об аварийных ситуациях на водохозяйственных объектах трансграничных рек Сырдарья. Отсутствует правовая и методическая основа регламентации пользования совместными природными ресурсами; согласованной оценки и взыскания трансграничного экологического ущерба. Попытки двухстороннего разрешения проблем трансграничного загрязнения не привели к практическим результатам - снижению уровня загрязнения трансграничных рек.



В настоящее время усилия правительства стран Центральной Азии направлены на разработку национальных стратегий и программ развития водного хозяйства, ирригации, гидроэнергетики и охраны вод без учета интересов водной безопасности других стран. В целом эти программы направлены на увеличения площадей орошения, слабо учитывают региональные подходы и интересы соседних стран. За последние 35 лет водообеспеченность на душу населения в Арало-Сырдаринском водохозяйственном бассейне снизилось с 4500 м<sup>3</sup>/год до 1932 м<sup>3</sup>/год на человека, то есть на 51,1%, а в Европе на 24% в два с лишним раза) [3]. Как видно, проблема жизнеобеспеченности региона выходит на первый план.

### Литература:

1. Ибатулин С.Р и др. Влияние изменения климата на бедные ресурсы Центральной Азии. Европейский Банк Развития, отчет №6, 116 стр, Алматы, Казахстан 2010 г
2. Диагностический доклад о рациональном использовании водных ресурсов в Центральной Азии (Обновленная версия на 19.01.2020) Выполнено по заказу ОЭСРНИК МКВК, Ташкент, 160 стр.
3. Saghit Jbatulin and Dinara R. Ziganshina, The Future of Water Resources, foliant “ The Aral Sea Basin “, ch. 12, p.p.176-196; Routledge, Taylor and Francis Group, London and New York, 2020
4. Ибатулин С.Р. Стратегия вовлечения в условиях водного дефицита в Центральной Азии, Бюллетень НИЦ МКВК, №68, декабрь 2018
5. Ибатулин С.Р. Нарастание водного дефицита как угроза продовольственной безопасности Центральной Азии. Климат и водные ресурсы: мелиорация и экология. Материалы международной конференции посвященной 70 летнему Юбилею д.с/х.н, академику КАСХН Б.М. Койбакова.
6. Мусаев А.И, Турекельдиева Р. Оценка ресурсного потенциала возвратных вод Южного региона Казахстана. Климат и водные ресурсы: Мелиорация и экология Материалы международной конференции посвященной 70 летнему Юбилею д.с/х.н, академику КАСХН Б.М. Койбакова.
7. Отчет Арало- Сырдарьинской бассейновой инспекции за 2015-2016 год. Кызылорда , 2016
8. Государственная программа 029-« Строительство и реконструкция систем водоснабжения, гидротехнических сооружений» за 2012 год.
9. Государственная программа 054- « Капитальный ремонт и восстановление особо аварийных участков каналов и гидротехнических сооружений » за 2012 год
10. ПК «Казгипроводхоз» Инструкция о порядке расчета ставок платы за пользование водными ресурсами поверхностных источников Республики Казахстан, 2009 г
11. Рябцев А.Д и др. Водные ресурсы Казахстана: проблемы и перспективы исполь// Гидрометеорология и экология, -2002.-№2-С. 51-73.
12. Закон Республики Казахстан «О сельском потребительском кооперативе водопользователей » № 404-2 от 08.04.2003
13. Ибатулин С.Р Водные ресурсы Казахстана и возможности развития ирригации// Проблемы инновационного развития общества: настоящее и будущее.- Алматы: «Эверо », 2010

2009.-С. 15-35

14. Бурлибаев М.Ж и др. Методические рекомендации по комплексной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателем-Астана, МООС РК, 2012.-80с.

15. Мустафаев Ж.С, Козыкеева А.Т. Бассейн Аральского моря: Прошлое, настоящее и будущее. Тараз, 2012

16. Бурлибаев М.Ж, Тлеукулов А.Т, Бурлибаева Д.М. О динамике изменений некоторых элементов гидрохимического режима реки Сырдарья. Материалы международной научно-практической конференции « Международной фонд спасения Арала- 20 лет на пути сотрудничества ». 29-30 мая 2013 г, Алматы,- С.87-96.

## ЗНАЧЕНИЕ И ПУТИ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗВРАТНЫХ ВОД В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ В НИЗОВЬЯХ РЕКИ СЫРДАРЬИ

**Отарбаев Б.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Шомантаев А.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Шегенбаев А.Т.** кандидат технических наук  
**Абдикерова У.Б.**, PhD  
Кызылорднский университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан

**Ключевые слова:** сточные воды, коллекторно-дренажные воды, гибридные тополя, орошение, опытный участок

**Аннотация.** Соңғы жылдарығы Қазақстанда орын алып отырған су ресурстарының тапшылығы әлемнің басқа елдеріне де тән құбылыс, бірақ Орталық Азия мен Қазақстандағы сулардың сарқылу қарқыны барынша айқын байқалады. Қазақстанның су ресурстарының негізінен бөлігі Қытай, Ресей, Өзбекстан және Қырғызстан сияқты көрші елдердің суды пайдалану режиміне тәуелді болуына байланысты жаңартылатын табиғи ресурстар болып табылмайды

**Аннотация.** Дефицит водных ресурсов в Казахстане, в последние годы, характерен как для других стран мира, но истощение их наиболее быстрыми темпами наблюдается в Центральной Азии и Казахстане. Водные ресурсы Казахстана не являются возобновляемыми природными ресурсами, поскольку в значительной степени зависят от рабочего режима водозабора соседних стран, как Китай, Россия, Узбекистан и Киргизия.

**Abstract.** The shortage of water resources in Kazakhstan, in recent years, is typical for other countries of the world, but their depletion is observed most rapidly in Central Asia and Kazakhstan. Kazakhstan's water resources are not renewable natural resources, as they largely depend on the working regime of water intake of neighboring countries such as China, Russia, Uzbekistan and Kyrgyzstan.

С точки зрения удельной обеспеченности поверхностной водой на душу населения Казахстан обладает достаточным водным потенциалом – 5104 м<sup>3</sup>/год, при худшем сценарии – 4700 м<sup>3</sup>/год. В Центральной Азии это показатель в среднем приходится – 1720 м<sup>3</sup>/год, в Узбекистане - 1625 м<sup>3</sup>/год на человека [1, 2].

Возможные колебания годового использования составляет от 22 до 30 км<sup>3</sup> в зависимости от водности года. Климатические изменения и изъятие дополнительного стока трансграничных рек вышележащими странами, в связи с экономическими развитиями по Арало-Сырдарьинскому водохозяйственному бассейну могут снизить среднегодовой объем стока до 86 км<sup>3</sup>/год. Тогда на обеспечение орошаемого земледелия возможно будет использоваться не более 15 км<sup>3</sup>/год [3].

Прогнозные расчеты показывают, что возможные использования поверхностного стока для сельского хозяйства и промышленного производства водные ресурсы к 2040

году составят не более 24,4 км<sup>3</sup>/год. С учетом непроизводительных потерь можно будет использовать до 21,5 км<sup>3</sup>/год.

По Арало-Сырдарьинскому бассейну прогнозные распределения поверхностного стока до 2040 года, с учетом дополнительного изъятия части стока трансграничных рек (р. Сырдарья) составит 17,9 км<sup>3</sup>/год, в том числе 14,6 км<sup>3</sup>/год поступает извне. При этом потери стока на необходимые экономические попуски - 7,2 км<sup>3</sup>/год, потери на испарение, фильтрацию и другие виды потери – 2,8 км<sup>3</sup>/год, переброска в Арнасайскую впадину – 2,0 км<sup>3</sup>/год. Итого, увеличение стока за счет переброски из других бассейнов не будет, а располагаемый сток для использования составит – 5,9 км<sup>3</sup>/год [3, 4].

На территории Кызылординской области водный фактор приобретает ведущую роль в экологической устойчивости окружающей природной среды, где основная причина экологических проблем речного бассейна – загрязненность и хронический дефицит воды. Поэтому обеспечение населения и различные отрасли народного хозяйства водой в необходимом количестве и требуемого качества является важнейшей проблемой нашего времени.

Уровень нагрузок на водные ресурсы определяется количественными и качественными показателями водопользования, отходов жизнедеятельности, поступающих в водоисточники и их совместимость с природной средой. Несмотря на уменьшение сбросов возвратных вод в водоисточники, качество воды во всех водных объектах остается неудовлетворительным.

Основным водопотребителем водных ресурсов в Республике Казахстан является орошаемое земледелие 43-61%, промышленность 21-24%, коммунально-бытовое хозяйство 3,7-4%. Удельный показатель использования оросительной воды на 1 га орошаемой площади больше всех по республике в Кызылординской области 20000-25000 м<sup>3</sup>/га, так как возделываемым основной культурой является рис.

В Арало-Сырдарьинском бассейне орошаемое земледелие по объемам отведения загрязненных коллекторно-дренажных вод (КДВ), сбрасываемые с оросительных систем, является основным источником загрязнения поверхностных вод.

В низовье реки Сырдарьи в наличии имеется – 732 000 га орошаемых земель, из которых используются – 608 000 га. Объем возвратных вод с орошаемых массивов – 2842 млн. м<sup>3</sup>, из них сбрасываются в реку Сырдарью – 1485 млн. м<sup>3</sup>, остальной объем – в озерные системы и притоки. Минерализация КДВ изменяется в широких пределах – от 1,8 до 7,5 г/л [5], при этом КДВ не подвергаются никакой очистке. Единственным водоохраным мероприятием является использование КДВ на повторное орошение, что снижает, в некоторой степени, негативное воздействие на мелиоративные системы и другие объекты окружающей среды Арало-Сырдарьинского бассейна.

За последние 15–20 лет объем потребления водных ресурсов сократились: на питьевые нужды населения в 2-2,4 раза; сельской местности более чем в 5 раз; на производственные нужды в 1,2-1,6 раз; на орошаемое земледелие в 2,1-2,4 раза. При этом величина водоотведения всеми водопользователями изменялось в пределах 16–26% от величины водозабора, при этом 54–84% отводимых возвратных вод в водные объекты являлись источниками их загрязнения [5].

Очистка возвратных вод путем использования их в сельском и лесном хозяйстве повышает водообеспеченность орошаемых земель, особенно в маловодные годы. Одним из существенных факторов использования возвратных вод для орошения сельхозкультур и древесных насаждений является его качественный состав.

Воздействие городов и благоустроенных населенных местности на природные условия и экономику региона велико. Они производят 80% продукции в стоимостном выражении и рост концентрации промышленных предприятий, автомобилей, населения сопровождается значительными изменениями природных условий и ландшафтов в городах, пригородах и населенных мест, ухудшением экологической обстановки. Свыше 80% всех выбросов в атмосферу и сбросов загрязняющих веществ в гидросферу приходится на города.

Современный уровень водопользования города Кызылорда выглядит следующим образом: количество предприятий на территории города – 69, в том числе промышленной категории – 13, из них имеют локальные сооружения очистки – 7; численность населения объем водопотребления 37,2 млн м<sup>3</sup>/год; объем использованной воды 36,5 м<sup>3</sup>/год, в том числе на производственные нужды 24,61 млн м<sup>3</sup>/год, на хозяйственные нужды 11,71 млн м<sup>3</sup>/год, на сельскохозяйственные и прочие нужды 0,18 млн м<sup>3</sup>/год, объем водоотведения сточных вод – 26,18 млн м<sup>3</sup>/год.

Низкая обеспеченность городских промышленных стоков системами эффективной глубокой очистки не позволяет автономно утилизировать сточные воды и твердые отходы предприятий, и они попадают в общегородскую канализационную сеть, смешиваются с большими объемами хозяйственно-бытовых стоков, далее – на городские сооружения механической очистки, понижая их технологические возможности.

Из года в год возрастает потребность общества в воде, что приводит к образованию огромного количества сточных вод. В сточных водах могут содержаться токсические соли, тяжелые металлы, фенол, ртуть, мазут и многие биогенные элементы, а также азот, фосфор и калий.

По данным С.Н.Строганова, от одного человека в сутки поступает в среднем: азот 7,5–8,5 гр; фосфора 1,5–1,8 гр; калия 3,7–4,2 гр; хлора 9 гр; взвешенных веществ 30–50 гр [6, 7]. Концентрация их зависит от нормы водоотведения. Чем выше норма водоотведения, тем менее концентрация сточных вод. Водоотведение – величина непостоянная и меняется в течение суток, следовательно, изменяется и состав сточных вод [7]. В городских сточных водах содержится множество микроорганизмов и микроэлементов. Все эти вещества, попадая в водоемы, вызывают серьезную экологическую тревогу.

Сточные воды города Кызылорда после механической очистки и доочистки в отстойниках поступают на поля фильтрации. Здесь происходит частичная фильтрация и испарение. При этом качество сточной воды меняется от нейтральной рН=6,9 до слабо кислотной рН=8,1. Содержание растворимых веществ в них колеблется от 2,592 до 3,932 г/л и классифицируется по А.М.Можайко, Т.К.Воротник, как вода с повышенной минерализацией – более 3 г/л. Около 25% проб воды характеризуется как вода со средней минерализацией 1-3 г/л [9].

Самое большое количество загрязненных стоков поставляет сельское хозяйство, а именно КДВ с орошаемых земель. Ежегодно в низовье реки Сырдарья образуется около 2388 млн м<sup>3</sup>/год КДВ, в том числе по Туркестанской области – 1183 млн м<sup>3</sup>/год и Кызылординской области – 1200 млн м<sup>3</sup>/год. Из общего количества КДВ непосредственно в Арало-Сырдарьинский бассейн сбрасывается – 883,2 млн м<sup>3</sup>/год, из них по Туркестанской области – 748, 342 млн м<sup>3</sup>/год [8].

С Кызылкумского, Тугускенского и Кызылординского правобережного массива орошения все сбросы возвращаются в водоисточник. С орошаемых площадей голодной степи возвращаются 15–20 %, остальные воды сбрасываются в естественные понижения,

способствуя заболачиванию и засолению почв, подъему уровня грунтовых вод. Сбросы сточных и КДВ в различные водоемы, бассейны рек, овраги, пониженные участки рельефа местности без полной очистки, без соблюдения эпидемиологических и санитарно-гигиенических условий наносит непоправимый ущерб природе и окружающей среде.

На современном этапе, как в нашей стране, так и за рубежом, для утилизации возрастающего объема сточных вод все чаще стали использовать естественный метод очистки их на полях орошения, где максимально используются питательные элементы, содержащиеся в сточной воде. В этом случае орошаемые поля можно рассматривать как завершающее звено их естественной очистки и обеззараживания, что имеет социально-экономические, экологические и технологические аспекты.

В результате многолетних, широко поставленных научных исследований и производственного опыта, поля орошения утвердились в качестве очистных сооружений и было признано их сельскохозяйственная эффективность.

С.Н.Строганов еще в 1939 году писал: «Отказ от способов очистки путем орошения является прямым посягательством на чистоту водоемов, почв, воздуха, на общенародное достояние, совершенно недопустимые в условиях социалистического строя» [6].

Известный специалист-гигиенист, член-корреспондент АМН Р.А.Бабаянц считал: что развитие полей орошения заслуживает всякого одобрения, поддержание и широкого развития с точки зрения интересов всех органов народного хозяйства и здравоохранения.

Почва является средой чрезвычайно чуждой простейшим бактериям и вирусам, паразитирующим в организме человека. Эти свойства почвы были замечены в глубокой древности и человек стал широко использовать почву для обеззараживания нечистот. Исследованиями В.Р.Вильямса [11] и С.Н.Строганова [6] и других ученых были доказаны, что из всех существующих методов биологической очистки, почвенные методы являются наиболее эффективными и наиболее простыми в эксплуатации.

Многочисленные материалы научно-исследовательских работ ученых Казахстана свидетельствует, что одним из основных направлений утилизации сточных вод, является использование очищенных сточных вод на полях орошения с возделыванием сельскохозяйственных культур и древесно-кустарниковых насаждений.

Сельскохозяйственные культуры на полях орошения возделываются в иных условиях, нежели на полях обычного орошения. Они должны обеспечить максимальный прием и распределение всего запланированного количества сточных вод в течение года, стимулировать и активизировать биохимические процессы в почве, получая в то же время необходимое для своего роста и развития элементы пищи и влаги.

Правильно подобранные виды культуры и составленный севооборот дают возможность круглогодичного распределения сточной воды и получения высоких устойчивых урожаев.

Результаты научно-исследовательских работ и практические наблюдения ученых Казахстана из года в год увеличивают ассортимент сельскохозяйственных культур на полях орошения.

В разные годы исследования нами были заложены следующие опытные участки:

Опытный участок 1 (а, б, в) – изучали влияние длительного орошения сточными водами на почву, урожай и качество продукции. Опытный участок был расположен на землях полей орошения Акжарского производственного объединения ныне Туркестанской области. Опытный участок 1а засеивали люцерной, участок 1б – кукурузой на силос и участок 1в – занимал ячмень. На каждом участке было заложено по два варианта полива –



полив речной водой (контрольный) и полив сточной водой.

Опытный участок 2 – исследовали возможность использования КДВ для полива гибридных тополей. Участок был расположен на территории Жанакорганского района Кызылординской области. Площадь одной делянки - 0,5 га. Посадку гибридных тополей осуществляли черенками из расчета 1000 шт. на 1 га. Тип гибридных тополей «Казахстанский», «Кайрат» и «Кызыл-Тан». Изучались три варианта опыта: 1-вариант полив КДВ без смешивания речной водой; 2-вариант полив КДВ смешанный речной водой в соотношении 1:5; 3-вариант, то же самое в соотношении 1:6.

Опытные участки 3, 4, 5 и 6 – выбраны на землях бывшего совхозтехникума, расположенный в 6 км от г. Кызылорды.

На участке 3 и 4 изучались возможности использования городских сточных вод и КДВ. Опыты закладывались на производственных и полупроизводственных деляночных участках, где исследовали основные параметры режима орошения люцерны и кукурузы на силос. Площадь делянки – 175 м<sup>2</sup> (50х3,5 м), повторность 3-х кратное. Поливы проводились в два варианта: полив речной водой (контрольный) и полив сточной водой, при влажности почвы расчётного слоя: 70% НВ поливы речной водой и 60; 70; 80% НВ – поливы сточной водой. Здесь изучались вопросы влияния орошения сточными водами на урожайность, качество продукции и мелиоративное состояние почвы.

На опытном участке 5 проводились исследования по возделыванию гибридных тополей при поливе КДВ. Данный участок был расположен вдоль коллекторов хозяйства Инкардаря Сырдарьинского района Кызылординской области. Объемная масса метрового слоя почвы в среднем составили 1,28 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влажность – 33,5% НВ от массы сухой почвы. За величину минерализации речной воды принято – 0,9 г/л, а сточные воды 1,1–1,3 г/л.

Анализ речных, сточных, КДВ, грунтовых и фильтрационных вод проводили в специализированных лабораториях «Кызылорда су жуйесі», областного департамента экологии и биоресурсов. Методика полевых исследований – общепринятые. Учет густоты стояния растений производили два раза: первый – на 10-й день после прореживания, второй – перед уборкой. Уборку урожая производили отдельно по вариантам. Химический анализ растений для определения питательной ценности кормов проводили в ветбаклаборатории по методу А.В.Петербургского (1968).

Технико-экономические показатели устанавливали на основании положения по определению экономической эффективности в сельском и водном хозяйстве в условиях рыночной экономики.

Полученные химические показатели продукции сопоставляли с существующими справочными данными, а также использовали списки главного санитарно-эпидемиологического управления по предельно-допустимым остаточным количествам химических веществ в продукции питания (ПОК) [12, 13].

Агротехнические мероприятия при поливе сточными водами осуществляли с целью: предупреждения возможности появления эрозионных процессов; повышения сопротивляемости почвы к смыву, размыву и выдуванию; увеличения водопоглощающих свойств почвы и уменьшения скорости ветра в приземном слое; накопление и сбережение влаги на участках недостаточного увлажнения, восстановления и повышения плодородия почв.

Результаты многолетних полевых и лабораторных исследований показали, что существенных отличий в режиме орошения при поливе как сточной, так и речными

водами нет. Наиболее оптимальными являются варианты, где поливы проводились с порогом пред поливной влажности почвы 70%. Здесь сроки поливов хорошо согласуются с жизненно важными периодами развития растений. КДВ региона могут быть использованы для орошения кормовых культур после разбавления их с речными водами в соотношении 1:4, 1:6.

Выявлена высокая поглотительная способность сероземных и лугово-болотных почв. Метровый слой почвы поглощает до 96% минеральных солей, до 100% взвешенных веществ и 60–100% элементов минерального питания. Допустимая норма нагрузки полей орошения составила: для тяжело суглинистых почв – 4324 м<sup>3</sup>/га в год при поливе сточными водами и 2794,8 м<sup>3</sup>/га при поливе КДВ при смешивании с речной водой в соотношении 1:6.

Было выявлено, что поливы сточными и КДВ следует проводить по бороздам длиной 200–250 м, поливной струей – 0,6/0,2 и 0,7/0,3 л/с, равномерность увлажнения и сброс воды в конце борозды не более 4%.

Выявлено положительное влияние орошения сточными и КДВ на рост и развитие гибридных быстрорастущих тополей «Казахстан», «Кайрат», «Кызыл-Тан», которые при ежегодной оросительной норме 4700 м<sup>3</sup>/га способны дать прирост 190–250 см в высоту.

При прочих равных условиях орошения сточными водами дает прибавку урожая от 48 до 137 ц/га по сравнению с поливами их речной водой. Растениеводческая продукция в токсикологическом отношении безвредно и зоологические качества не ухудшается. Наблюдается значительное повышение сахара, жира, клетчатки, золы в составе продукции люцерны. Увеличение сырого протеина и содержание фосфора наблюдается в зерне и соломе ячменя.

Орошение сельскохозяйственных культур сточными водами дает дополнительный чистый доход от 6032,6 до 10630,5 тг/га, в зависимости от вида культур и технологии возделывания, а также обеспечивает водоохраный эффект в размере 1000–1250 тг/га.

Таким образом, рациональное использование сточных вод в орошаемом земледелии обеспечивает: повышение продуктивности кормовых и технических культур на 20–25%; повышение водообеспеченности агроландшафтов на 30-40%; экономию минеральных удобрений в пределах 40-60%; получение водоохранного эффекта в пределах 1000-1250 тг/га; улучшения экологической обстановки в регионе.

### Литература

[1] Ибатуллин С.Р. Нарастание водного дефицита как угроза продовольственной безопасности Центральной Азии. Климат и водные ресурсы: мелиорация и экология. Материалы международной конференции посвященный 70-летию академика КАСХН, д.с/х.н. Б.М.Койбакова. Тараз, 2022. -с108-114;

[2] Sagit Ibatullin and Dinara R.Zhiganshina. The future of water resources foliant 'The Aral sea busin', ch 12 pp 176-196. Routledge, 'Taylor' and Francis Group, London and New York, 2020.

[3] Диагностический доклад о рациональном использовании водных ресурсов в Центральной Азии (обновленная версия на 19.01.2020). Выполненная по заказу ОЭСР НИЦ МКВХК, Ташкент. -с160;

[4] Карлыханов Т.К., Ибатуллин С.Р. В книге «Арал: прошлое, настоящее, будущее». Астана, 2016. -с59-68;

[5] Мусаев А.И., Турекелдиева Р. Оценка ресурсного потенциала возвратных вод южного региона Казахстана. Климат и водные ресурсы: Климат и водные ресурсы: мелиорация и экология. Материалы международной конференции посвященный 70-летию академика КАСХН, д.с/х.н. Б.М.Койбакова. Тараз, 2022. -с44-50;

[6] Строганов С.Н. Загрязнение и самоочищение водоемов. Москва, 1939;

[7] Зубаиров О.З. Орошение сточными водами в Казахстане. Алматы, 1984. -с3-8;

[8] Шомантаев А.А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование возвратных вод низовьях реки Сырдарьи. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.с/х.н. Алматы, 2002. –с51;

[9] Шомантаев А.А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод низовьях реки Сырдарьи. Кызылорда, 2001. –с53-54;

[10] Бабаянц Р.А. Почвенная мелиорация городских стоков и их сельскохозяйственное использование. Медгиз. Москва, 1958. -с232;

[11] Вильямс Р.Р. Поля орошения// Сочинения. Москва, 1941. -с452;

[12] Рекомендация «Экологические основы сельскохозяйственного использования сточных вод». МСХ РК, КазНИИВХ, ДГМСИ, КИИАП. Алматы, 1994. -с3-25;

[13] Константинов В.М., Мусаев А.И. Использование сточных вод города Жанатас для орошения кормовых культур. Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве. Сборник научных трудов. Выпуск 2. Алматы, 1991. -с92-93

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПУТЕМ КОНТРОЛЯ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК

**Рахматов А. Д.**

кандидат технических наук, доцент кафедры Электроснабжение и возобновляемые источники энергии Национального исследовательского университета Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Ташкент.

Узбекистан

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы повышения надежности силовых трансформаторов используемые в системах электроснабжения сельского и водного хозяйства Узбекистана. Также исследованы степень повреждения силовых трансформаторов по физического и химического состава трансформаторного масла, приведены материалы по оценке состояния изоляции по степени повреждения изоляции отдельных узлов силового трансформатора.

**Ключевые слова:** надежность силовых трансформаторов, степень повреждения изоляции, коэффициент загрузки и температурный режим трансформатора.

**Аннотация.** Мақалада Ўзбекистоннинг ауыл шаруашылығы мен су шаруашылығын электрмен жабдықтау жүйелерінде қолданылатын күштік трансформаторлардың сенімділігін арттыру мәселелері қарастырылған. Сондай-ақ трансформатор майының физикалық-химиялық құрамы бойынша күштік трансформаторлардың зақымдану дәрежесі зерттелді, күштік трансформатордың жекелеген блоктарының оқшаулауының зақымдану дәрежесі бойынша оқшаулау жағдайын бағалауға арналған материалдар берілді.

**Негізгі сөздер:** күштік трансформаторлардың сенімділігі, оқшаулаудың зақымдану дәрежесі, трансформатордың жүктеме коэффициенті және температуралық режимі.

**Annotation.** The article deals with the issues of increasing the reliability of power transformers used in power supply systems for agriculture and water management. Also, the degree of damage to power transformers was studied in terms of the physical and chemical composition of transformer oil, materials were given for assessing the state of insulation by the degree of damage to the insulation of individual units of the power transformer.

**Key words:** reliability of power transformers, degree of insulation damage, load factor and temperature regime of the transformer.

**Введение.** Электроснабжение объектов сельского и водного хозяйства выполняется трансформаторными подстанциями и пунктами с напряжением 110/35/10, 35/10, 35/6, 10 (6)/0,4 кВ. Электрическая энергия от трансформаторных подстанций до потребителей передается воздушными линиями электропередач напряжением 0,4; 6; 10; 35 кВ. Системы электроснабжения предприятий АПК в течении года работают с неравномерной нагрузкой, например в насосных станциях трансформаторы только в периодах полива работают с полной нагрузкой, и коэффициент загрузки в течении года составляет в порядка  $K_{\text{то}} = 0,4 \div 0,45$ , в других сельскохозяйственных предприятиях этот коэффициент находится в

пределах 0,3-0,35. Эти факты показывают о недостаточности экономических показателей системы электроснабжения в сельском и водном хозяйстве [1,2].

В целях повышения эффективности работы и бесперебойного использования силовых трансформаторов в течении года, также для сокращения количества удельной мощности на производимый продукт Кабинетом Министров Республики Узбекистан принят указы и постановления [3]. Смысль и содержание постановлений заключается в том, что предстоящие годы необходимо заменить устаревшего оборудования на новые и современные с более высокими энергетическими показателями, добиться к значительному сбережения электрической энергии, повысить эффективность производства продукции, резко сократить количества непредвиденных отказов и продолжительности простоев электрооборудования, разработать и внедрить в производство более совершенные конструкции трансформаторов и вспомогательного оборудования, где можно сократить расход количества электрической энергии на 10-15 % [4,5].

При выполнении научно-исследовательских работ мы убедились, в том, чтобы добиться эффективности энергетических ресурсов, сокращения аварийности производства, сокращения удельного расхода электрической энергии приведенного на единицу объема производимой продукции, повышения эффективности производства и повысить производительности электропотребителей, сокращения продолжительности простоев технологического оборудования недостаточно заменить устаревшего электрооборудования на новое, более совершенное, при этом также необходимо наладить технологического оборудования и агрегатов, щитов управления, электропроводок и другого вспомогательного оборудования, также необходимо компенсировать реактивные мощности потребителей с низким коэффициентом мощности. Объектом исследований выбраны силовые трансформаторы предприятия электрических сетей Учтепинского района г. Ташкента, которые используются для электроснабжения электропотребителей.

В предприятии электрических сетей Учтепинского района города Ташкента имеются 324 силовых трансформаторов напряжением 10(6)/0,4 с общей установленной мощностью 62150 кВА. Из них 144 шт., то есть 33% работают более 40 лет, 114 шт., т.е. 25 % более 30 лет, 6 шт. работают более 20 лет, 14 шт. работают более 10 лет, Только 116 шт, то есть 26,85 % отработали менее 10 лет [4]. Эти факты указывают на актуальность постепенной замены и реконструкции электрооборудования электрических сетей.

При эксплуатации силовых трансформаторов контролируется их ток нагрузки и температура масла. В зависимости от режима нагрева определяется перегрузочная способность трансформаторов. Температура нагрева силового трансформатора зависит от ее загрузки и условий охлаждения. В зависимости от габарита трансформатора используются разные системы охлаждения. По мере увеличения габарита система охлаждения усложняется. Величина мощности потерь, расходуемый на нагрев трансформатора зависят от изменения мощности трансформатора, и определяется из следующего выражения [6,7]:

$$\Delta P = c_1 S_T^{3/4} \quad (1)$$

здесь:  $c_1$  - постоянный коэффициент

**Постановка задачи и методика исследований.** Наибольшая температура трансформатора будет в рабочих обмотках. Теплота обмоток передается маслом контактом и конвекцией. Разность температуры масла и обмоток трансформатора  $\Delta\theta$  будет в

пределах (20-30)% от  $\Delta v$ . При этом  $\Delta v$ - разница температур обмоток трансформатора и окружающей среды. Теплота уходит в корпус трансформатора, потом в окружающую среду. Разность температур масла и окружающей среды составляет около (60-70)% от общей разности температур. Температура верхних слоев масла трансформатора будет выше чем температура нижних слоев [8,9].

Изоляция трансформатора, в том числе изоляция обмоток в процессе эксплуатации постепенно разрушается. При увеличении температуры изоляции трансформатора химические процессы и износ происходящие под тепловым действием в изоляции ускоряются [10,11]. Изоляция постепенно теряет механическую прочность и эластичность, под действием электромагнитного поля в результате вибрации появляются микротрещины, сопротивление изоляции снижается. Средняя продолжительность работы изоляционных материалов с рабочей температурой в среднем (80 – 140) °C определяется из следующего выражения:

$$V = A_1 e^{-\alpha v} \quad (2)$$

здесь:  $A_1, \alpha$  – постоянные коэффициенты;  
 $v$  – температура изоляционного материала.

При расчетах температурного режима трансформатора берется температура наиболее нагретого места. При номинальной температуре трансформатора (95 °C) срок службы изоляции имеет вид:

$$V_{\text{ном}} = A_1 e^{-\alpha v_{\text{ном}}} \quad (3)$$

Относительный срок службы изоляции трансформатора имеет следующий вид:

$$V_* = V/V_{\text{н}} = e^{-\alpha(v - v_{\text{н}})} \quad (4)$$

Обратное значение относительного срока службы изоляции определяет относительное разрушение изоляции:

$$L = e^{\alpha(\vartheta - \vartheta_{\text{н}})} \quad L = 2^{\alpha(\vartheta - \vartheta_{\text{н}}) / 0,693} = 2^{\alpha(v - v_{\text{н}}) / \Delta} \quad (5)$$

здесь :  $\ln e / \ln 2 = 1/0,693$  ,  $\Delta = 0,693/\alpha$

При номинальной температуре относительное разрушение изоляции будет равен единице. Если относительное разрушение изоляции будет равен двум, это означает, что изоляция разрушается два раза быстрее. При  $\Delta v = 6$  °C, то есть при каждом изменении температуры на 6 градуса относительное разрушение изоляции (срок службы) изменяется два раза. В общем условия разрушение изоляции за промежуток времени  $\Delta t$  определяется из следующего выражения [12]:

$$L_i = (1/T) \int 2^{(v_{\text{ннтт}} - v_{\text{ннтб}}) / \Delta} dt, \quad (6)$$

здесь:  $v_{\text{ннтт}}$  ,  $v_{\text{ннтб}}$  -текущая и базовая условная постоянная температуры наиболее нагретой точки трансформатора, где относительное разрушение изоляции равен 1.



Для определения значения относительного разрушения межвитковой изоляции трансформатора в зависимости от температуры наиболее нагретой точки трансформатора наблюдали изменение этой температуры во времени (в течении продолжительности нагрузки  $\Delta t$ ) и получили следующее выражение:

$$L_1 = (\Delta t / T) \cdot 2^{(t_{\text{ннтт}} - t_{\text{ннтб}}) / \Delta} \quad (7)$$

Сумма разрушения изоляции можно определить как сумма разрушений трансформатора за весь период эксплуатации:  $L = \sum L_i$

Относительное разрушение межвитковой изоляции обмотки трансформатора при двухступенчатом суточном графике нагрузки можно определить контролируя изменение во времени температуры наиболее нагретой точки трансформатора при различных нагрузках. Замеры получены при следующих режимных параметрах трансформатора:

-базовая условная температура для наиболее нагретой точки трансформатора принят  $95^{\circ}\text{C}$ ;

-максимальная температура нагрева: при систематических перегрузках -  $105^{\circ}\text{C}$ , при аварийных перегрузках -  $120^{\circ}\text{C}$ ;

Максимальная температура верхних слоев трансформаторного масла:

-при допустимых систематических нагрузках -  $85^{\circ}\text{C}$ ;

-аварийных нагрузках -  $95^{\circ}\text{C}$ ;

**Результаты исследований рекомендации и предложения.** Условия охлаждения трансформатора зависит от температуры охлаждающей среды. При отрицательной температуре охлаждающей среды изменение температуры трансформатора имеет вид экспоненсии. Влияние отклонения эквивалентной температуры охлаждающей среды на величину постоянного коэффициента разрушения изоляции ( $f$ ) приведена на рис.1.

Из результатов видно, что разрушения изоляции трансформатора будет значительным при положительной разнице температур, то.есть в летний сезон эксплуатации. Поэтому особую опасность представляют летние перегрузки трансформатора.

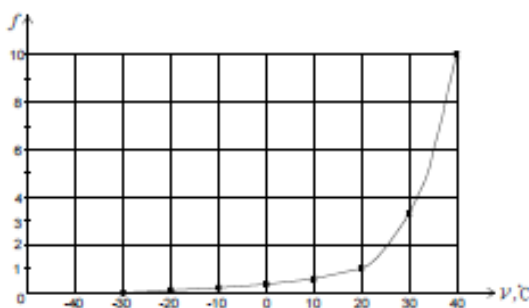


Рис. 1. Зависимость постоянного коэффициента разрушения изоляции трансформатора от отклонения эквивалентной температуры охлаждающей среды (окужающей среды)

Нагрев и охлаждение, т.е. температурный режим трансформатора определяется из ступенчатого изменяющегося графика нагрузки. Напряжение силового трансформатора изменяется в зависимости от его нагрузки. В часы пиковых нагрузок, для поддержания номинального напряжения у потребителей, на выходе трансформатора повышается

напряжение до 4-5 % от номинального. Для сглаживания колебания напряжения на низкой стороне напряжения (10 кВ) включена компенсирующая конденсаторная установка мощностью 1 МВар, мощность трансформатора 10 МВА.

Из ступеней нагрузки определяем эквивалентное значение нагрузки:

$$S_{\text{экв}} = \{ \sqrt{ ( S_1^2 \Delta t_1 + S_2^2 \Delta t_2 + S_3^2 \Delta t_3 + \dots + S_n^2 \Delta t_n ) / \sum \Delta t_i } \} / S_n \quad (8)$$

Эквивалентная нагрузка  $S_2$  сравнивается с максимальной нагрузкой  $S_{\text{max}}$

Если  $S_2 > S_{\text{max}}$ , принимается что  $S_2 = S_{\text{max}}$ .

Если  $S_2 < S_{\text{max}}$ , принимается что  $S_2 = 0,9 \cdot S_{\text{max}}$ .

Продолжительность перегрузки трансформатора корректируется.

В период эксплуатации необходимо знать степень износа изоляции трансформатора. Действительная степень разрушения (устарение) определяется относительно номинальной или нормированной степени износа электроизоляции (в среднем за 25 лет) [10]. Это значение обычно остается неизвестным, так как нагрузка трансформатора при эксплуатации постоянно не контролируется, фиксируется только в часы пиковых нагрузках (кроме магистральных трансформаторных подстанций). В некоторых периодах трансформаторы могут работать с перегрузками, и информация о их техническом состоянии может быть недостаточным. В реальных условиях трансформаторы работают с нагрузкой  $(0,3 \dots 0,6)S_n$  и их мощность используется неполностью. В крупных трансформаторах нагрузки и температура контролируется средством сигнализации от перегруза. У маломощных трансформаторах напряжением 10 кВ нагрузка контролировали термометром и датчиком температуры устанавливаемые в в верхней части бака. Для условий нашей Республики контролируется температура верхних слоев масла, для температуры наиболее нагретой точки трансформатора ( $\theta_{\text{эККН}}$ ) к температуре масла ( $\theta_m$ ) прибавляется привышение температуры наиболее нагретой точки или привышение температуры трансформатора ( $v_{\text{эККН}}$ ) [11,12]:

$$\theta_{\text{эККН}} = \theta_m + v_{\text{эККН}} \quad (9)$$

При постоянной работе вентиляторов системы охлаждения трансформаторов мощностью 10 мВА потери электрической энергии составляют в пределах 16000 кВт·час/год. Для снижения потерь энергии вентиляторы системы охлаждения трансформатора включаются ступенчато: часть вентиляторов включаются при температуре  $(70 - 75)^\circ\text{C}$ , вторая группа вентиляторов включаются при температуре  $(80 - 85)^\circ\text{C}$ , и третья группа вентиляторов включаются при температуре  $(90 - 95)^\circ\text{C}$ . Прибор контроля ресурса изоляции трансформатора также защищает от режима перегрузок трансформатора.

### Выводы

1. Для повышения надежности силовых трансформаторов при эксплуатации необходимо регулярно контролировать величину нагрузки и температуру масла и обмоток. Система контроля должна работать совместно средствами релейной защиты и при необходимости принимать соответствующие меры.
2. Измеряя температуры наиболее нагретой точки и химический состав масла трансформатора можно определить степень износа изоляции силового трансформатора в режиме эксплуатации.
3. Вентиляторы системы охлаждения в силовых трансформаторах, при отсутствии контроля состоянии изоляции, работают непрерывно и потребляют в среднем 15000

кВт·час/год электрической энергии. С целью снижения потребления электрической энергии предлагается включить вентиляторы ступенчато, например в три ступени. Они автоматически включаются в зависимости от температуры трансформатора.

### Использованная литература

1. Поляков В.С. Эксплуатация и контроль конденсаторных батарей высокого напряжения // Электрические станции, 1981, №4, С. 69-72
2. ВМнинг «2014- 2018 йиллар даврида Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги сув хўжалиги ташкилотларининг насос-куч асбоб-ускуналарини босқичма-босқич янгилаш чора-тадбирлари тўғрисида» 158-сон қарори. 2013 йил 5 июн.
3. Правила и нормы испытаний электрооборудования. Под редакцией Салиева А.Г. Тошкент. 2006 г. 368 с.
4. Отчет о деятельности Учтепинского районного предприятия электрических сетей г.Ташкента. 2022 г.
5. Правила технической эксплуатации при эксплуатации электроустановок потребителей. Под редакцией Тешабекова Б.М. и Салиева А.Г. Тошкент. 2005 г. 308 с.
6. Рахматов А. Электр таъминоти тизимида трансформаторлар ишончилигини ошириш. Ж. Агроиктисодиёт, Махсус сон. Т.: 2020 й. 276-280 б.
6. Исаков А.Ж. Раҳматов А.Д.. Электр ускуналарнинг ишлатиш самарадорлигини ошириш.- Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. Тошкент 2009 йил. № 3-4 170-173 б.
8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.- М.: Энергоатомиздат, 2006.- 458 с.
9. Правила устройств электроустановок.- М.: ЭАИ, 2005.- 274 с.
10. Основные технико-экономические показатели Узбекской энергосистемы. Ташкент, 2020. - 23 с
- 11.Rakhmatov A. Control over parameters of ionized air. International scientific conference CONMECHYDRO-2020
- 12.Анищенко В.А., Гороховик И.Г. Влияние перегрузочной способности маслонаполненных трансформаторов на пропускную способность электрической сети. //Известие ВУЗов и энергетических объединений СНГ. Т.61. №4 (2018) с. 310-320.

## ЗНАЧЕНИЕ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД В СЕЛЬСКОМ И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Шегенбаев А.Т.**, кандидат технических наук

**Шомантаев А.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Отарбаев Б.С.** кандидат сельскохозяйственных наук,

**Олжабаева А.О.**, PhD

Кызылорднский университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан

**Ключевые слова:** сточные воды, гибридные тополя, орошение, земледельческие поля орошения

**Аннотация.** Қазіргі уақытта қоршаған ортаға антропогендік жүктемелердің артуы оны қорғау міндеттерін бірінші орынға қояды, ал айналымға табиғи ресурстарды көп көлемде қолдану оларды тиімді пайдалануды қажет етеді. Сырдария өзенінің бассейніндегі су шаруашылығы жағдайының шиеленісуі, соңғы жылдары халықты таза сумен қамтамасыз ету проблемасын одан әрі күрделендірумен қатар өңірдің экологиялық жағдайын қиындатып, адамдардың өмірі мен денсаулығының санитарлық жағдайын нашарлатты. Сонымен қатар, Сырдария өзенінің төменгі ағысында жерлердің құрғауы әсерінен топырақтың тұздануы мен оның деңгейінің төмендеуі аймақтағы жануарлар мен өсімдіктер әлемінің экологиялық жүйелерінің терең деградацияға ұшырауы мен қатар флора мен фаунаға өзіндік зиянды әсер тигізуде.

**Аннотация.** В настоящее время возрастающие антропогенные нагрузки на окружающую среду выдвигают на первый план задачи ее охраны, а вовлечение в хозяйственный оборот все большего объема природных ресурсов вызвало необходимость рационального их использования. Обострение водохозяйственной обстановки в бассейне реки Сырдарьи, последние годы, еще более обостряют проблему обеспечения населения чистой водой, усложнило экологическую обстановку региона, ухудшили санитарные условия жизни и здоровья людей. Кроме того, в низовье реки Сырдарьи отмечается естественное осушения и засоление земель, глубокая деградация экологических систем животного и растительного мира, снижение уровня грунтовых вод губительно влияет на флору и фауну.

**Abstract.** Currently, the increasing anthropogenic pressures on the environment highlights the tasks of its protection, and the involvement of an increasing volume of natural resources in economic turnover has caused the need for their rational use. The aggravation of the water management situation in the Syrdarya river basin, in recent years, has further aggravated the problem of providing the population with clean water, complicated the ecological situation of the region, worsened the sanitary conditions of life and health of people. In addition, in the lower reaches of the Syr Darya River, there is a natural drainage and salinization of lands, deep degradation of ecological systems of the animal and plant world, a decrease in the groundwater level has a detrimental effect on flora and fauna.

Интенсификация отраслей агропромышленного комплекса, возрастающие масштабы и темпы механизаций и химизаций сельского хозяйства привели к усилению давление на

природную среду. Почвы, сельскохозяйственных районов страны, потеряли треть гумуса. В результате идет снижение урожайности сельскохозяйственных культур, большая часть минеральных удобрений и ядохимикатов смываются с полей, загрязняя водоемы.

Злободневной проблемой для региона остается сохранение лесного фонда. За последние четверть века в пойме реки Сырдарья потеряно более 34 тысяч га тугайных лесов, более 470 тысяч за зарослей саксаула и других пород деревьев [1].

Рост городов и благоустроенных населенных пунктов в Казахстане привели к образованию огромного количества сточных вод, создавая угрозу загрязнения окружающей среде. Сложное положение складывается с размещением сточных вод городов Казахстана. Накопление сточных вод в прудах, на полях фильтрации вблизи городов и населенной местности с частичным сбросом в открытые водоемы не решает проблему их утилизации. Индустриальные способы очистки не могут обеспечить охрану водостоков из за большого количества остаточных загрязнений.

Перспективным направлением в утилизации сточных вод являются использование их для орошения и удобрения полей в сельском и лесном хозяйстве. Использование сточных вод для орошения способствует не только охране водоемов от загрязнения, но и дает экономию огромного количества минеральных удобрений. На современном этапе, как в нашей стране, так и за рубежом, для утилизации возрастающего объема сточных вод все чаще стали использовать естественный метод очистки их на сельскохозяйственных полях орошения (ЗПО). На ЗПО максимально используются питательные элементы содержащихся в сточных водах для получения, например, высоких урожаев кормовых культур и способствует быстрому росту древесных насаждений. В этом случае, орошаемые поля можно рассматривать, как завершающее звено естественной очистки и обеззараживания сточных вод, что имеет социально-экологические и экономические аспекты [2].

История появления полей орошения восходит с древних времен человеческой цивилизации. В древнем веке в Египте, Вавилоне, Персии, Греции, Римской империи сточные воды использовались для орошения и удобрения. В настоящее время во многих городах СНГ и Казахстана сточными водами орошаются более 500 тысяч га земли. За рубежом сточные воды используются для орошения в Венгрии, Болгарии, Германии, Индии, Японии, США, Англии и Франции. В результате многолетних научных исследований производственного опыта ЗПО утвердились в качестве очистных сооружений и была признана их сельскохозяйственная эффективность.

С.Н.Строганов писал [3]: «Отказ от способов очистки путем орошения является прямым посягательством на очистку водоемов, почв, воздуха, на общенародное достояние, это недопустимое в условиях социалистического строя». По данным С.Н.Строганова, от одного человека в сутки поступает в среднем азота 7.5-8.5 грамм; фосфора 1.5-1.8 грамм; калия 3.7-4.2 грамм; хлора 9 грамм; взвешенных веществ 30-50 грамм [4-5]. Концентрация их зависит от нормы водоотведения, чем выше норма водоотведения, тем менее концентрация сточных вод.

Водоотведение – величина непостоянная и меняется в течение суток, следовательно, изменяется и состав сточных вод. Все эти вещества, попадая в водоемы вызывают серьезную экологическую тревогу [4-6].

В научных трудах А.И.Львовича (1968), И.К.Канардова (1965, 1971), В.М.Новикова (1977, 1983), А.Г.Андреева (1973, 1976), В.И.Марымова (1978, 1990), А.И.Сергиенко (1987, 1990), М.С.Григорьева (1983), А.А.Бондаря и В.М.Константинова (1980), О.З.Зубаирова

(1994), А.И.Мусаева (1990), А.Т.Айменова (1995), А.А.Шомантаева (2001) и многих других ученых, ЗПО рассматриваются как надежно средство обезвреживания сточных вод с одновременным получением высоких урожаев кормовых культур, древесных насаждений и охраны водоемов от загрязнения.

Почва является средой чрезвычайно чуждой простейшим бактериям и вирусам, паразитирующим в организме человека. Эти свойства почвы были замечены в глубокой древности и человек стал широко использовать почву для обеззараживания нечистот. Исследованиями С.Н.Строганова и В.Р.Вильямса [3, 7] и других ученых было доказано, что из всех существующих методов биологической очистки сточных вод, почвенный метод является наиболее эффективным и наиболее простым в эксплуатации (таблица 1).

Таблица 1. Различные методы очистки сточных вод

Методы очистки	Уменьшение загрязняющих веществ, %		
	БПК <sub>5</sub>	Взвешенные вещества	Количество бактерий
Механическая очистка	30-35	50-60	40-50
Биологическая очистка: На биофильтрах	70-80	70-80	85-90
На сооружениях с активным илом	75-85	85-90	90-95
На полях орошения	90-95	90-95	90-95

Как видно из таблицы 1, почвенные методы очистки сточных вод предназначены самой природой, так как в процессе эволюции в почве развивается биоценоз микроорганизмов, обеспечивающий разрушение органических веществ, поступающих в почву. Поскольку биоценоз почвы проявляет биологическую активность, она постоянно готова принять и разрушить органические вещества, которые поступает со сточными водами. Однако, способность почвы к самоочищению снижается при использовании необоснованных норм допустимых органических и гидравлических нагрузок сточных вод на единицу времени. Несмотря на высокую степень разработанности и научной обоснованности почвенной очистки сточных вод, уровень сельскохозяйственных и лесохозяйственного использования их остается очень низким. Такое положение, прежде всего, объясняется отсутствием экономической заинтересованности предприятий, организаций и коммунальных хозяйств в комплексном решении проблем по очистке сточных вод и их повторного использования.

Почвенный метод очистки сточных вод городов и населенной местности позволяет: уменьшить забор поливной воды из источников орошения; исключить сброс очищенных и неочищенных сточных вод в водоемы, тем самым, обеспечить разрешение проблемы санитарной охраны водисточников; непрерывно повышать плодородие почв, то есть почва становится заметным резервом в получении высокого и устойчивого урожая сельхозкультур; улучшить кормовую и питательную ценность выращиваемой продукции за счет увеличения углеводов, протеина, азота, фосфора, калия и вовлечь в дополнительный сельскохозяйственный оборот малопродуктивные, засоленные и непригодные без удобрительного полива земли.

В Казахстане орошение сточными водами активизировались с 1966 года и были начаты научно-исследовательские работы по этой тематике. Сточными водами города Алматы в 1968 году орошались 1916 га, г. Рудном – 242 га, таким образом, в 1985 году



площади, орошаемые сточными водами, составили 2296 га. К 2005 году сточными водами орошались - 49700 га, в том числе 39500 га городскими сточными водами [5]. Так, на базе сточных вод города Алматы орошается 16500 га земли; Актобе – 988 га; Атырау – 14600 га; Жезказган – 500 га; Костанай – 190 га; Петропавловск – 100 га; Аркалык – 288 га; Орал – 1536 га; Астана -1476 га; Экибастуз – 250 га; Жанатас – 1500 га; Шымкент – 1550 га [8, 9].

Материалы 30-40 летней научно-исследовательской работы ученых Республики Казахстан свидетельствуют о том, что одним из основных направлений утилизации сточных вод является использование очищенных сточных вод на ЗПО с возделыванием кормовых культур и древесно-кустарниковых насаждений. Сельскохозяйственные и лесохозяйственные культуры на полях орошения возделываются в иных условиях, нежели полях традиционного орошения. На ЗПО они должны обеспечить максимальный прием и распределение всего запроектированного объема сточных вод в течение года, стимулировать и активировать биохимические процессы в почве и в то же время растение должно получать необходимое для нормального роста и развития элементы минерального удобрения и влаги.

Правильно составленный севооборот и подобранные виды культур дают возможность круглогодичного распределения сточной воды и получения высоких устойчивых урожаев. Возделывание сельскохозяйственных и лесохозяйственных культур на ЗПО разрешено органами государственного санитарного надзора, органами по регулированию использования и охране вод Госкомитета РК по охране природы, органами ветеринарного надзора и территориальной гидрогеологической службы [8, 10]. На ЗПО рекомендуется размещать интенсивные кормовые севообороты, так как различные сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на орошение сточными водами. Особенно хорошо отзываются те культуры, у которых товарной частью урожая являются вегетативные органы – листья, стебли, корни. Они дают не только прибавку биологической массы, но и развиваются в более короткие сроки.

Сточными водами допускаются поливать однолетние и многолетние травы, технические, кормовые, зерновые, силосные культуры и древесно-кустарниковые породы деревьев. Очень важную роль на полях орошения сточными водами играют возделывание древесных насаждений. Обладая мощной корневой системой они извлекают из почвы все полезные и вредные вещества. Поэтому, эффективным методом в повышении продуктивности лесов является введение в культуру быстрорастущих сортов селекционного посадочного материала, который по продуктивности и другим хозяйственным показателям превосходит не сортовой материал на 25-30 %.

Из быстрорастущих древесных пород, на юге и юго-востоке Казахстана, большое внимание заслуживают гибридные тополя. По данным ученых-исследователей П.П.Бессчетного и С.М.Искакова [11], гибридные тополя в возрасте 15-20 лет достигают высоту 20-25 метров, при этом диаметр ствола - 62 см и дает запас древесины до 800-1000 м<sup>3</sup> с одного гектара. Такой запас древесины в таком возрасте не имеет ни одна древесная порода деревьев. Древесина гибридных тополей легкая, мягкая, хорошо обрабатывается, легко красится и пропитывается красителями, поэтому они находят самое широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Кроме того, тополя используются в защитном лесоразведении и озеленительных посадках городов и сел. Все это свидетельствует о большом хозяйственном значении тополей и экономической целесообразности их искусственного разведения.

П.П.Бессчетновым с 1958 по 1989 годы были выведены новые сорта гибридных тополей для местных аридных условий. В результате гибридизационных работ получен ряд гибридов, отличающиеся быстрым ростом и засухоустойчивостью. К ним относятся гибридные тополя «Казахстанский», «Кайрат», «Кызыл-Тан», которые прошли широкое производственное испытание в лесных хозяйствах юга и юго-востока Казахстана. Хорошо зарекомендовали себя и в северных областях, а также за пределами республики.

В условиях Алматинской области быстрорастущие гибридные тополя показали себя очень отзывчивыми к орошению сточными водами, на 5-й год возделывания они дают товарную продукцию. Для выращивания древесных насаждений рекомендуется использовать сточные воды имеющие в своем составе канцерогенные элементы. Канцерогены – соединения мышьяка, никеля, хрома и кадмия.

Выращивая на полях орошения древесные насаждения, можно частично обеспечивать сырьем деревообрабатывающую промышленность республики, производя их сруб через 10-15 лет. Можно обеспечить вынос определенного количества вредных примесей из почвы. Древесные насаждения дают возможность регулировать уровень грунтовых вод. Многолетним экспериментом установлено [12-13], что одно дерево в течении вегетационного периода испаряет следующее количество воды: тополь – 38.1 м<sup>3</sup>, лох - 28 м<sup>3</sup>, тамарис – 26.0 м<sup>3</sup>, клен – 20.0 м<sup>3</sup>, карагаш – 8.0 м<sup>3</sup>.

Одним из актуальных проблем освоения пустынных и полупустынных земель в низовье Сырдарьи является превращение их продуцирующие земельные угодья. Ведущим фактором земельных ресурсов региона. Ведущим фактором земельных ресурсов региона является лесоразведение. Эффективным методом повышения продуктивности лесов – введение в культуру сортового селекционного посадочного материала. Из многолетних опытов П.П.Бесчестного [11] установлено, что под пологом созданных насаждений из гибридных тополей на 3-й и 5-й год в засоленных почвах происходит частичное их расслоение и в результате чего происходит смена пустынно-степной растительности – толстянки, солянки, полыни и других на лугово-степную растительность, как злаки, бобовые и другие виды растительности. Обладая мощной корневой системой, тополя извлекают из почвы полезные и вредные вещества.

Для улучшения мелиоративного состояния почвы региона Приаралья были рекомендованы использовать сточные воды города Кызылорда для полива древесных насаждений на площади 550 га. С этой целью, нами 1995 году осуществлена посадка саженцев гибридных сортов тополей «Казахстанский», «Кайрат», «Кызыл-Тан». Необходимость проведения исследований заключалась в том, что не все древесные породы могут произрастать в аридных условиях нашего региона, которые характеризуются высокими летними температурами на фоне дефицита влаги в почве и оросительной речной воды, а также значительным уровнем засоления почв. Поэтому наиболее подходящим объектом исследования мы выбрали сорта гибридных тополей, биологические и генетические особенности позволяют эффективно проводить селекционные работы в короткие сроки (10-15 лет) и получить ожидаемые результаты.

О большом значении тополей свидетельствует создание в 1974 году «Международная комиссия ФАО по тополю», основной задачей которого явилось координация и обобщение научных знаний по тополям. Это привлекло большое внимание лесоводов. Гибридные тополя отличаются быстрым ростом, устойчивостью к засоленным почвам, иммунитетом к этно- и фито вредителям и прошли производственные испытания в различных регионах республики, хорошо зарекомендовали себя при создании защитной

зоны города Астана. Поэтому, выше указанные сорта тополей были выбраны нами для возделывания сточной водой.

За осенне-зимний период выживаемость тополей была разной. Из высаженных тополей «Казахстанский» выжило – 95%, «Кызыл-Тан» - 91%, «Кайрат» - 90%. Надо отметить, что выживаемость всех сортов тополей, посаженных саженцами, ниже чем посаженные черенками. Выживаемость тополей при поливе сточными водами, выше на 3-6%, чем при поливе речной водой (таблица 2) [14].

Таблица 2. Выживаемость гибридных тополей в зависимости от вида оросительной воды

Вид оросительной воды	Казахстанский			Кызыл-Тан			Тан		
	Кол-во посаженных тополей, шт	Кол-во выживших тополей, шт	%	Кол-во посаженных тополей, шт	Кол-во выживших тополей, шт	%	Кол-во посаженных тополей, шт	Кол-во выживших тополей, шт	%
Полив речной водой (контрольный)	553	454	80	553	425	74	553	414	75
Полив сточной водой	553	475	86	553	436	89	553	431	78

Режим орошения тополей складывались по-разному. Если первый год тополя поливались по 7 раз, с оросительной нормой 5000-5200 м<sup>3</sup>/га, то последующие годы они поливались по 5 раз, с оросительной нормой 4200-5000 м<sup>3</sup>/га. Наибольшее значение оросительной нормы наблюдались, где поливы проводились со сточной водой. В среднем за 5 лет наблюдения тополя поливались 29 раз, за это время в среднем было подано – 22240 м<sup>3</sup> речной и 23000 сточной воды. В целом, в режиме орошения тополей существенной разницы не было. Наблюдалось некоторое увеличение оросительной нормы при поливе сточными водами. Это объясняется быстрым ростом и развитием тополей при поливе сточными водами. Особый интерес вызывает рост и развитие гибридных тополей в первый год жизни, посаженных черенками. Наибольшая высота тополей, при поливе сточными водами, достигла 68 см, при диаметре ствола у шейки – 0,7 см. Окраска листьев тополей была темнее, чем при поливе речными водами. В первый год жизни тополей, площадь одного листа составила 30-49 см<sup>2</sup>. Наибольшая площадь листовой поверхности отмечены у тополя «Казахстанский» при поливе сточными водами. На втором году жизни тополя имели высоту 2.15-2.58 м, а ее диаметра на уровне 1.5 м от поверхности земли 1.7-2.5 см. В вегетационные периоды за 5 лет не наблюдалось появление болезней и вредителей. Не наблюдалось, также, пожелтение листьев и усыхание побегов тополей.

Изучение изменения подземной части тополя, первого года жизни, проводились во всех вариантах опыта. Частые поливы оказали положительное влияние на рост и развитие корневой системы тополей. Мощная корневая система отмечена у тополя «Казахстанский» и «Кайрат». За 4.5 месяца жизни корни углубились на глубину, соответственно, 35 и 42 см. Для нормального роста и развития тополей необходимо вовремя проводить все агротехнические мероприятия. Если сравнивать рост и развитие гибридных тополей на опытных участках Кызылординской области с посадками тополей в районе Сарыбулак

Алматинской (ныне Жетысуйской) области, то можно отметить некоторое отставание роста и развития тополей по высоте и диаметре в Кызылординской области. Видимо здесь оказало воздействие исходное засоление почвы и климатические условия региона. Таким образом, в условиях низовья реки Сырдарьи быстрорастущие гибридные тополя «Казахстанский», «Кызыл-Тан» и «Кайрат» показали себя отзывчивыми к орошению сточными водами. По предварительным расчетам, возделывание гибридных тополей может дать с каждого гектара 350-400 м<sup>3</sup> деловой древесины (товарной продукции) и найдет широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Это свидетельствует о большом хозяйственном значении гибридных тополей и экономической целесообразности их искусственного разведения. С другой стороны, возделывание гибридных тополей с использованием сточных вод решали бы актуальные проблемы, как охрана водоемов от загрязнения и оздоровления окружающей среды региона.

Главным фактором, сдерживающий сохранение лесов, увеличение лесистости территории и создание зеленых поясов вокруг населенных пунктов и городов является дефицит водных ресурсов, отсутствие научно-обоснованной технологии возделывания культурных лесонасаждений и специальных питомников, позволяющие выращивать посадочные материалы, адаптированные к условиям Кызылординской области.

Учитывая эти факторы, нами разработана экологически безопасная технология утилизация городских сточных вод с использованием их в сельском и лесном хозяйстве, который является наиболее оптимальным вариантом рационального использования водных ресурсов и улучшения экологической обстановки региона Приаралья.

### Литература

- [1] Шомантаев А.А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных и коллекторно-дренажных вод низовьях реки Сырдарьи. Кызылорда, 2001. – 254с.;
- [2] Зубаиров О.З. Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве. Алматы, 2011. – 280с.;
- [3] Строганов С.Н. Загрязнение и самоочищение водоемов. Москва, 1939;
- [4] Новиков В.М. Наука замыкает круг. Наука в СССР, №1. 1983. -с84-91;
- [5] Зубаиров О.З. Орошение сточными водами в Казахстане. Алматы, 1984. -с3-4;
- [6] Канардов М.П. Исследование сточных вод на ЗПО II-м. Россельхозиздат, 1977. -с40;
- [7] Вильямс Р.Р. Поля орошения// Сочинения. Москва, 1941. -с452;
- [8] Константинов В.М., Парамонов А.И., Жиенбаев М.Р., Мусаев А.И. Эколого-мелиоративные аспекты сельскохозяйственной утилизации подготовленных сточных вод в Казахстане. Водные ресурсы: Опыт использования и проблемы. Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. Выпуск 2. Тараз, 1997. -с78-82;
- [9] Константинов В.М., Мусаев А.И. Использование сточных вод города Жанатас для орошения кормовых культур. Сточные воды и использование их в сельском хозяйстве. Сборник научных трудов. Выпуск 2. Алматы, 1991. -с92-93;
- [10] Рекомендация «Экологические основы сельскохозяйственного использования сточных вод». МСХ РК, КазНИИВХ, ДГМСИ, КИИАП. Алматы, 1994. -с3-25;
- [11] Бессчетный П.П., Исаков С.И. По выращиванию тополей в южных и юго-восточных регионах Казахстана. Рекомендация. КазСХИ, Алматы 1990. -с30;

[12] Зубаиров О.З., Абикенов А.Т., Константинов В.М. Использование сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур в Казахстане и перспективы его развития. Использование городских и промышленных сточных вод для орошения. ВНИИГиМ, Москва, 1982. -с116-122;

[13] Мусаев А.И. Влияние орошения сточными водами на агроелиоративные свойства светлых северных сероземов. Вопросы рационального использования водных ресурсов и охраны их от загрязнения в условиях Казахстана. Выпуск №129. ТИИТМСХ, Ташкент, 1983. -с124-130;

[14] Отарбаев Б.С. Использование возвратных вод для орошения гибридных тополей и люцерны в условиях Приаралья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Алматы, 2008. -с145.

## ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ НА УСЛУГИ ПО ПОДАЧЕ ВОДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Култанова Н.Б.**

*магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры «Экономика и управление», Казахстан, г.Кызылорда*

**Ключевые слова:** учёт, вода, потребитель, оценка, собственность, объем, тариф, расход, плата, ставка.

**Аннотация.** Тарифы на услуги по подаче воды в сельском хозяйстве – важный аспект, влияющий на экономическую эффективность использования водных ресурсов в аграрном секторе. Тарифообразование на услуги по подаче воды является актуальной проблемой для таких стран, как Республика Казахстан. В данной статье рассматривается процесс тарифообразования на подачу воды в сельском хозяйстве, его особенности и проблемы, связанные с этим процессом. Рассматриваются и анализируются факторы, влияющие на уровень тарифов и их изменение. Особое внимание уделяется вопросам прозрачности и понятности тарифов, управления тарифным процессом и обеспечения качественных услуг.

**Аннотация.** Ауыл шаруашылығын сумен жабдықтау қызметтерінің тарифтері ауыл шаруашылығы саласында су ресурстарын пайдаланудың экономикалық тиімділігіне әсер ететін маңызды аспект болып табылады. Сумен жабдықтау қызметтерінің тарифтерін қалыптастыру Қазақстан Республикасы сияқты елдер үшін өзекті мәселе болып табылады. Бұл мақалада ауыл шаруашылығында сумен қамтамасыз ету тарифтерін қалыптастыру процесі, оның ерекшеліктері мен осы процеске байланысты проблемалары қарастырылады. Тарифтер деңгейіне және олардың өзгеруіне әсер ететін факторлар қарастырылып, талданады. Тарифтердің ашықтығы мен түсініктілігі, тарифтік үдерісті басқару және сапалы қызмет көрсету мәселелеріне ерекше назар аударылады.

**Annotation.** Tariffs for water supply services in agriculture are an important aspect affecting the economic efficiency of the use of water resources in the agricultural sector. Tariff formation for water supply services is an urgent problem for countries such as the Republic of Kazakhstan. This article discusses the process of tariff formation for water supply in agriculture, its features and problems associated with these processes. The factors influencing the level of tariffs and their changes are considered and analyzed. Particular attention is paid to the issues of transparency and clarity of tariffs, tariff process management and provision of quality services.

При реализации товаров (работ, услуг) на рынке, происходит сделка между продавцом и покупателем, при которой обычно точно определены права на собственность предмета купли-продажи и связанные с ними отношения. В соответствии с этим продавец имеет



гарантию оплаты суммы сделки покупателем. В случае, когда одно из стандартных условий сделки не соблюдается, процесс становится более сложным, и возникают дополнительные затраты.

При предоставлении услуг по подаче воды, права собственности на предоставляемый объект не принадлежат поставщику. Водные ресурсы являются собственностью государства, что делает предмет поставки не контролируемым продавцом. Кроме того, поставщик не всегда может определить объем забранной потребителями воды (в случае отсутствия приборов учёта – оценка предоставленных услуг не производится методом платы за потреблённый объем). В данной ситуации возникает проблема асимметричности информации. Асимметричность информации может быть вызвана как различием в правах собственности на объект реализации, так и слабым контролем за объёмом потребления со стороны потребителей, а также недостаточностью информации о технологии производства.

Асимметричность информации в области регулирования водохозяйственной сферы проявляется в случаях, когда объёмы используемой для целей орошения воды, известны только непосредственно фермеру и нет возможности точного определения объёма для поставщика водных ресурсов, либо в случае, когда в отношении «вода – полученный урожай (доход)», имеются параметры известные только аграрному производителю. Асимметричность информации, также является фактором, оказывающим значительное влияние на использование того или иного метода ценообразования. Асимметричность информации может проявляться в двух формах: определение объемов потребления и факт использования различных технологий, применяемых поставщиками и потребителями воды (трудно регулируемый фактор). Методы ценообразования на услуги по подаче воды могут быть подразделены на две группы: объёмные методы (или ценообразование исходя из потреблённого объема воды) и необъёмные методы.

К методам «по объёму» относят: одноставочные тарифы, поярусные или многоставочные тарифы, двухставочные тарифы, ценообразование, основанное на существующем рынке воды. Все эти методы связаны с объёмом потреблённой воды.

«Необъёмные» методы, не связаны с объёмом потреблённых водных ресурсов и зависят от таких показателей, как, например, размеры орошаемых площадей. Оценка эффективности применения того или иного метода ценообразования должна основываться на определённых критериях. В качестве таких критериев могут выступать эффективность или доходность предоставляемых услуг по подаче воды, либо их комбинация. Критерий эффективности связан с общим доходом, полученным в результате оказания услуг. Критерий доходности связан с наиболее рациональным распределением водных ресурсов, обеспечивающим наибольшую доходность, как для поставщика, так и для потребителей.

При отсутствии расходов, связанных с внедрением того или иного метода, методы ценообразования «в зависимости от потреблённого объёма» наиболее эффективны, так как предполагают оплату полностью всего объёма потреблённой воды. При наличии возможности учёта объёма поданной потребителям воды, данный метод обеспечивает наибольшую эффективность по сравнению с методами, не зависящими от объёма.

Следует выделить следующие методы, наиболее широко используемые в практике определения тарифов на водные ресурсы:

Волюметрический метод - предполагает оплату потреблённого объёма воды, либо плату, основанную на косвенных факторах, таких как время, в течение которого происходит потребление воды. В случае если вода не потребляется, фермеры оплачивают

фиксированную минимальную плату.

При использовании метода ценообразования в зависимости от орошаемой площади ставки платы за воду устанавливаются в расчёте на 1 гектар и зависят от вида возделываемых культур, используемой технологии орошения и сезона. Ставки платы могут быть увеличены в случае использования воды из искусственных водохранилищ, по сравнению со ставками платы за воду, подаваемую непосредственно из естественных поверхностных источников. Положительными сторонами данного метода являются простота и низкие административные расходы.

Маржинальное ценообразование. При существовании рынка спрос и предложение определяют цены и цены соответствуют маржинальным затратам. Экономическая эффективность достигается, когда маржинальный объём потреблённой воды соответствует маржинальному объёму производства и последующее дополнительное привлечение водных ресурсов не позволит получить дополнительный объём продукции. Если ставка платы за воду соответствует маржинальным затратам, то потребители не будут покупать воды больше, чем объём при котором цена соответствует маржинальному объёму. Поставщики воды, аналогично не будут продавать объём воды больше того, при котором дополнительные затраты равны цене. Определение маржинальной стоимости имеет множество неразрешённых теоретических аспектов.

Следовательно, чем больше потреблено воды, тем больший объём сельскохозяйственной продукции будет получен. Однако, необходимо соблюдение условия: каждая дополнительная единица потреблённой воды должна обеспечивать дополнительный прирост продукции. Соответственно, затраты на каждый дополнительно потреблённый объём вод, должны для сельскохозяйственных товаропроизводителей быть ниже, чем доход, обеспечиваемый дополнительно полученной продукцией.

Таким образом, можно сделать вывод, что фермер будет увеличивать объём потребления воды до того объёма, пока стоимость каждой дополнительно потреблённой в производстве единицы воды будет обеспечивать более высокий прирост дохода по сравнению с затраченными для его получения ресурсами. То есть фермер может привлекать дополнительный объём воды в производство до того момента, пока цена на воду будет равна дополнительному доходу, созданному этим дополнительным объёмом ресурса (в данном случае мы говорим о маржинальном доходе и о цене основанной на маржинальных затратах).

Наиболее сложным является вопрос выбора метода ценообразования, который обеспечит наибольшую эффективность и покрытие расходов водохозяйственных предприятий. При отсутствии высоких затрат, связанных с внедрением измерительной инфраструктуры двусоставной тариф является наиболее эффективным. В противном случае возможно использование других методов определения тарифа на воду. Так, например, фермеры с неэластичным спросом на воду, будут менее чувствительны к повышению цен, по сравнению с фермерами, чей спрос на водные ресурсы эластичен. Также предъявляемый фермерами спрос на воду зависит в некоторой степени от размера ферм – крупные аграрные производители или небольшие фермерские хозяйства; от размера доходов; от вида возделываемых культур; цен на другие, используемые в производстве ресурсы; используемых технологий производства; наличия квот на производимую продукцию; доступа на рынок и к кредитным ресурсам и многих других факторов. Для создания эффективной ценовой политики необходим учёт всех вышеперечисленных факторов.

Одним из путей выхода из тяжёлого финансового состояния, кроме отмеченных выше мероприятий, является установление реальных тарифов на услуги по подаче воды, прежде всего экономически крепким промышленным предприятиям. Для коммунального хозяйства и сельскохозяйственного сектора также должен быть определён реальный тариф, но часть затрат на его покрытие может быть перекрыта из местных бюджетов (городов и областей).

Политика совершенствования тарификации здесь должна преследовать цель максимально сбалансировать тарифы на услуги по водоподаче с их фактической себестоимостью. Участие государства в экономической поддержке должно выражаться в финансировании (субсидировании) развития канала, а также компенсации водопотребителям части их затрат на потребляемую воду. Это в частности может быть определённая категория населения и сельскохозяйственное производство [1,2].

Таким образом, при обеспечении плановой водоподачи сумма выручки за услуги не изменится, а при увеличении объёмов водоподачи за счёт стимулирования потребителей можно получить дополнительный доход. В существующих природных условиях продолжительность зимнего периода ограничивается периодом ледостава – декабрь – апрель месяцы.

Дифференцированные тарифы в целом могут применяться и по другим признакам и условиям водопотребления. Например, по категориям водопотребителей: сельскому хозяйству могут быть установлены более низкие тарифы по сравнению с другими потребителями воды. Это будет способствовать развитию орошаемого земледелия в зоне влияния канала и росту, соответственно объёмов водопотребления.

Установление реальных тарифов при существующей социально-экономической обстановке в регионе не поправит положение из-за низкой платежеспособности водопотребителей и следствием будет только неоправданный рост дебиторской задолженности предприятия. В условиях рыночных отношений только реальные цены на товары и услуги спасают производителя от банкротства.

Государственная поддержка должна проявляться прежде всего в следующих формах:

- полное государственное субсидирование первоочередных мероприятий для ликвидации последствий накопившихся объёмов работ, задолженности и стабилизации финансового положения Предприятия;
- инвестирование в обновление, модернизацию и реконструкцию всех важнейших узлов канала (гидротехнических сооружений, насосно-силового оборудования, энергетического хозяйства и так далее);
- предоставление налоговых льгот, укрепление правового статуса Канала с предоставлением особого режима субсидирования и кредитования его деятельности.

Одним из вариантов решения данных проблем может стать отнесение котельных, водозаборных сооружений, водопроводных и канализационных сетей, обслуживающих объекты основного производства к производственным объектам канала с включением затрат на их содержание в себестоимость перекачки воды и учитывать в тарифах на услуги по подаче воды. А эксплуатация и содержание поселковых сетей тепло- и водоснабжения должно находиться на балансе районных Акимов. В сложившейся ситуации необходимо совершенствование экономического механизма использования водных ресурсов путем дифференциации действующих ставок платы, создание условий по оптимизации ценообразования за услуги по подаче воды водопользователям с поэтапным переводом затрат по содержанию и ремонту водохозяйственных объектов на самокупаемость.

Для определения уровня цен, которые максимально возможно установить на водные ресурсы не вызывая спада в отраслях, использующих их определяется ценовая эластичность на воду. На её величину оказывают влияние множество факторов, включая сезонность, территориальные и природные факторы. В целом ценовая эластичность на воду составляет 0,06 (от 0,04 в развитых странах, до 0,08 в развивающихся). В случае повышения цен на воду, реакция фермеров станет не только в некотором сокращении использования поливной воды, но также и в повышении эффективности её потребления. Для повышения эффективности использования воды, как показывает опыт развитых стран, фермеры внедряют инновационные технологии орошения и увеличивают инвестиции в ирригационную инфраструктуру. Увеличивается контроль со стороны аграрных производителей за полезностью использования воды в производстве сельскохозяйственных культур [3].

Для повышения эффективности использования поливной воды, необходимо повышение урожайности при одновременном сокращении использования поливной воды на каждый килограмм роста урожайности. Сокращение объёмов воды, используемой для орошения, приводит к снижению сбора культур, особенно в зонах, где технология производства продукции растениеводства требует орошения для получения высоких урожаев. Потенциальный объём поливной воды для использования в аграрном производстве можно определить как фактический объём воды, которую фермеры могут использовать в производстве. В случае недостатка водных ресурсов, фермеры могут сократить объём полива, без снижения урожая, обеспечив более высокую эффективность использования воды на единицу произведённой продукции. Увеличение аграрного производства (в условиях более высоких цен на водные ресурсы) станет возможным лишь путём применения инновационных технологий производства, инвестирования в ирригационную инфраструктуру и более эффективного использования поливной воды, а также за счёт расширения производства, с использованием влаги осадков, внешних систем дренажа и микродренажа.

Таким образом, ключевыми стратегиями в обеспечении эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве являются усовершенствование технологий и систем производства, обеспечение равноправного и безопасного доступа к природным ресурсам, инвестиции в сельскохозяйственную инфраструктуру.

#### Литература:

1 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Правил субсидирования стоимости услуг по подаче воды сельскохозяйственным товаропроизводителям»: утвержд. 04 апреля 2006 г., № 99.

2 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан. Об установлении размеров выделяемых субсидий на 1 (один) кубометр поданной питьевой воды на 2004 год (с изменениями, внесенными приказом Министра сельского хозяйства РК от от 30 июня 2015 года № 6-3/597

3 Губер К.В. Основные направления создания оросительных систем// Мелиорация и водное хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 20-22.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНТЕЗА ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

**Файзуллаева М.Ф.**

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата*

**Ключевые слова:** пиридиновые основания, кинетика, диметилэтинилкарбинол, аммиак, ацетилен

**Аннотация:** Впервые были рассмотрены схемы реакции пиридиновых оснований, составлены кинетические уравнения, которые решались на электронно-числовых машинах, определены константы и скорости реакции, а также найден состав продуктов реакции, изменяющийся в зависимости от констант.

**Аннотация:** Бұл жұмыста алғаш рет пиридин негіздерінің схемалары қарастырылды, тізбектердің әрқайсысы үшін кинетикалық теңдеулер жасалып, электронды-сандық машиналарда шешілді. Реакция жылдамдығының константалары анықталды, уақыттың өзгеруімен түзілген өнімдердің құрамы табылды, деректерге сүйене отырып, реакцияның кинетикасы мен активтену энергиясы есептелді.

**Annotation:** For the first time in this paper, all possible schemes of pyridine flows are considered, kinetic equations for each of the schemes are compiled, which were later solved on a computer. The reaction rate constants were determined, the composition of products with a change in contact time was found, based on the data of kinetic reactions, the activation energy was calculated.

В литературе существуют различные взгляды на механизмы пиридиновых оснований, однако, впервые в данной работе рассмотрены все возможные схемы протекания пиридиновых оснований, составлены кинетические уравнения для каждой из схем, которые были в дальнейшем решены на ЭВМ.

Также определены константы скоростей реакций, найден состав продуктов с изменением времени контакта, исходя из данных, кинетических реакций, рассчитана энергия активации и расчетные данные сравнивались с опытными данными. Расчеты возможных направлений (схемы 1,2) процесса синтеза проводились на основании экспериментальных данных, [1, 2] полученных при конденсации диметилэтинилкарбинола с аммиаком в присутствии третьего компонента ацетилена (таблица 1) и диметилкетона на цинкхромалюминиевом (ЦХА-2) катализаторе.

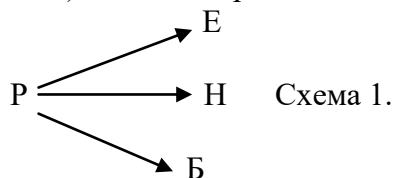


Схема предусматривает синтез 2,4-диметилпиридина (Е), 2,6-диметилпиридина (Н)

и 2,4,6-триметилпиридина (Б) при конденсации диметилэтинилкарбиола (ДМЭК), ацетилен и аммиака (Р). Процесс может быть описан следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{d\Pi_p}{dt} = -(K_1 + K_2 + K_3)\Pi_p$$

$$\frac{d\Pi_e}{dt} = d\Pi_p \qquad \frac{d\Pi_n}{dt} = K_2\Pi_p \qquad \frac{d\Pi_6}{dt} = K_3\Pi_p,$$

Таблица 1

Опытные и расчетные данные при синтезе пиридиновых оснований на основе диметилэтинилкарбиола, ацетилен и аммиака

Время, мин.	2,4-ДМП, моль/л		2,6-ДМП, моль/л		2,4,6-ТМП, моль/л	
	опыт	расчет	опыт	расчет	Опыт	расчет
30	4,2	4,1	3,2	3,0	4,7	4,5
45	6,7	6,5	5,9	5,7	7,2	7,0
60	9,3	9,0	6,4	6,2	9,6	9,5
75	11,4	10,4	8,1	8,0	12,8	12,6
90	13,0	12,9	9,8	9,5	14,4	14,2
105	15,0	14,7	11,5	11,2	13,9	13,7
120	17,8	17,7	13,0	12,7	19,0	18,9

$$K_1=0,004891 \qquad K_2=0,004886 \qquad K_3=0,004875$$

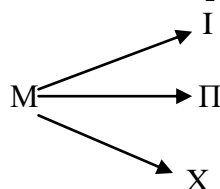


Схема 2.

Схема 2, предусматривает одновременно синтез 2,4-диметилпиридина (I), 2,6-диметилпиридина (II) и 2,4,6-триметилпиридина (X) при конденсации ДМЭК, диметилкетон и аммиака (M<sup>1</sup>) процесс может быть описан следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{d\Pi_u}{dt} = -(K_1 + K_2 + K_3)\Pi_u$$

$$\frac{d\Pi_i}{dt} = K_1\Pi_u, \qquad \frac{d\Pi_n}{dt} = K_2\Pi_u, \qquad \frac{d\Pi_x}{dt} = K_3\Pi_u,$$



Таблица 2

**Опытные и расчетные данные при синтезе пиридиновых оснований на основе диметилэтинилкарбинола ,ацетилен и аммиака**

Время,мин	2,4-ДМП,моль/л		2,6-ДМП,моль/л		2,4,6-ТМП,моль/л	
	опыт	расчет	опыт	расчет	опыт	расчет
30	0,8	0,7	1,4	1,2	1,8	1,6
45	1,2	1,0	2,2	2,0	2,8	2,7
60	1,4	1,2	3,0	2,8	3,6	3,4
75	1,8	1,6	3,6	3,5	4,4	4,2
90	2,0	1,9	4,4	4,3	5,2	5,0
105	2,4	2,2	5,2	5,0	6,0	5,7
120	2,9	2,5	6,0	5,9	7,2	6,8

$$K_1=0,004882$$

$$K_2=0,004896$$

$$K_3=0,004890$$

Из таблицы видно, что совпадение экспериментальных и расчетных значений находятся в пределах допустимой ошибки опыта. В результате на ЭВМ найдены значения констант скоростей для реакции первого порядка.

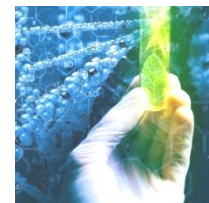
Как показали результаты исследований на ЭВМ, наилучшие совпадения опытных данных с результатами моделирования имеет место при псевдопервом порядке по веществам.

Таким образом, нами составлены возможные схемы протекания процесса синтеза пиридиновых оснований на основе ДМЭК с аммиаком и третьего компонента ацетилен и диметилкетона. На оснований этих схем были составлены программы расчета на ЭВМ. Среди возможных вариантов подобраны адекватные схемы протекания процесса (схемы 1,2). При решении задачи оценивания кинетических параметров моделей реакции в качестве метрики, характеризующей степень согласия экспериментальных и рассчитываемых по моделям данных, проводящих исследования в области кинетики химических процессов, в системе реализованы решения прямой и обратной задач химической кинетики.

### Литература

- 1.Файзуллаева М.Ф.,Каирбеков Ж.К.,Аубакиров Е.А., Жиенбаева Л.Б. Гетероциклизация ацетиленовых спиртов и гликолей с аммиаком/ Вестник КазНУ имени аль-Фараби. Алматы.2010 №2 (58) 106-110
2. Файзуллаева М.Ф.,Каирбеков Ж.К.,Аубакиров Е.А..Исследование и свойства многокомпонентных катализаторов для синтеза пиридиновых оснований/ Вестник КазНУ имени аль-Фараби. Алматы. 2010 №2(58) 144-147

## НАНОТЕХНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



ГРНТИ 87.19.37

### ДИНАМИКА СОСТАВА ИНГРЕДИЕНТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ГОРОДЕ КЫЗЫЛОРДА

**Шенгельбаев М., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б., Калиева Ф.И.**  
*Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан,*  
*e-mail: bakhytbek@mail.ru*

**Аннотация:** В статье представлен опыт внедрения исследовательской работы на тему: «Оценка качества питьевой воды из различных источников города Кызылорда», выполняемая в период производственной практики студента – эколога в лаборатории: «Коммунальной гигиены». В ходе проведения анализов питьевой воды с различных источников показано, что есть увеличение по таким показателям, как: жесткость, сухой остаток и по сульфатам. Превышение этих показателей отрицательно влияет на организм человека.

**Ключевые слова:** ингредиенты, предельно-допустимая концентрация

**Аннотация:** Мақалада «Қызылорда қаласындағы әртүрлі көздерден алынатын ауыз судың сапасын бағалау» тақырыбы бойынша ғылыми-зерттеу жұмысын енгізу тәжірибесі берілген, студенттің жұмыс тәжірибесі кезінде эколог – «Коммуналдық гигиена» зертханасында жүргізілген. Әртүрлі көздерден алынған ауыз суды талдау кезінде кермектік, құрғақ қалдық және сульфаттар сияқты көрсеткіштердің жоғарылауы байқалды. Бұл көрсеткіштердің молишерден көп болуы адам ағзасына теріс әсер етеді.

**Түйінді сөздер:** ингредиенттер, шектеулі раулы концентрация

**Annotation:** The article presents the experience of introducing research work on the topic: "Assessment of the quality of drinking water from various sources in the city of Kyzylorda", carried out during the student's work experience - an ecologist in the laboratory: "Communal hygiene". During the analysis of drinking water from various sources, it was shown that there is an increase in such indicators as: hardness, dry residue and sulfates. Exceeding these indicators adversely affects the human body.

**Key words:** ingredients, maximum permissible concentration

#### Введение

Одной из самых актуальных проблем для Казахстана, является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. Обеспеченность городского и сельского населения питьевой водой во многих областях страны составляет менее 50% потребности в воде, к тому же качество не отвечает требованиям национального и международного стандартов. Сегодня на одного жителя Кызылординской области приходится лишь 120

литров [1]. Одним из важнейших способов получения конкретных знаний для знакомства с методиками проведения природоохранной работы в регионе является участие студентов в исследованиях данного предприятия [2]. В частности студенты участвуют в повседневной исследовательской работе лаборатории: «Коммунальной гигиены», где знакомятся с основными методами контроля питьевой воды, куда можно отнести определение: жесткости (фото 1.), сухого остатка, нитратов, хлоридов, цветности, мутности, перманганатной окисляемости и т.д.



**Фото 1. Методы определения состава ингредиентов в воде.**

Целью представленных исследований была оценка качества питьевой воды города из различных источников города Кызылорда.

#### **Методика выполняемой работы:**

В методику выполняемой работы входило, прежде всего, знакомство с литературными источниками и производственными документами по изучаемому вопросу. Где наиболее значимыми были следующие сведения: - к физико – органолептическим свойствам питьевой воды относится совокупность органолептических признаков, которые воспринимаются органами чувств. К ним относятся запах, вкус, цвет и прозрачность: - мутная, окрашенная в какой-либо цвет или имеющая неприятный запах и вкус вода неполноценна в санитарно-гигиеническом отношении даже в том случае, если она безвредна для организма человека; - питьевая вода должна быть бесцветной. Окраска воды, как и ее мутность, делает воду неприятной для питья; - чистая питьевая вода не должна иметь никакого запаха. Любой запах указывает на присутствие в воде либо продуктов биологического распада растительных или животных организмов, либо каких-либо химических соединений, посторонних для питьевой воды; -питьевая вода не должна иметь посторонних привкусов. Вкус воды зависит от ее минерального состава, температуры, концентрации растворенных в ней газов (кислорода и углекислого газа); - химико-органолептические показатели воды свидетельствуют о содержании в воде определенных химических веществ, которые способны раздражать соответствующие анализаторы [3].

В методику исследовательской работы входило также: - выявление основных источников питьевой воды по городу Кызылорда (путём маршрутных исследований); - качество питьевой воды из различных источников по документам: акимата города Кызылорды и отчётных докладов лабораторий СЭС; - качество питьевой воды из различных источников (путём отбирания проб воды и определения в лабораторных условиях).

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

В результате маршрутных исследований установлено, что основными крупными источниками питьевой воды в городе Кызылорда является:

- река Сырдарья;
- подземные источники, согласно имеющимся данным запасы подземных вод на территории области размещены неравномерно;
- отбор проб воды для химического анализа по хозяйственно-питьевой категории водопользования производится с городского водозабора - водопроводной воды перед поступлением в распределительную сеть, с открытого водоема (вода, поступающая из р. Сырдарья до очистки и фильтрации), с подземных источников – глубинных скважин, также расположенных на городском водозаборе;
- основными критериями качества проб воды из: городского и районных водозаборов; глубинных скважин и децентрализованных источников являются:
- значения ПДК вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, для водопровода - гигиенические нормативы содержания вредных веществ в питьевой воде [4].

Знакомство с рабочими документами акимата и докладов СЭС показала:

- по Кызылординской области основными загрязняющими веществами являются цветность, мутность, жесткость, сульфаты, сухой остаток, магний, хлориды;
- химический состав Сырдарьи формируется в Узбекистане. В Казахстан вода поступает со средним содержанием:
- азота нитритного около 4 ПДК, максимальная концентрация - 16 ПДК;
- меди достигающее - 4 ПДК;
- фенолов - 3 ПДК;
- сульфатов - 6,5 ПДК;
- максимальный уровень загрязненности наблюдается в весенний период;
- используемые для питьевого водоснабжения подземные воды по своему качеству не отвечают основным нормативным требованиям [5];

Пробы питьевой воды для анализа в лабораторных условиях отбирались с:

- реки Сырдарьи;
- скважины;
- водопроводного крана.

Анализ физико – органолиптических показателей выявил следующую закономерность:

- наилучшие результаты по всем показателям зарегистрированы в питьевой воде, полученной из скважины, значений превышающих ПДК здесь совсем нет и они намного ниже гигиенических нормативов;
- среднее значения по всем показателям занимает питьевая вода, взятая с водопроводного крана. Показатели выше ПДК отсутствуют, а сравнение с гигиеническими нормативами выявили следующую картину: показатель цветность на 17 единиц ниже норматива, мутность колеблется в одинаковых пределах, разница лишь в 0,04 единицы;
- самые низкие результаты по исследуемым показателям представлены по питьевой воде, взятой из источника река. Здесь показатель запах равен данным ПДК, однако показатель цветность выше ГОСТа по ПДК на 2 единицы, несмотря на данную разницу по ПДК он свободно входит в гигиенический норматив. Наиболее сильное несоответствие по ПДК и гигиеническому нормативу мы наблюдаем по показателю мутность. В тоже время показатель прозрачность соответствует ПДК.

О показателях питьевой воды по ингредиентам влияющим на органолептические свойства можно сказать следующее:

- наилучшие отмечены в питьевой воде, взятой со скважины, средние значения зарегистрированы в воде, взятой с водопроводного крана, наиболее низкие с реки Сырдарья. Несмотря на количественное различие в показателях воды взятой с различных источников из 7 ингредиентов только 2, общая жесткость и сухой остаток превышают ПДК.

По бактериологическим показателям качество питьевой воды централизованного водоснабжения по области 2022 года по сравнению с прошлым годом отмечает некоторое ухудшение:

- удельный вес, несоответствий питьевой воды по микробиологическим показателям составил 7,1%. Из отобранных 98 проб не соответствовало по бактериологическим показателям 7 проб воды;

- причинами ухудшения качества питьевой воды явились аварии на водопроводных сетях. Даны санитарные предписания по своевременной ликвидации прорывов, по обработке исходной воды на водозаборах, произведена промывка и дезинфекция сетей.

По химико – органолептическим показателям питьевой воды изучались те 10 ингредиентов, которые определяются в лаборатории по городу Кызылорда, получены следующие данные:

- по ингредиентам: медь, азот аммиака, азот нитратов, азот нитритов, железо, фториды лучшие результаты зарегистрированы в питьевой воде, взятой со скважины. Несмотря на разницу в показателях по содержанию ингредиентов в воде, взятой со скважины, с реки и водопроводного крана все полученные результаты имели показатели по ингредиентам ниже госта и величиной гигиенического норматива. Та же тенденция наблюдалась и по ингредиенту хлориды, только значения показателя наиболее низкие были зарегистрированы в воде, взятой с реки (110), среднее в воде, взятой с водопроводного крана (140) и чуть выше в воде, взятой со скважины (170);

- по марганцу наиболее высокий показатель зарегистрирован в воде, взятой с реки (0,4) и чуть ниже одинаковые результаты (0,02) полученные в воде, взятой со скважины и водопроводного крана;

- по ингредиенту хром наименьший показатель зарегистрирован (0,001) зарегистрирован в водопроводной воде и чуть ниже одинаковые результаты (0,01) получены с реки и скважины;

- увеличение показателя по сравнению со значением ПДК по сульфатам возростала от 1,07 (питьевая вода, взятая с реки), 1,1 (питьевая вода, взятая со скважины), 1,2 (питьевая вода, взятая с водопроводного крана). Стоит заметить, что именно в водопроводной воде наибольшее содержание сульфатов;

- сульфаты относятся к 4 классу опасности. В организме человека при потреблении, питьевой воды пресыщенной сульфатами, могут развиваться болезни связанные с нарушением работы пищеварительной системой.

### **Основные выводы по проделанной работе.**

1. Питьевая вода города Кызылорда по ингредиентам химико – органолептических показателей соответствует стандартам и ГОСТ. Исключением является ингредиент сульфаты (класс опасности 4), величина которого выше ПДК и величины гигиенического норматива независимо от того с какого источника была она взята (река, скважина, водопроводный кран);

2. Высокое содержание сульфатов в питьевой воде могут стимулировать развитие болезней связанных с нарушением работы пищеварительной системы, необходимо пропагандировать методы снижения сульфатов в пресной воде;



3. *Наилучшие показатели по физико – органолептическим свойствам имеет питьевая вода взятая из скважины. Средние показатели имеет питьевая вода, взятая с водопровода. Вода двух представленных источников полностью соответствует ПДК и гигиеническим нормативам. Питьевая вода, взятая с реки, имеет показатели цветности и мутности, превышающие ПДК на 2,0; 4,9 единиц, а величины гигиенических нормативов на 35 и 3,4 соответственно;*

4. *Питьевая вода, имеющая высокие показатели по цветности и мутности опасна для употребления, так как при повседневном использовании может привести к заболеваниям связанным с работой пищеварительной системы;*

5. Во всех источниках пресной воды города Кызылорда, наблюдаются высокие показатели по ингредиентам: общая жесткость и сухой остаток. Повышение показателей данных ингредиентов вызывают такие опасные болезни человека как: заболевание суставов, камни в почках; нарушение водно – солевого обмена. Поэтому необходимо пропагандировать среди населения методы уменьшения жёсткости воды.

#### **Список использованной литературы.**

1. Алишева К.А. Экология.- Алматы: НАС, 2006.-304с.
2. Тимофеева Т.Г., Байбатыров Е.Н. Экологическое воспитание студентов в процессе изучения неорганической химии. // сб. ст. Материалы Международной научно – педагогической и методической конференции: Экологическое обучение и воспитание в системе народного образования.- Джамбул, 1992. - С.29.
3. Мазаев В.Т. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. \_М: Мед.информ. агенство, 2008.-319с.
4. Санитарно – эпидемиологическим требованиям к водостокам, хозяйственно – питьевому водоснабжению, местам культурно – бытового водопользования и безопасности водных объектов №554. САН ПиН28.07.10. Астана 2010.
5. По материалам обзора ПРООН. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Алматы, 2004.- С48 – 49.



## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РАСТЕНИЯ

**Тагбергенов К., Бисенова А., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б.**  
*Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан,*  
*e-mail: bakhytbek@mail.ru*

**Аннотация:** В статье показано, что количество тяжелых металлов в почве на разном расстоянии (500-2000 м) от месторождения Кумколь находится на разном уровне. В соответствии с этим состав пустынных растений в окрестностях рудника варьирует в разной степени. Количество кадмия уменьшается в пределах 17,6-78,9% по сравнению с отклонением от ближайшего окружения.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, нефтепродукты

**Аннотация:** Мақалада Құмкөл кен орнынан әртүрлі қашықтықтағы (500-2000 м) топырақтағы ауыр металдардың мөлшері әртүрлі деңгейде екені көрсетілген. Сәйкесінше, кеніш маңындағы шөл өсімдіктерінің құрамы әртүрлі дәрежеде өзгереді. Жақын ортадан ауытқумен салыстырғанда кадмий мөлшері 17,6-78,9% шегінде төмендейді.

**Түйін сөздер:** ауыр металдар, мұнай өнімдері

**Annotation:** The article shows that the amount of heavy metals in the soil at different distances (500-2000 m) from the Kumkol deposit is at different levels. Accordingly, the composition of desert plants in the vicinity of the mine varies to varying degrees. The amount of cadmium decreases within 17.6-78.9% compared to the deviation from the nearest environment.

**Keywords:** heavy metals, oil products

Основным направлением развития промышленности Казахстана является освоение наших полезных ископаемых, среди которых особое место занимают нефть и газ. Наряду с преимуществами добыча нефти и газа оказывает большое вредное воздействие на окружающую среду. В связи с непрерывным развитием объемов добычи, транспортировки и переработки нефти происходит ухудшение экологического состояния Кызылординской области, разрабатывающей Кумкольское месторождение и другие месторождения нефти и газа. Разливы нефти и горящие факелы максимально загрязняют окружающую почву, что в свою очередь представляет большую угрозу не только для флоры и фауны, но и для здоровья людей.

Сегодня стало ясно, что добыча нефти и газа не должна рассматриваться как источник богатства и прибыли, а должна использоваться хищнически для получения небольшой прибыли и загрязнять природную среду вредными отходами для людей и всего живого. В связи с этим в последние годы большое внимание уделяется вопросу охраны окружающей среды в нашей Республике, ближнем и дальнем зарубежье. В настоящее время одним из важнейших вопросов является мониторинг состояния чрезмерно загрязненных территорий, оценка качества окружающей среды, прогнозирование будущего, реализация мероприятий по охране природы.

Кроме того, на повестке дня стоит вопрос о вхождении Казахстана в число 50 наиболее конкурентоспособных стран мира. «Для этого необходимо вывести казахстанские энергоресурсы на мировой рынок, обеспечить нефтегазовые комплексы современной техникой и программным обеспечением, защитить окружающую среду в соответствии с международными стандартами», — говорится в Послании Президента

Республики Казахстан. Н.А. Назарбаева в 2006 году. Поэтому снижение вредного воздействия добычи нефти и газа на природную среду является актуальной задачей на сегодняшний день.

Основой для оценки геохимической структуры является описание закономерностей территориального и имиджевого размещения тяжелых металлов в почвах, определение особенностей их миграции и накопления, изучение устойчивости ландшафтов к загрязнению. Кроме того, эти исследования определяют химический состав почвы, литолого-структурный характер территории, особенности техногенного и биологического круговорота. Все это показывает большую научную и практическую актуальность в изучении состава и свойств почвы как индикатора процесса загрязнения.

Систематизация мониторинга информации о степени загрязнения почв тяжелыми металлами, воздействии на растения и почвенную биоту в техногенных условиях является актуальной экологической задачей ландшафтных исследований.

Загрязнение природных экосистем нефтью и нефтепродуктами создает экологическую проблему не только в нефтедобывающем регионе, но и в отдаленных регионах. При аварийном и аварийном разливе нефти изменяются физико-химические свойства почвы, нарушается водно-воздушный режим, замедляется микробиологическая активность почвы, изменяется структура биоценоза.

Риск загрязнения при добыче нефти в этом регионе возникает из-за сложного геологического строения нефтяных и газовых пластов, высокого давления и флюидного состава нефти этого месторождения.

Нефть и нефтепродукты накапливаются в почве, воде и растениях, по пищевой цепи попадают в организм животных и человека, нанося тем самым вред экосистеме региона и здоровью населения.

Проблема очистки почвы, загрязненной нефтью, продуктами ее переработки и отдельными ее компонентами до сих пор не решена.

Поэтому очень важной задачей является изучение экологических последствий загрязнения почв нефтью и обоснование применения тех или иных методов очистки, утилизации и рекультивации с экономической точки зрения.

Тяжелые металлы – это металлы, отравляющие организмы при попадании в окружающую среду в больших количествах. В последние годы этим термином называют только следующие элементы: свинец, цинк, кадмий, ртуть, молибден, марганец, никель, олово, кобальт, титан, медь, ванадий. Когда эти элементы попадают в окружающую среду, они не разлагаются в процессе самоочищения экосистем. Они накапливаются в почве, переходят к растениям и продолжают входить в биологический круговорот. Биологическая цепь: почва — растение — человек, почва — растение — человек, почва — вода — человек и почва — атмосферный воздух — человек переходят в организм человека и, как известно, вызывают различные заболевания. Нами были проведены исследования путем отбора проб почв на различных расстояниях вокруг месторождения Акшабулак (табл. 1).

Количество тяжелых металлов в почве в районе рудника Акшабулак, мг/кг

Таблица 1.

Тяжелые металлы	Количество в почве, мг/кг								
	500 метров		1000 метров		1500 метров		2000 метров		500-2000 м
	n	%	n	%	n	%	n	%	P
<i>Cu</i>	10,0	100	5,0	70	5,0	50	3,0	30	0,999
<i>Cd</i>	0,3	100	0,1	66,6	0,1	33,3	0,05	16,6	0,95

<i>Pb</i>	5,0	100	2,7	60	2,7	54	2,0	40	0,99
<i>Zn</i>	30,0	100	15,0	53,3	15,0	50	12,0	40	0,999

Загрязнение растений тяжелыми металлами является не единственным источником загрязнения растений в связи с интенсивным развитием производства и автомобилей, и почвы. Растения также могут загрязняться тяжелыми металлами через атмосферу. Загрязнение кадмием всей атмосферы от кадмия, содержащегося в растениях, составляет 20-60%. Кадмий, поступающий из атмосферы, может загрязнить все растение. Свинец поступает в растения в основном через корни или листья. Содержание свинца в атмосфере может быть на 40% выше, чем в растительности вблизи автомагистралей. Основное количество свинца сосредоточено в вегетативных органах, а в репродуктивных органах накапливается 4-7% растительного состава.

С целью определения количества тяжелых металлов в растениях в таблицах представлены результаты исследований, полученных с растений полыни, изень, саксаул и пшеницы, произрастающих на разном расстоянии вокруг месторождения Кумколь.

Результаты исследований показывают, что количество тяжелых металлов в почве на разном расстоянии (500-2000 м) от месторождения Кумколь находится на разном уровне. В соответствии с этим состав пустынных растений в окрестностях рудника варьирует в разной степени. Количество кадмия уменьшается в пределах 17,6-78,9% по сравнению с отклонением от ближайшего окружения.

#### Список литературы

1. Абрамова Ж. И. Кадмий и его соединения // В книге.: Вредные вещества в промышленности // М.: 1965.- Т. 2.- С. 365-372.
2. Ягодин Б.А., Говорина В.В. Виноградова С. Б. и др. Накопление кадмия и свинца некоторыми с-х культурами на дерново-подзолистых почвах разной степени окультуренности // Известия ТСХА. 1995. - №2.- С. 85-100.
3. Анталова С. и др. Исследование поведения кадмия в системе «почва-растение» в полевых экспериментах// Поведение поллютантов в почвах и ландшафтах . Пушино, 1990.- С. 90-96.
4. Цемка В. П., Паламарчук И. К., Залуцкая Г. М. Процессы рассеяния микроэлементов в почвах // В книге.: Микроэлементы в окружающей среде. Киев. 1980. - С. 31-34.
5. Цаплина М. А. Распределение тяжелых металлов в основных компонентах лугового биогеоценоза // Агрохимия, 1992. - №9. - С. 106-108.
6. Атабаева С. Д., Сарсенбаев Б. А., Киршибаев Е. А. Влияние тяжелых металлов на ростовые показатели и АТФ-азную активность корней растений // Известия АН. РК. Серия биологическая и медицинская.- 2000. - №1. - С. 21-25.
7. Пербунина., Зырин Н Г. Влияние кадмия на рост и развитие ячменя // Загрязнение атмосферы, почвы и растительного покрова. М. Гидрометеиздат, 1980. - С. 79-85.

## МҰНАЙ ӨНІМДЕРІМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ӘДІСІМЕН РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ (АЩЫСАЙ КЕН ОРНЫ МЫСАЛЫНДА)

Омар М., Акпарова А., Кужамбердиева С.Ж., Абжалелов Б.Б., Утегенов К.М.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан  
e-mail: bakhytbek@mail.ru

**Аннотация:** Зерттеу нысаны мұнай ластануының қоршаған ортаға әсері, зерттеу объектісі мұнай төгілулері және олардың қоршаған ортаға келтіретін зияны. Зерттеудің гипотезасы қазіргі заманғы кәсіпорын өнеркәсіптік өндіріске қажетті материалдарды өндіру процесінен бастап қоршаған ортаға зиян келтіреді. Жұмыстың практикалық маңыздылығы мұнай ластануының қоршаған ортаға әсерін зерттеу және талдау болып табылады.

**Түйінді сөздер:** фиторемедиация, мұнай өнімдері, топырақ

**Аннотация:** Предметом исследования – влияние нефтяных загрязнений на окружающую среду, объект исследования – разливы нефти и урон, наносимый ими окружающей среде. Гипотеза исследования - что современное предприятие наносит окружающей среде ущерб, начиная уже с процесса добычи необходимых для промышленного производства материалов. Практическая значимость работы – исследование и анализ влияния нефтяных загрязнений на окружающую среду.

**Ключевые слова:** фиторемедиация, нефтепродукты, почва

**Annotation:** The subject of research is the impact of oil pollution on the environment, the object of research is oil spills and the damage they cause to the environment. The hypothesis of the research is that a modern enterprise causes damage to the environment, starting from the process of extracting materials necessary for industrial production. The practical significance of the work is the study and analysis of the impact of oil pollution on the environment.

**Key words:** phytoremediation, oil products, soil

Қоршаған орта өнеркәсіптік кәсіпорынға технологиялық циклды жалғастыру үшін қажет нәрсенің бәрін береді. Өндіріс дамып, кеңейген сайын, кәсіпорын қоршаған ортадан алатын ресурстардың көбеюін талап етеді. Өндіріс дамып, кеңейген сайын, кәсіпорын қоршаған ортадан алатын ресурстардың көбеюін талап етеді.

Өз кезегінде, өнеркәсіптік кәсіпорын ағынды сулар, қатты қалдықтар, пайдаланылған газдар сияқты технологиялық цикл өнімдерін қоршаған ортаға шығарады, қалдықтардың сапалық құрамы кәсіпорынның профиліне байланысты өзгереді. Өндірістің өсуімен зиянды шығарындылар көбейіп келеді.

Осылайша, зауыттар және басқа да кәсіпорындар орналасқан аймаққа зиянды әсер етеді және олардың технологиялық процесіне қажетті қазбаларды өндіру табиғат үшін де жойқын деп қорытынды жасауға болады.

Соңғы онжылдықта салауатты қоршаған орта мен тұрақты экономикалық дамудың өзара ықпалы идеясы барған сайын танымал болды. Сонымен қатар, әлемде үлкен саяси, әлеуметтік және экономикалық өзгерістер болды, өйткені көптеген елдер өз экономикаларын түбегейлі қайта құру бағдарламаларын бастады. Осылайша, жалпы экономикалық шаралардың қоршаған ортаға әсерін зерттеу аса маңызды және тез арада шешуді қажет ететін өзекті мәселеге айналды.

Арамшөп элементтерінің фитоценоздық позицияларын нығайтқаны соншалық,



өсімдік жамылғысында эдификациялық және субедификаторлық рөл атқара бастағанын атап өту керек.

Жел соққан құмды жамылғысы бар тақыр тәрізді топырақтағы өсімдіктер. Жосалы елді мекенінен оңтүстік-батысқа қарай 35 км жерде төбе-төбелік құмдардың маңында жел соққан құмды жамылғысы бар тақыр тәрізді топырақтар кездеседі. Топырақтар ылғалдылық жағдайының жақсаруымен, өсімдік тығыздығының жоғарылауымен және тұзды горизонттың тереңдігімен сипатталады. Топырақ түзетін негізгі тау жынысы - бұл жоғарғы қабатта құм араласқан саздақ. 21-39 см тереңдікте гумустың ең көп мөлшері де (3,7%) орналастырылған. Осы көкжиектің үстінде және астында оның мәні күрт төмендейді. Жоғарғы құмды горизонттағы карбонаттар мөлшері 1,79% құрайды. Тереңдікпен CO<sub>2</sub> 20-40 см тереңдікте 3,57%-дан 7,73%-ға (70-193 см) дейін артады. Топырақтың жоғарғы қабатындағы суда еритін тұздардың мөлшері 0-20 см тереңдікте 0,122%, 20-40 см тереңдікте - 0,412%, 40-70 см - 0,662%, 70-193 см-ге дейін жетеді. - 0,288% (4-кесте). Топырақ тұздылығының хлоридті-сульфатты түрімен сипатталады. Жер асты сулары 310 см-ден аспайтын тереңдікте орналасқан.

Ассоциациялардың түрлік қанықтығы 15-тен 32 түрге дейін ауытқиды, оларда доминанттылар сусымалы шөбі, биік жусан, шөптесін биіктігі 40-тан 100 см-ге дейін және одан да көп, жалпы проекциялық жамылғысы - 80-ден 100% дейін, өнімділік - 7-ден 20 центнерге дейін гектердан.

Зерттелетін аумақта (10 × 10 м) біз үш деңгейді анықтадық. Бірінші қабаттың биіктігі 70–90 см, екінші қабаты 25–30 см, ал үшінші қабат 5–15 см. Нағыз жабу 45%, проекциялық қамту 55% болды.

Өсімдіктердің келесі синантропты және синантропты түрлерін ажыратады:

бос жерлердегі өсімдіктер, жол жиектері, бұрғылау алаңы, жағалау аймағының өзгерген өсімдіктері.

Біз бұрғылау қондырғысы аймағындағы полигонның өсімдіктерін зерттедік. 2021 жылы мұнда далалық жағалау қауымдастығы кең таралып, құрылыс кезінде толығымен жойылды. 2021 жылы Бұл жерде өсімдіктердің 107 түрі өсіп, плитка аралық синантропты қауымдастықтар құрады. Плитка аралық мекендеу ортасымен шектелген өсімдік түрлері өсудің өзіне тән шаршы режимін құрайды. *Echinachloa crusgalli* синантропты түрі басым қауымдастықта 10 түр тіркелген, оның ішінде табиғи жағалау қауымдастығынан бірде-бір түрі жоқ.



Сурет 1 – Эксперименттік зерттеулерге арналған аймақ

Мұнай кен орнының топыраққа әсері 2 түрде болуы мүмкін: бұзылу және ластану.

Ащысай кен орнында әсер етудің екі түрі байқалады. топырақ пен өсімдік жамылғысының деградациясының негізгі факторлары механикалық зақымдану екені анықталды.

Топырақ пен өсімдік жамылғысының механикалық зақымдануы мыналардың нәтижесінде болады: бұрғылау және монтаждау жұмыстары, ұңғымаларды пайдалану, стационарлық жолдар салу, мұнай тасымалдау объектілерін - мұнай құбырларын, жылыту пештерін, қоймаларды, газ құбырларын, газ алауларын, мұнай қоймаларын салу. нысандар және т.б. Ұңғымалардың жанында өсімдік жамылғысы 50-150 м радиуста толығымен дерлік жойылған, содан кейін өте сирек қауымдастықтар бар, қатты қысылып, қартаяды.

Ащысай кен орнында мұнай өндіруді игерудің алғашқы кезеңдерінде өсімдік жамылғысы ең алдымен жоғарыда аталған нысандарды салу кезінде механикалық әсерге ұшырады, оның барысында ол толығымен жойылды немесе өте қатты бұзылды.

Мұнай кен орнында стационарлық жолдарды (солтүстіктен оңтүстікке қарай орталық жол, сондай-ақ батыс және шығыс бағыттағы жолдар) салу кезінде әкелінген топырақтан басқа топырақтың сол және оң жағындағы топырақтың жоғарғы қабаты жойылады. салынып жатқан жол пайдаланылды, өсімдіктер толығымен жойылды.

Одан әрі пайдалану және механикалық рекультивациялау кезеңінде бұрғылау учаскелерінде өсімдік жамылғысының қалыптасуы әртүрлі болды. Тасты аймақтардың тегістелген учаскелерінде қорғандарға қарағанда түрлер жиынтығы басқаша сирек топтар – бір жылдық тұздар, арамшөпті түрлер қалыптасқан.

Өсімдіктердің мөлшері аз, бұл, ең алдымен, тіршілік ету ортасының қолайсыз жағдайларына байланысты (топырақ бұзылған, олардың су-физикалық қасиеттері нашарлаған, әртүрлі техногендік ластаушы заттар бар).

Топыраққа және өсімдік жамылғысына механикалық әсерлерді жою кезінде олардың реакциясы әртүрлі болады. Өсімдіктер шөлдердің қатал жағдайларына бейімделуіне байланысты тезірек қалпына келеді, ал топырақта белсенді топырақ түзуші процестердің қарқындылығы төмен және қысқа уақытқа созылатындықтан бұзылулар ұзақ сақталады.

Қазіргі уақытта мұнай ұңғымаларының маңында механикалық рекультивация жұмыстары жүргізілді, бірақ өсу процесі әлі бастапқы сатыда. Су басқан кейбір аймақтарда, негізінен эфемерлер мен эфемероидтардың өсіп-өну процесі басталды; қызғалдақ, ебелек, татар ревені; арамшөп (сарыаяқ, шыбыншақ, бүршік).

Минералды сулардың әсерін зерттегенде, топырақ жамылғысына бұл сулар түскенде өсімдіктердің барлығы дерлік өлетіні анықталды. Төзімді түрлердің ішінде тарактарды атауға болады, бірақ оларда олардың көлемінің азаюымен көрінетін қысым белгілері де бар.

Өсімдік жамылғысының қалпына келтіру қабілеті (зоналық типтер) аудандастыру (ландшафттық-геохимиялық аудандастыру) негізінде алты аймаққа бөлінеді.

Құмкөл кен орны алтыншы аймақта – шөлейтті аймақта орналасқан. Өсімдіктерді қалпына келтіру мерзімін анықтау кезінде мұнайдың техногендік учаскеден механикалық жолмен толығымен жойылуы немесе күйдірілуі түсініледі, бұл оның кейінгі тікелей әсерін болдырмайды.

Алтыншы аймаққа кіретін жартылай шөлдер мен шөлдердің қауымдастықтары ксерофиттердің басым болуымен сипатталады, алайда ылғалдырақ уақытта Құмкөл кен орны аумағында вегетациялық кезеңі өте қысқа эфемерлер кеңінен таралған. Сонымен қатар төтенше экологиялық жағдайлар кен орнының өсімдік жамылғысының өте тез қалыптасуына, өсімдіктерге мұнайдың тікелей түсу мүмкіндігінің төмендеуіне ықпал етуі екіталай, бұл қалыптасқан фитоценоздардың сақталуына, сондай-ақ жылы климатқа ықпал етеді.

Учаскедегі фитомелиорация нәтижелерін статистикалық өңдеу топырақ мелиоранттарымен тәжірибе нұсқалары бойынша жүргізілді: мұнаймен ластанған топырақ, ластанбаған топырақ (бақылау), NP-мен тыңайтқышпен, бентонит сазымен, күріш қабығымен, барлық мелиоранттар мен биокөмірмен қоспасы. Фитомелиоранттар ретінде: Изен, Кейрек, Чогон, Терескен. Тәжірибе учаскесінде көшеттер аз болды, бірақ олар фитомелиорация мақсатында сол немесе басқа топырақ мелиорантының және фитомелиорантының жарамдылық дәрежесін бағалауға болатын. Бақылау учаскесінде (1-



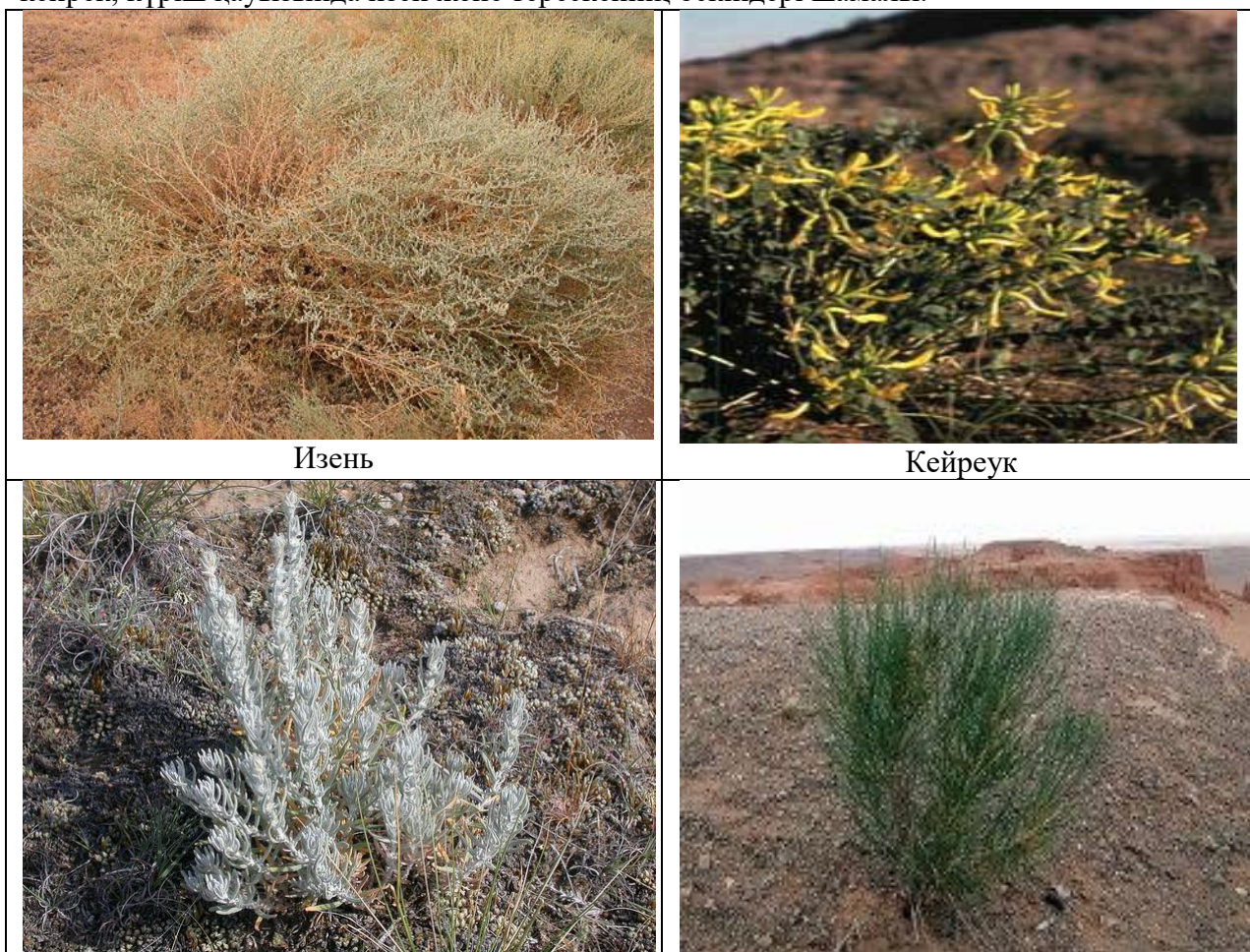
кесте) ғылыми мақсаттағы эксперименттердің дәлдігі анықталды: барлық өсімдіктер үшін ол негізінен 5-тен төмен, бұл өндірістік мақсаттағы рұқсат етілген мәннен (10) аз, бірақ эксперименттің жүргізілгенін көрсетеді. қолайлы статистикалық маңызды деңгейде орындалды.

1-кесте – Бақылау учаскесіндегі фитомелиоранттар өркендерінің саны (1 м<sup>2</sup> дана)

өсімдік түрі	Статистикалық көрсеткіштер			
	Орташа арифметикалық және орташа мәннің қателігі, $M_{cp} \pm m$	Стандартты ауытқу, $\sigma$	Вариация коэффициенті, $C_v$	Дәлдік тәжірибесі, $P$
изень	68±1,41	2	2,94	2,08
кейреук	24±0,94	1,63	6,8	3,93
терескен	40,5±2,47	3,5	8,64	6,11
чогон	16,67±0,54	0,94	5,66	3,27
саксаул	53,86±2,29	6,06	11,25	4,25

Мұнаймен ластанған топырақтағы көшеттердің көпшілігі топырақ мелиоранттарына қарамастан изен (84 бас) және терескен (36 бас), азырақ чогон (28 дара) және кейреуік (1 дара) өсіндісінде сақталған. Ең көп көшеттер биокөмірмен учаскеде пайда болды - 56 дана. ал бентонит сазында – 25 дана, NP тыңайтқышында – 16 бас, күріш қауызында – жеке (4 дара), барлық топырақ мелиоранттар қоспасында – өркен жоқ.

Бикөмірдегі изен ең жақсы фитомелиорант болып шықты – тірі қалған өскіндердің саны – 60% (бақылауда), биокөмірдегі чогон және бентонит сазында – әрқайсысында – 54%, NP тыңайтқышында чогон – әрқайсысында – 30%, NP бойынша терескен нәтижесі, тыңайтқыш, бентонит сазы және бентонит сазында биокөмір мен изен, күріш қауызында кейрек, күріш қауызында изен және терескеннің өскіндері шамалы.



Терескен	Саксаул
----------	---------

2-сурет – Тәжірибе учаскелерінде өсетін өсімдіктер

Тәжірибелік фитомелиорация үшін зерттелетін аймақтың табиғи ортасында өсетін фитомелиорант түрлері таңдалды: қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum*), изен – төбе бұтақ (*Kochia prostrata*), кейрек – шығыс сортаң (*Salsola orientalis*), чогон – аз жапырақты сортаң - элления (*Halothamnus subaphyllus*), терескен (*Krascheninnikovia ceratoides*).

Мұнаймен ластанған топырақтарда мелиоранттарды қолдану арқылы екі тәжірибелік учаске және тұқым себу нормаларын сынау үшін бір фондық учаске салынды. Егіс қазан айының үшінші онкүндігінде жүргізілді.

Тұқым себу қолмен жүргізілді, біркелкі тарату үшін тұқымдар 1:50 - 1:100 қатынасында топырақпен (құмды саздақ) алдын ала араластырылды.

Жер учаскесінің жалпы көлемі  $7 \times 4 \text{ м} = 28 \text{ м}^2$ . Тәжірибенің әрбір нұсқасы 1 метрлік платформаға салынды, ол әрқайсысы  $25 \text{ см}^2$  4 бөлікке бөлінген (тәжірибені қайталау).

Тәжірибенің келесі нұсқалары қолданылды: фитомелиоранттарға (изен, кейрек, чогон, терескен және фитомелиоранттарға бақылау); топырақ мелиоранттары үшін: мұнаймен ластанған топырақ - (топырақ мелиоранттарына бақылау), NP тыңайтқыштары бар мұнаймен ластанған топырақ, бентонит сазды мұнаймен ластанған топырақ, күріш қабығы бар мұнаймен ластанған топырақ, барлық мелиоранттар қоспасы бар мұнаймен ластанған топырақ және биокөмірмен мұнаймен ластанған топырақ.

Тәжірибе учаскелері мезгіл-мезгіл суарылып, зерттеу жұмыстары жүргізілді. Вегетациялық кезеңде егілген өсімдіктердің өнген үлгілері негізінен сақталады, ал қысқа вегетациялық эфемера жаздың басында өзінің вегетациясын аяқтады.

Мұнаймен ластанған топырақта жүргізілген фитомелиорациялық тәжірибелер жақсы нәтиже көрсетті. Тәжірибе алаңында тірі қалған көшеттер аз болды, бірақ оларды фитомелиорация мақсатында сол немесе басқа топырақ мелиорант пен фитомелиоранттың жарамдылығын бағалау үшін пайдалануға болатын.

Ғылыми мақсаттағы эксперименттердің дәлдігі әбден қолайлы екені анықталды: барлық өсімдіктер үшін ол 5-тен аз, тек терескен үшін ол сәл жоғары (6.11), алайда бұл өндірістік мақсаттағы рұқсат етілген мәннен - 10-нан төмен. Сондықтан эксперимент қолайлы статистикалық маңызды деңгейде жүргізілді деп есептейміз.

Мұнаймен ластанған топырақтағы көшеттердің көпшілігі топырақ мелиоранттарына қарамастан изен (84 бас) және терескен (36 бас), азырақ чогон (28 дара) және кейреуік (1 дара) өсіндісінде сақталған. Көшеттердің ең көп саны биокөмірі бар учаскеде – 56 дана және бентонит сазында – 25 дана, NP тыңайтқышында – 16 дана, күріш қауызында – дара (4 дана), барлық топырақ мелиоранттар қоспасында – жоқ, түсіреді.

Топырақты жақсартатын ең жақсы фитомелиорант биокөмірде изен болды - тірі қалған көшеттер саны - 60% (бақылаудан), биокөмірдегі чогон және бентонит сазында - әрқайсысында - 54%, NP тыңайтқышындағы чогон - әрқайсысында - 30%, өзін аздап нашар көрсетті - NP тыңайтқышында терескен, бентонит сазында және биокөмір мен бентонит сазында изен, күріш қауызында кейрек, күріш қауызында изен және терескен өскіндері шамалы.

Басқа топырақ мелиоранттарына қатысты мұнай бақылау болып табылатынын ескеру қажет, сондықтан бақылаудан төмен көрсеткіштер (майдағы көшет саны) топырақ мелиорантының фитомелиоранттың өнуіне теріс әсер еткенін көрсетеді.

Изен үшін майға (44%) қарағанда тек биокөмірде өскіндер көп (60%) болатыны көрсетілді; чогон үшін тек бентонит сазында (54%), биокөмірде (54%) және NP тыңайтқышында (30%) майдағыдан (30%) кем емес көшеттер болды; кейрек үшін тек күріш қабығында (4%) өскіндер болды, бұл көбірек бақылау - май (0%). Қалған фитомелиоранттар майға (бақылауға) қарағанда өскіндердің көп мөлшерін сақтаған жоқ.

Топырақ мелиоранттарының ішінен барлық мелиоранттар қоспасы (0%) ең нашар нәтиже көрсетті.



Сонымен, ең жақсы фитомелиоранттар мен топырақты жақсартатындар биокөмірдегі изен (60%), биокөмірдегі чоғон (54%), бентонит сазында (54%) және NP тыңайтқышында (30%), сондай-ақ күріш қабығындағы кейрек (4) %).

### Литература

1. Капотина Л.Н., Морщакова Г.Н. Биологическая деструкция нефти и нефтепродуктов, загрязняющих почву и воду //Биотехнология.-1998.№1.с.85-92
2. Пономарева Л.В. и др. Биоремедиация нефтезагрязненной почвы с использованием биопрепарата «Биосэт2 и пероксида кальция //Биотехнология. №1998. №1. с.79-84.
3. Мурзаков Г.Б., Битеева М.Б., Морщакова Г.Н. Биотехнология очистки нефтезагрязненных территорий. Защита окружающей среды, утилизация отходов, очистка сточных вод и выбросов. М ВНИИСЭНТИ, 1992. вып.3. 36с.
4. Chemical Engineerig. 1998. vol.95. №13.p.19.
5. Розанова Е.П., Кузнецов С.И.Микрофлора нефтеносных месторождений. М. Наука , 1974.-400с.
6. Базарбаева С.М., Сарсенов А.М., Сериков Т.П. Разработка комплексных способ утилизации отходов нефтегазовой и химической промышленности Западного Казахстана. Нефть и газ. 2005. №5. с.110
7. Парманкулов М.Ж., Жанкулов. Л.К. Глубокая очистка амбарной нефти и утилизация отходов. Нефть и газ 2004. №4 с.125.
8. Утегенов М.М. Снижение техногенного воздействия газоперерабатывающего завода на окружающую среду. Автореферат дисс. Алматы. 2004.
9. Немченко В.М. и др. Обезвреживание и переработка нефтяных шламов. М.: ЦНИИГ «Энефтехим», 1974. 39с.
10. Минигазимов Н.С., Расветланов В.А., Зайнуллин Х.Н. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов. Уфа: Экология, 1999.-299с
11. 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
12. Бурханов Б.Ж., Кунбазаров А.К, Нурманов Г.Т. Рекультивация нефтезагрязненных почв Акшабулакского месторождения, Естественные и технические науки, №6,Москва. 2004.
13. Бурханов Б.Ж., Ногаев Ш.Н., Кунбазаров А.К. Воостановление нефтезагрязненных почв с использованием рисовой шелухи, Нефть и газ 3(23). 2004, Алматы
14. 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
15. Бурханов Б.Ж., Ногаев Ш.Н., Кунбазаров А.К. Компостирование замазученных грунтов, Вестник Карагандинского государственного университета №1(37)2005, Караганда
16. Кунбазаров А.К., Бисенов К.А., Бурханов Б.Ж., Способ удаления нефти и нефтепродуктов из водной поверхности, предпотент на изобретение, 2003/1650.1 и др.
17. Акпамбетова К.М. Геоморфология аридных территорий Казахстана: Учеб. пособие. Ч. 2. - Караганда: Изд-во КарГУ, 2002. – 113 с.

## НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ.

**Дармагамбет К.Х., Балыкбаева Г.Т., Бауыржанкызы А., Мейрамбек Н.**

*Кызылординский университет им. Коркыт Ата  
Республика Казахстан, г. Кызылорда.*

**Аннотация.** Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами. В качестве сорбента был применен бентонит. В качестве катионного полимера использовали полидиметилдиаллиламмоний хлорид (ПКБ) с молекулярной массой  $8,67 \cdot 10^3$  моль/л.; Была изучена флокуляция гидросуспензий бентонитовой наноглины в присутствии различных водорастворимых полимеров. Методом термической и кислотной активации была обработана бентонитовая глина.

**Ключевые слова:** бентонит, наноккомпозит, наноглина, полимеры, флокуляция.

Одним из перспективных направлений в науке о полимерах и материаловедении последних лет является получение органо-неорганических полимерных наноккомпозитов, обладающих заданным комплексом свойств [1]. Наноккомпозиты объединяют в себе такие химические, физические и механические свойства, которые не могут быть достигнуты при введении неорганических наполнителей с макро- или микроскопической структурой.

В Восточно-Казахстанской области известно одно крупное месторождение бентонитовых глин – Таганское, которое находится в Тарбагатайском районе. Таганское месторождение бентонитовых глин выявлено в 1961 г. геологами Восточно-Казахстанского геологического управления и является средним по запасам, которые составляют около 10 млн. тонн бентонитовых глин. Площадь участка приблизительно равна 2 км<sup>2</sup>. Глубина залегания бентонитовых глин колеблется от 0,5 м до 20-30 м [1-5].

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами, а также питьевая вода, привезенная из Аральского региона Кызылординской области. В качестве сорбента был испытан щелочной бентонит 14 - горизонта Таганского месторождения Восточно-Казахстанской области, характеризующегося большими запасами таких природных материалов, как цеолиты и бентонитовые глины, добыча которых не требует больших материальных затрат. В качестве электролитов использованы соли:  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{ZnSO}_4$  марки «х.ч.» без дополнительной очистки.

Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами. В качестве сорбента был применен бентонит. В качестве катионного полимера использовали полидиметилдиаллиламмоний хлорид (ПКБ) с молекулярной массой  $8,67 \cdot 10^3$  моль/л.; Была изучена флокуляция гидросуспензий бентонитовой наноглины в присутствии различных водорастворимых полимеров. Методом термической и кислотной активации была обработана бентонитовая глина.

О флокуляции гидросуспензии бентонитовой глины в присутствии различных полиэлектролитов, судили по изменению оптической плотности системы, которую определяли на фотоколориметре КФК-3 при длине волны  $590 \pm 10$  нм; Известно, что бентониты в естественном состоянии не обладают заметной каталитической активностью, термическая активация повышает ее в незначительной степени. Монтмориллонит только после кислотной обработки становится активным для различных превращений углеводов и эффективным адсорбентом.

На рис. III.1 показаны зависимости степени извлечения ионов (Cu, Pb, Zn) от pH среды.

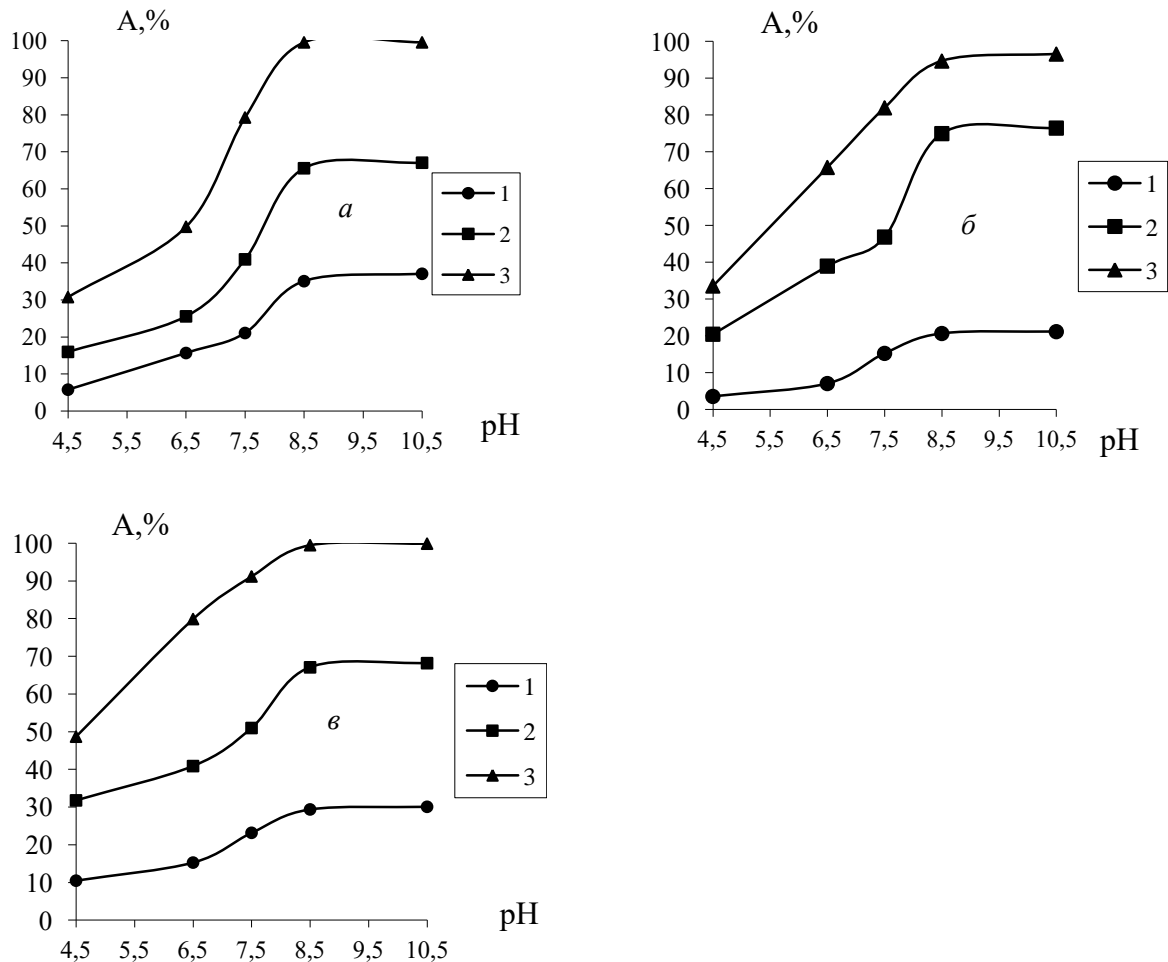


Рис. III.1. Зависимость степени извлечения (A) ионов меди (а), свинца (б), цинка (в) от pH среды из модельной воды в присутствии бентонита: в естественном состоянии (1), термически обработанного (110 °С) (2), после сернокислотной активации (20%  $H_2SO_4$  в течение 4-х часов)(3).

Как следует из рис. III.1 увеличение pH раствора в щелочную область приводит к увеличению степени извлечения ионов тяжелых металлов. Максимальная степень извлечения ионов Cu, Pb, Zn составляет (99,6; 94,7; 99,5) % соответственно, при pH 8 – 8,5 при использовании кислотоактивированного бентонита. Из рис. 2 также видно, что для ионов металлов при снижении pH среды в кислотную область наблюдается снижение степени извлечения. По-видимому, это связано с уменьшением обменных ёмкостей, что обусловлено десорбцией ионов металлов под действием ионов  $H^+$  кислой среды.

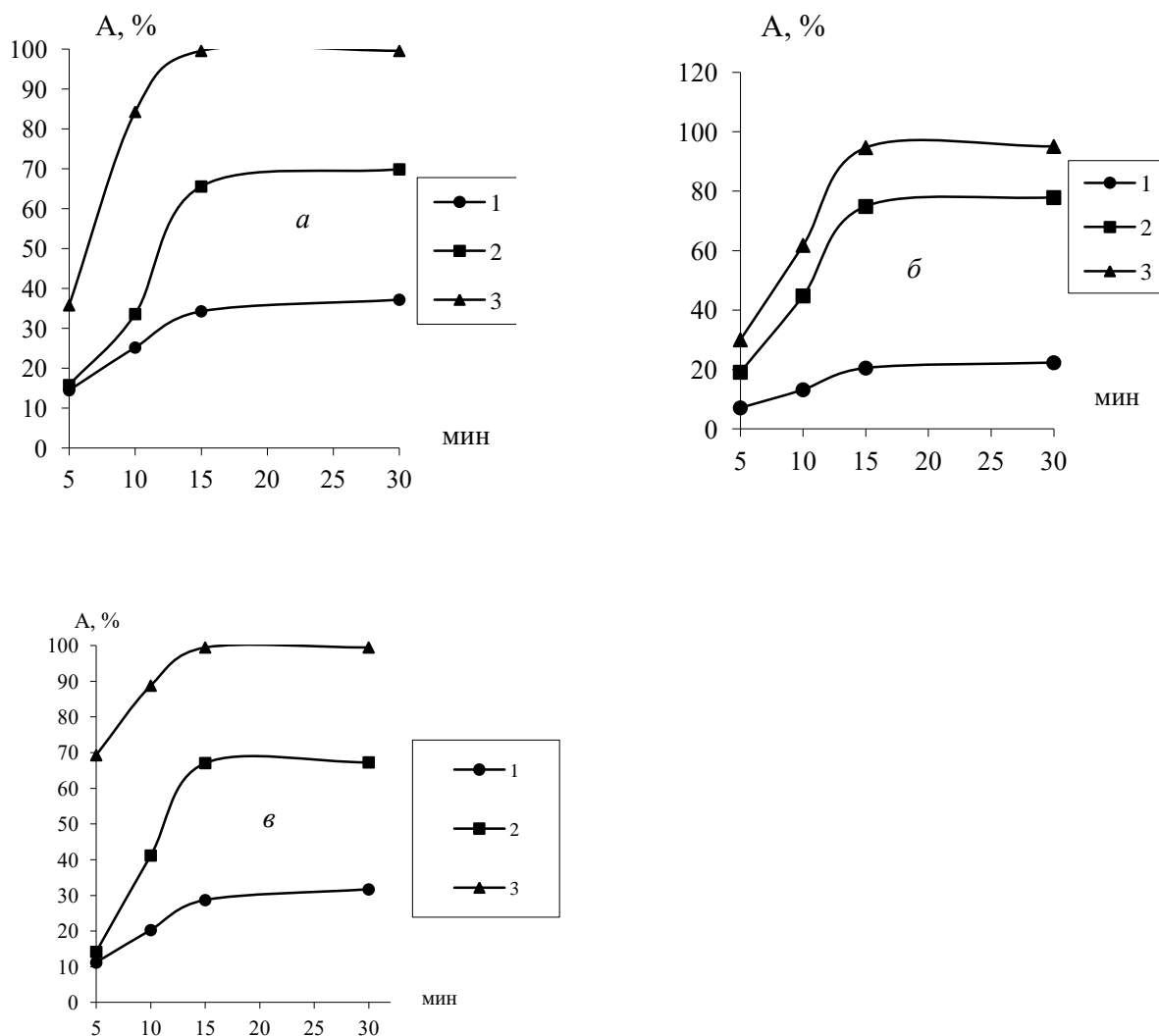


Рис. III.2. Зависимость степени извлечения (А,%) ионов металлов: меди (а), свинца (б), цинка (в) от времени перемешивания из модельной воды в присутствии бентонита в естественном состоянии (1); термически активированного (2), после сернокислотной активации (20%  $H_2SO_4$  4 часа) (3).

Предполагается, также, что при значении величины рН 7,5 – 8,5 при которой ведется очистка модельной воды, наряду с процессом сорбции возможной гидролитическое осаждение ионов металлов. Таким образом, изучение влияния значений рН среды на катионнообменную способность позволило установить, что емкость бентонита максимальна в щелочной среде.

Немаловажным фактором влияющим на степень извлечения ионов является время контактирования. Время контактирования модельной воды с сорбентом меняли от 5 до 30 минут. Результаты исследований представлены на рис. III.2.

Как видно на рис. III.2 увеличением времени контакта образцов (естеств., термич., кислотоактивир.) с модельной водой в целом наблюдается повышение степени извлечения ионов металлов. Использование бентонита в естественном состоянии максимальная степень извлечения ионов металлов (Cu, Pb, Zn) составляет (37,2; 22,3; 31,7)% соответственно при 30 минутном контакте образца с исследуемым объектом. Применение в качестве сорбента термически активированного бентонита увеличивает степень извлечения ионов металлов (Cu – 69,9; Pb – 77,9; Zn – 67,3)%. Однако, наиболее высокие сорбционные свойства бентониты проявляют при активации их кислотами, что



обусловлено изменением химической природы поверхности, увеличением удельной поверхности и общего объема пор и в обменных позициях появляются ионы водорода и алюминия. Следует отметить что практически полное извлечение ионов металлов (Cu – 99,6; Pb – 95,1; Zn – 99,5)% достигается уже при 15 минутном контакте кислотоактивированного бентонита с модельной водой.

Таким образом, использование кислотоактивированного бентонита Таганского месторождения при выборе, оптимального режима позволяет снизить концентрацию ионов металлов до норм ПДК, со степенью извлечения Cu, Pb, Zn в среднем (99,5; 93; и 99-100)% соответственно, что может быть рекомендован в качестве эффективного сорбента для очистки сточных и питьевых вод от ионов тяжелых металлов.

### Литература

1. Metody oczyszczania sciekow i odnowa wody// Химия: св.т., Разд.8И Общие вопросы химической технологии: Рж.-1989.-№ 8.-с.412
2. Бурьба А.А., Малкин В.П., Шмелев А.П., и др. Способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. А.с. 981248, СССР.
3. Межебевская Г.П., Ивановская И.Б. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов // Международная конференция “Пробл. токсикол. окруж. среды”, Москва-Пермь, 16-26 июля 1991.
4. Чудкова Н.Н., Корнякова Л.Н. Способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов // Соверш. инструмен. оборуд. зданий и сооруж. Челябинский государственный технический университет.- Челябинск, 1990- с. 104- 112.
5. Маса Асая. Удаление ионов тяжелых металлов из сточных вод. Пат. 57-44392, Япония.

## БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАТЕРДІҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ҚАУПІНІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

<sup>1</sup>Ермуханова Нуржамал Бахитжановна

<sup>2</sup>Омар Жансая Алтынбекқызы, <sup>2</sup>Жақсыбай Нұратай Сағынбайұлы

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

<sup>1</sup>БЖ-20-1 тобы студенттері, <sup>2</sup>PhD, аға оқытушы

**Аңдатпа.** Биологиялық қауіпсіздік қазіргі таңда әлемдік қауымдастықтың маңызды мәселесі болып отыр. Оның өзектілігі әлемде жаһандық сипатқа ие болатын жұқпалы аурулар мен қоздырғыштардан болатын қауіп қатерлер. Осы кезеңге дейін биологиялық қауіпсіздік мазмұнын халықтың санитариялық-эпидемиологиялық жағдайымен ғана байланыстырып келсе, қазіргі кезеңде оның ауқымы едеуір кеңейді. Биологиялық қауіпсіздік қоршаған ортаның жалпы жай-күйімен, әлеуметтік-экологиялық жағдайымен байланысты. Оның көрінісі, яғни қауіп көзі- бұл жаппай ауру, эпидемия, пандемия және жануарлар эпизоотиясы, биологиялық терроризм, биологиялық қаруды қолдану, биологиялық қауіпті объектілердегі апаттар мен диверсиялар, патогенді микроорганизмдердің табиғи резервуары болып табылады.

**Кілт сөздер:** биоқауіпсіздік, эпидемия, пандемия, жаһандық қатер, жұқпалы ауру, санитарлық-эпидемиологиялық хал-ахуал.

**Аннотация.** Биологическая безопасность в настоящее время является важной проблемой мирового сообщества. Его актуальность заключается в том, что в мире существуют угрозы от инфекционных заболеваний и патогенов, которые носят глобальный характер.угрозы. Если до этого периода содержание биобезопасности связывали только с санитарно-эпидемиологической сферой населения,то на современном этапе масштабы расширились. Биологическая безопасность связана с общим состоянием окружающей среды,социально-экологической обстановкой. Его проявление, то есть источник угрозы-это массовые болезни, эпидемии, пандемии и эпизоотии животных, биологический терроризм,применение биологического оружия, катастрофы и диверсии в биологически опасных объектах, природный резервуар патогенных микроорганизмов.

**Ключевые слова:** биобезопасность, эпидемия, пандемия, глобальная угроза, инфекционное заболевание, санитарно-эпидемиологическая ситуация.

**Annotation.** Biosafety is currently an important issue of the world community. Its relevance lies in the fact that in the world there are threats from infectious diseases and pathogens that are becoming global. Before that period, the content of biosafety was associated only with the sanitary and epidemiological sphere of the population, but at the present stage the scale has expanded significantly. Biosafety is associated with the general state of the environment,socio-environmental conditions. Its manifestation, that is, the source of danger, is a mass disease, epidemics,pandemics and animal epizootics, biological terrorism, the use of biological weapons, disasters and sabotage at biohazard objects, a natural reservoir of pathogenic microorganisms.

**Keywords:** biosafety, epidemic, pandemic, global threat, infectious disease, sanitary and epidemiological situation.

Ерте кездегі соғыстарда жұқпалы аурулар індеттері әскерлердің арасында да үлкен шығын тудырған. Мысалы, Мексика мен Перуде басып алу науқанына қатысқан 27 мың ағылшын солдаттарының 20 мыңы сары безгектен қайтыс болған.

1733-1865 жылдары Еуропадағы соғыстарда 8 млн. жуық адам қаза тапты, оның ішінде ұрыс шығыны тек 1,5 млн., ал 6,5 млн. адам жұқпалы аурулардан қайтыс болғандығы туралы деректер бар. (Е. И. Смирнов. Соғыс және эпидемия. М., 1984).

Биологиялық қару түрін алғаш рет мақсатты және жүйелі түрде әзірлеуді биологиялық ғылымдардың жетістіктерін, патогенді микроорганизмдердің табиғаты мен таралу жолдары туралы білімнің жоғары деңгейін пайдалануды тек XX ғасырдың басында ғана бастады.

Бірінші дүниежүзілік соғыс жылдарында Германия биологиялық құралдарды диверсиялық қолданудың бірқатар талпыныстарын жасаған. Қытайдың солтүстік-шығысындағы оба эпидемиясы немесе обаның Маньчжурлық эпидемиясы, 1910-1911 жылдардағы Маньчжур індеті кезінде 60 мыңнан 100 мыңға жуық адам қаза тапқан.

Екінші дүниежүзілік соғыстың алдындағы жылдары (1932) биологиялық қару жасау саласындағы ең қарқынды жұмыстарды жапон милитаристері жүргізді. Манчжурияның оккупацияланған аумағында олар екі ірі ғылыми-зерттеу орталығын (№731 және 100 отрядтары) құрды, олар зерттеу және өндірістік бөлімдермен қатар биологиялық құралдарды сынау тек зертханалық жануарларға ғана емес, сонымен қатар Қытайдың әскери тұтқындары мен бейбіт тұрғындарына да жүргізілген тәжірибелі полигондарға ие болған.

1941 жылдан бастап АҚШ-та биологиялық құралдарды жасау және әскери мақсатта пайдалану бойынша жұмыстар белсенді жүргізілді, арнайы әскери ғылыми-зерттеу қызметі құрылды, Миссисипи штатында ірі зерттеу зертханалары, эксперименттік зертханалар, биологиялық құралдарды өндіру және оларды Арканзас штатында сақтау жөніндегі кәсіпорындар, Юта штатындағы сынақ полигоны және басқа да бірқатар объектілер салынды. Биологиялық қаруды жасау бойынша жұмыстардың көпшілігі қатаң құпия әскери режиммен жүргізіліп отырған [1].

Соғыс алдында және соғыстан кейінгі жылдарда бұрынғы Кеңес үкіметі территориясындағы мемлекеттерде биологиялық қауіпті нысандар зертханалары пайда бола бастады. Соның ішінде Қазақстанда белгілі негізгі биологиялық сынақ алаңдарын атап өтуге болады:

**1. Возрождение** - оба, күйік және туляремия сияқты өте қауіпті жұқпалы аурулардың табиғи-ошақ аймақтары болған Қазақстандағы биологиялық нысан. **Возрождение аралында** халық көп тұратын Арал қаласы қашықтығына байланысты объектінің полигондарында биологиялық қарудың ашық сынағы өткізілді.



Сурет 1 –Возрождение биологиялық қауіпті нысаны

1936 жылы Арал ССРО ҚМ қарамағына берілді. Возрождение және Комсомол аралдарында "Арал-7" шартты атауымен далалық ғылыми-зерттеу зертханасы болды.

Полигонда Киров, Свердловск, Загорск және Степногорск қаласындағы "Биопрепарат" филиалы объектілерінде өндірілген вакциндер сыналды, оларға туляремия, бруцеллез, шешек, сүзек, оба, сібір жарасы, Балқан тұмауы және Венесуэла жылқы энцефалиті штамдары кірді.

**2. Степногорск** - Кеңес дәуірінде 1982 жылы ашылған сібір жарасының штаммы шығарылған Қазақстандағы микробиологиялық орталық.



Сурет 2 - Степногорск биологиялық қауіпті нысаны

Степногорск - Кеңес дәуірінде «Прогресс» заводы деген атпен биологиялық завод салынған, сібір жарасының штаммы шығарылған Қазақстандағы микробиологиялық орталық. Ол Степногорск ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-өндірістік базасы (СҒЗТӨБ) деп аталған. Кейін 1989 жылы Марбург вирусы – (Марбург қанды безгегін туғызады) «вариант У» тәжірибеден өткен. Кеңес үкіметі ыдыраған соң 1991 жылдары жабылып, «Фармацевтикалық биотехнологиялар институты» болып қайта құрылған болатын. 1995-2002 жылдар арасында АҚШ Қорғаныс expertі Энди Вебер қолдауымен жұмыс істеп, кейін құрал-жабдықтар ескіруіне байланысты жабылды.

**3. Гвардейский** - Ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» деген атпен құрылған биологиялық зертхана болған. Малдың, құс және өсімдіктердің жоғары патогендік қауіп факторлары саласында вакцин шығарған Қазақстандағы орталық.

Бұл кәсіпорындар аса қауіпті патогендерді әскери қолдану саласындағы зерттеулерді жалғастырды.

**4. Алматыда «Биопрепарат»** деген атпен патогендермен күресу үшін вакциналар мен диагностикалық материалдар шығаратын Қазақ обаға қарсы ҒЗИ жұмыс істеді.

**Негізгі биологиялық қауіптердің болуы негізгі мына факторлардан туындайды:**

- жұқпалы аурулардың эпидемиясы мен өршуі;
- эпизоотия, эпифитотия ошақтары болуы;
- биологиялық қауіпті объектілердегі авариялар мен диверсиялар;
- патогенді микроорганизмдердің табиғи көздерінен қауіпті патогенді микроорганизмдерді, флора мен фауна өкілдерін трансшекаралық тасымалдау;
- биологиялық қару қолдану;
- биологиялық терроризм [1-2].

Биотерроризм - саяси және материалдық сипаттағы мақсаттарға жету үшін адамдардың өмірі мен денсаулығына зиян келтірумен жануарлармен өсімдіктерді зақымдау үшін қауіпті биологиялық агенттерді пайдалану.

1972 жылғы 10 сәуірде Мәскеуде, Лондонда және Вашингтонда «Биологиялық және токсиндік қаруды қолдануға тиым салу туралы» Конвенцияға қол қойды [3].

Соған қарамастан ХХІ – ғасырдың жаңа жұқпалы аурулары қоздырғыштары пайда бола бастады. Олардың мутациялануынан ауру белгілері өзгеріп отырды. 2000 жылдардан



бастап дүние жүзінде Эбола безгегі тарады. Ғалымдар, Эбола безгегі таралуының басты көзі жергілікті тұрғындар тамаққа жиі қолданатын жарғанаттар болды деп санайды. Вирус жұқтырған ағзаның сұйықтықтарымен тікелей байланыс арқылы таралады. Аурудың ауамен таралуы тіркелген жоқ. 2014 жылы тұтану кезінде 11 мың адам қайтыс болды. Ал 2019 жылдың жазында Конго Эбола 2000-нан астам өмірін алып кетті. 2018 жылдың қазан айында Эбола безгегінен вакцина ДДҰ-ның уақытша тіркеуіне ие болды. Сондай-ақ 2019 жылы ресейлік вакцина өндірісі іске қосылды.

Эбола безгегі осы кездерде Африка елдерінде тарап жатқан кезде артынша Оңтүстік Шығыс Азия елдерінде вирустың аурулар түрлері коронавирустар тарала бастады. Коронавирустар - бұл адамда да, жануарларда да табылған вирустардың тұқымдастары. Әдетте коронавирустар тыныс алу жолдарында жеңіл қабыну процестерін тудырады. Алайда, 2019 жылғы коронавирус бұл ғасырдағы алғаш рет емес. Аурудың алғашқы жағдайы Қытайда, 2002 жылы Гуандун провинциясында тіркелген. 2003 жылы ауру басқа елдерге тарады. Ауру әдеттегі ЖРВИ сияқты басталды, бірақ одан кейін науқастардың жағдайы нашарлады. 2003 жылы микробиолог Карло Урбани SARS пандемиясымен күресу әдісін әзірледі. Аурудың соңғы жағдайы 2003 жылдың жазында тіркелді. 8437 аурудың 813-і өліммен аяқталды.

Олар SARS және MERS болып жіктелді. SARS - ауыр жіті респираторлық синдромы «Severe acute respiratory syndrom» (ТОРС) - *типтік пневмония*. Қоздырғышы - SARS-CoV коронавирусы.

MERS - *Таяу шығыстық респираторлық синдромы*, өлім — жітім ең көп болған. «Middle East Respiratory Syndrome» (MERS), аудармасы «ближневосточный респираторный синдром». *Қоздырғышы* – MERS - CoV коронавирусы. 2015 жылдың мамыр айында Оңтүстік Кореяда эпидемия басталды. Симптомдары: жоғары температура, жөтел және еңтігу. Бұл ретте ерте сатысында Ерекше белгілер жоқ. Жұқтырудың ең жоғары қаупі иммунитеті әлсіреген, өкпенің созылмалы ауруы, диабет және бүйрек жеткіліксіздігі бар адамдар болды.

2015 жылдың шілде айының соңында Оңтүстік Корея билігі өлім вирусы індетінің аяқталғанын жариялады. Қазан айында 2015-да MERS жаңа өлім тіркелді. ДДҰ мәліметтері бойынша 2015 жылдың қазан айында MERS вирусын жұқтырудың 1595 оқиғасы тіркелді, 571 адам қайтыс болды.

2020 жылдың басында COVID-19 атауын алған жаңа коронавирус әлемге таралды: ауру жағдайлары тіркелген елдердің тізімі күн сайын кеңейуде. 2019 жылдың соңында Хубэй провинциясының *Ухань* қаласында беймәлім пневмония пайда болды. Сарапшылар мен ғалымдар аурудың қоздырушысы коронавирустың жаңа түрі болғанын анықтады.

SARS - және MERS - коронавирустары ауыр клиникалық жағдайларды тудырды. Бұл вирусты ДДҰ 11 ақпан 2020 жылы SARS-CoV-2 вирусына генетикалық жағынан ұқсас SARS COVID-19 коронавирусы деп атады. Жаңа коронавирус 2002-2003 жылдары Қытайда пайда болған SARS вирусының бір түрі болып табылады.

Коронавирустар - адамды, мысықтарды, құстарды, иттерді, ірі қара малды, шошқаларды және қояндарды зақымдайтын 2 қосалқы тұқымға біріктірілген вирустардың 40 түрін қамтитын тұқымдастар.

COVID-19 симптомдары ерекше емес және көріну дәрежесі бойынша өзгеруі мүмкін. Ауру аурудың белгілерінсіз өтіп кетуі мүмкін, бірақ ол ауыр пневмонияны тудыруы мүмкін, ал нашар жағдайда *қауіп тобындағы адамдар үшін ауру өліммен аяқталуы мүмкін*. *Қауіп тобындағы адамдарға* жасы 60-тан асқандармен бұрыннан созылмалы аурулары бар адамдар жатады. COVID-19 коронавирусы инфекциясы 2020 жылдың басынан пандемиялық сипат алды. 2019 жылдың соңында Хубэй провинциясының *Ухань* қаласынан басталған дерт тез таралып, лезде барлық материкті шарпыды. Қазақстанда алғаш коронавирустық дерт 13.03.2020 шет елден келген азаматта тіркелген болса, аз уақыт ішінде кең таралып, төрт-бес ай көлемінде 196 есеге дейін артып, шілде айында ең жоғары 67259-ға дейін жеткен. Еліміздегі коронавирустың таралу деңгейі жалпы

тұрғындардың шоғырлануына тікелей байланысты болды. Алматы мен Астана қалалары көш бастап тұрды.

ҚР Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев елімізде және бүкіл әлемде болып жатқан коронавирустық инфекцияның күрделі жағдайын ескере отырып, биологиялық қауіпсіздік мәселелерін заңнамалық реттеу қажеттілігі туралы мәселені бірнеше рет көтерді.

Биологиялық қауіпсіздік жүйесі Жалпы стандарттар бойынша жұмыс істеуге тиіс, елдің биологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бірыңғай жүйесін әзірлеу қажеттілігінен, бүгінгі күн «Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі туралы» заңды әзірлеуді талап етеді.

Осыған сәйкес, «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» ҚР 2020 жылғы 7 шілдедегі № 360-VI ҚРЗ Кодексінде Халықтың санитариялық-эпидемиологиялық саламаттылығы саласындағы санитариялық-эпидемиологиялық мониторинг жүргізуді ұйымдастыру, санитариялық-эпидемияға қарсы, санитариялық-профилактикалық іс-шаралар қарастырылған [4].

Биологиялық қауіпсіздік бұл – залалдың алдын алу және жеке адамның, қоғам мен мемлекеттік әлеуетті және нақты биологиялық қауіптерден қорғалуына қол жеткізу болып табылады. Осыған сәйкес биологиялық қауіп-қатерлерге қарсы тұру, олардың алдын алу, халықтың денсаулығын қорғау мақсатында Мемлекет басшысының тапсырмасымен 2022 жылғы 21 мамырда «Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі туралы» ҚР Заңы қабылданды [5]. Бұл Заң аясында сыртқы және ішкі биологиялық қатерлерді болжауға, жедел анықтауға және оның алдын алуға мүмкіндік туады.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Н.Б.Ермұханова. Химиялық және биологиялық қауіпсіздік негіздері. Қызылорда, Қорқыт Ата атындағы ҚУ., 2021ж - 122 б.
2. Қ.Т.Жантасов және т.б. авторлар// Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі// оқулық,2021
3. Бактериологиялық (биологиялық) және уытты қарулар әзірлеуге, өндіруге және олардың қорларын молайтуға тыйым салу және оларды жою туралы КОНВЕНЦИЯ (2007 жылғы 15 маусымда күшіне енді - ҚР халықаралық шарттары бюллетені, 2007 ж., N 3-4, 21-құжат).
4. Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы. Қазақстан Республикасының 2020 жылғы 7 шілдедегі № 360-VI ҚРЗ Кодексі.
5. Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі туралы. ҚР Заңы 2022 жылғы 21 мамырдағы № 122-VII ҚРЗ. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z2200000122>



## НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТОВЫХ МИНЕРАЛОВ.

**Дармагамбет К.Х., Искаков Арман, Жайшылык Каусар.,**

*Кызылординский университет им. Коркыт Ата  
Республика Казахстан, г.Кызылорда.*

**Аннотация.** *Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами. В качестве сорбента был применен бентонит. Методом термической и кислотной активации была обработана бентонитовая глина. Бентониты в естественном виде не проявляют заметной адсорбционной активности, поэтому требуется их предварительная модификация.*

**Ключевые слова:** *бентонит, нанокompозит, наноглина, полимеры, флокуляция.*

Одним из перспективных направлений в науке о полимерах и материаловедении последних лет является получение органо-неорганических полимерных нанокompозитов, обладающих заданным комплексом свойств [1]. Нанокompозиты объединяют в себе такие химические, физические и механические свойства, которые не могут быть достигнуты при введении неорганических наполнителей с макро- или микроскопической структурой.

Бентониты в естественном виде не проявляют заметной адсорбционной активности, поэтому требуется их предварительная модификация. Для модифицирования бентонитовых глин в основном используют два вида активации: кислотная активация и катионный обмен. [2]. Кислотная активация глин широко используется в промышленности для повышения адсорбционной и осветляющей способности малоактивных глин. Лучшими активаторами являются минеральные кислоты – серная и соляная. Установлено, что при кислотной активации монтмориллонитовых глин структура монтмориллонита сохраняется при извлечении почти до 80 % ионов магния, железа, алюминия и разрушается только при почти полном их извлечении. [3].

В Восточно-Казахстанской области известно одно крупное месторождение бентонитовых глин – Таганское, которое находится в Тарбагатайском районе. Таганское месторождение бентонитовых глин выявлено в 1961 г. геологами Восточно-Казахстанского геологического управления и является средним по запасам, которые составляют около 10 млн. тонн бентонитовых глин. Площадь участка приблизительно равна 2 км<sup>2</sup>. Глубина залегания бентонитовых глин колеблется от 0,5 м до 20-30 м [1-5].

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами, а также питьевая вода, привезенная из Аральского региона Кызылординской области. В качестве сорбента был испытан щелочной бентонит 14 - горизонта Таганского месторождения Восточно-Казахстанской области.

Объектом исследования была модельная вода, загрязненная тяжелыми металлами. В качестве сорбента был применен бентонит. Методом термической и кислотной активации была обработана бентонитовая глина.

Известно, что бентониты в естественном состоянии не обладают заметной

каталитической активностью, термическая активация повышает ее в незначительной степени. Монтмориллонит только после кислотной обработки становится активным для различных превращений углеводов и эффективным адсорбентом.

На рис.1 показаны зависимости степени извлечения ионов (Cu, Pb, Zn) от pH среды.

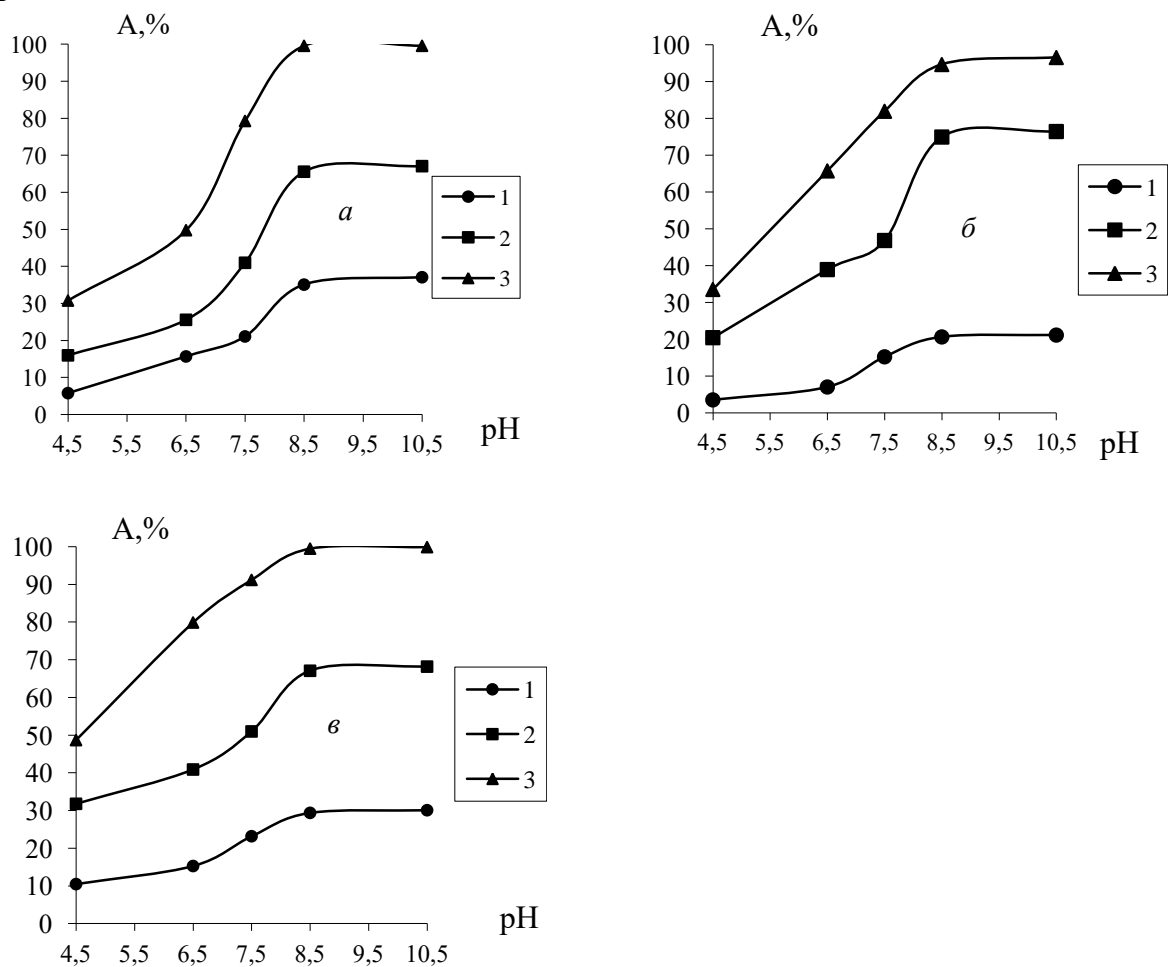


Рис 1. Зависимость степени извлечения (А) ионов меди (а), свинца (б), цинка (в) от pH среды из модельной воды в присутствии бентонита: в естественном состоянии (1), термически обработанного (110°C) (2), после сернокислотной активации (20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в течение 4-х часов)(3).

Как следует из рис.1 увеличение pH раствора в щелочную область приводит к увеличению степени извлечения ионов тяжелых металлов. Максимальная степень извлечения ионов Cu, Pb, Zn составляет (99,6; 94,7; 99,5)% соответственно, при pH 8–8,5 при использовании кислотоактивированного бентонита. Из рис. 1 также видно, что для ионов металлов при снижении pH среды в кислотную область наблюдается снижение степени извлечения. По-видимому, это связано с уменьшением обменных ёмкостей, что обусловлено десорбцией ионов металлов под действием ионов H<sup>+</sup> кислой среды. Предполагается, также, что при значении величины pH 7,5 – 8,5 при которой ведется очистка модельной воды, наряду с процессом сорбции возможно и гидролитическое осаждение ионов металлов.

Таким образом, изучение влияния значений pH среды на катионнообменную способность позволило установить, что ёмкость бентонита максимальна в щелочной среде.

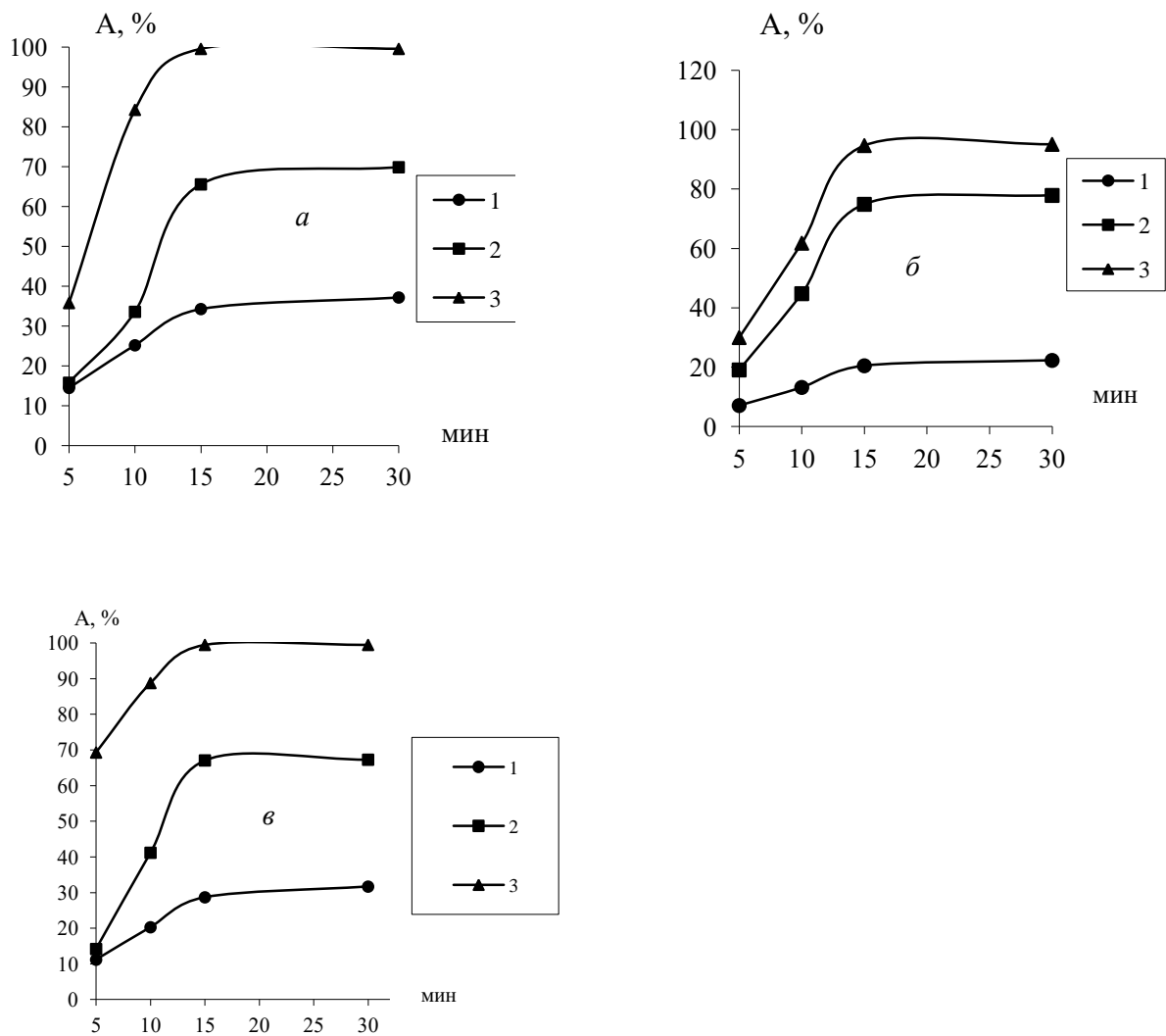


Рис.2. Зависимость степени извлечения (A,%) ионов металлов: меди (а), свинца (б), цинка (в) от времени перемешивания из модельной воды в присутствии бентонита в естественном состоянии (1); термически активированного (2), после сернокислотной активации (20%  $H_2SO_4$  4 часа) (3).

Немаловажным фактором влияющим на степень извлечения ионов является время контактирования. Время контактирования модельной воды с сорбентом меняли от 5 до 30 минут. Результаты исследований представлены на рис.2.

Как видно на рис.2 с увеличением времени контакта образцов (естеств., термич., кислотоактивир.) с модельной водой в целом наблюдается повышение степени извлечения ионов металлов. Использование бентонита в естественном состоянии максимальная степень извлечения ионов металлов (Cu, Pb, Zn) составляет (37,2; 22,3; 31,7)% соответственно при 30 минутном контакте образца с исследуемым объектом. Применение в качестве сорбента термически активированного бентонита увеличивает степень извлечения ионов металлов (Cu – 69,9; Pb – 77,9; Zn – 67,3)%. Однако, наиболее высокие сорбционные свойства бентониты проявляют при активации их кислотами, что обусловлено изменением химической природы поверхности, увеличением удельной поверхности и общего объема пор и в обменных позициях появляются ионы водорода и алюминия. Следует отметить что практически полное извлечение ионов металлов (Cu – 99,6; Pb – 95,1; Zn – 99,5)% достигается уже при 15 минутном контакте кислотоактивированного бентонита с модельной водой.

На основании изучения различных факторов на степень извлечения ионов тяжелых металлов, предложена следующая схема очистки шахтных вод в статическом режиме: pH 8-8,5; время перемешивания 15 минут : бентонит активированный 20% серной кислотой в течении 4-х часов с массой 6 г на 1 дм<sup>3</sup> модельной воды.

Таблица 1. Влияние массы навески бентонита на степень извлечения ионов металлов.

Масса навески, г	Степень извлечения, %								
	Cu			Pb			Zn		
	Естествен.	Терм. активи- вир.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 4-х час. актив.	Естествен.	Терм. активи- вир.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 4-х час. актив.	Естествен.	Терм. активи- вир.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 4-х час. актив
0,1	12,6	16,8	32,8	8,9	19,1	30	17,7	14,2	69,3
0,2	20,1	23,6	94,3	12,4	44,8	61,8	24,8	8,41	88,8
0,3	33,2	65,6	99,6	19,5	74,9	94,7	29,2	67,1	99,9
0,4	35	69,6	99,6	21,2	77,9	95,1	30,1	67,3	99,9

Таким образом, использование кислотоактивированного бентонита Таганского месторождения при выборе, оптимального режима позволяет снизить концентрацию ионов металлов до норм ПДК, со степенью извлечения Cu, Pb, Zn в среднем (99,5; 93; и 99-100)% соответственно, что может быть рекомендован в качестве эффективного сорбента для очистки сточных и питьевых вод от ионов тяжелых металлов.

### Литература

1. Бурьба А.А., Малкин В.П., Шмелев А.П., и др. Способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. А.с. 981248, СССР.
2. Межебевская Г.П., Ивановская И.Б. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов // Международная конференция “Пробл. токсикол. окруж. среды”, Москва-Пермь, 16-26 июля 1991.
3. Чудкова Н.Н., Корнякова Л.Н. Способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов // Соверш. инструмен. оборуд. зданий и сооруж. Челябинский государственный технический университет.- Челябинск, 1990- с. 104- 112.
4. Маса Асая. Удаление ионов тяжелых металлов из сточных вод. Пат. 57-44392, Япония.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА ИЗ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Абдуганиев Н.Н.**

*базовый докторант Национальный исследовательский университет "ТИИИМСХ",  
Ташкент, Узбекистан*

**Авлиёкулов Ф.И.**

*студент кафедры Электроснабжение и возобновляемые источники энергии НИУ  
"ТИИИМСХ" Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** В данной научно-исследовательской работе был разработан пирореактор и проведены практические исследования, что позволяет увеличить количество биотоплива получаемого при пиролизе твердых бытовых отходов. По результатам исследования количества биотоплива, полученного от вторичного пиролиза твердость бытовых отходов, в области увеличилось с 38,3% до 51,5%.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, вторичный пиролиз, биотопливо, пирореактор.

**Annotation:** In this research work, a pyroreactor was developed and practical research was carried out, which makes it possible to increase the amount of biofuel obtained from the pyrolysis of municipal solid waste. According to the results of a study of the amount of biofuel obtained from secondary pyrolysis, the hardness of household waste in the region increased from 38.3% to 51.5%.

**Key words:** municipal solid waste, secondary pyrolysis, biofuel, pyroreactor.

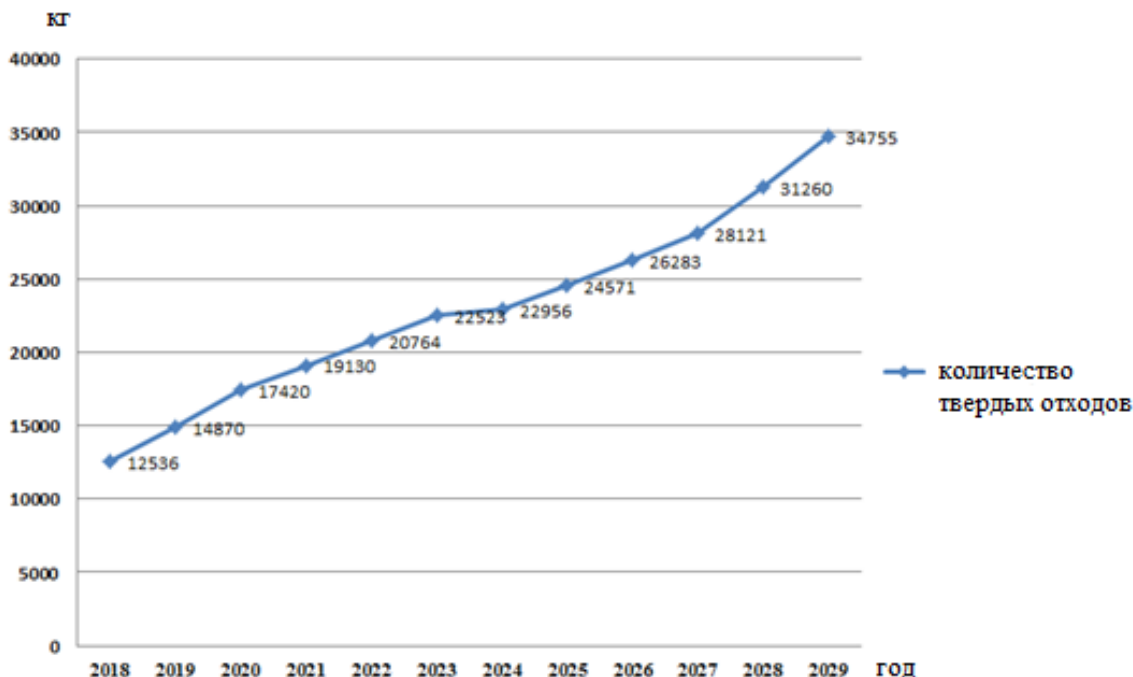
**Аннотация:** Бул ғылыми-зерттеу жұмысында тұрмыстық қатты қалдықтардың пиролизінен алынатын биотынның мөлшерін арттыруға мүмкіндік беретін пирореактор жасалып, практикалық зерттеулер жүргізілді. Екінші реттік пиролизден алынатын биотын мөлшерін зерттеу нәтижесі бойынша облыстағы тұрмыстық қалдықтардың қаттылығы 38,3%-дан 51,5%-ға дейін өскен.

**Негізгі сөздер:** тұрмыстық қатты қалдықтар, екіншілік пиролиз, биотын, пирореактор.

Узбекистан – страна с самой большой численностью населения в Центральной Азии (35,4 млн человек на 1 апреля 2022 года). Поэтому общее количество твердых бытовых отходов, образующихся в нашей стране, значительно выше, чем в других странах Центральной Азии. По данным Статистического комитета Республики Узбекистан каждый год в республике образуются 35 млн. м<sup>3</sup> твердых бытовых отходов (ТБО). Каждый миллион тонн этих твердых бытовых отходов состоит из 360 тысяч тонн пищевых отходов, 160 тысяч тонн бумаги и картона, до 55 тысяч тонн текстиля, до 45 тысяч тонн пластиковых отходов и многих других ценных компонентов. Кроме того, 100 млн. тонн промышленных отходов также требуют утилизации. Сегодня в нашей стране накоплено 2 миллиарда тонн отходов[1-4].

По данным Института макроэкономики и прогнозирования, прогноз прироста населения является важнейшим фактором в прогнозировании образования твердых отходов в ближайшие 10 лет. Были сделаны прогнозы для сценариев низкого, среднего и высокого образования твердых отходов с учетом будущего коэффициента охвата услугами по сбору твердых отходов, социально-экономических изменений и т. д. По результатам этого прогноза предполагается, что к 2029 году по среднему сценарию будет

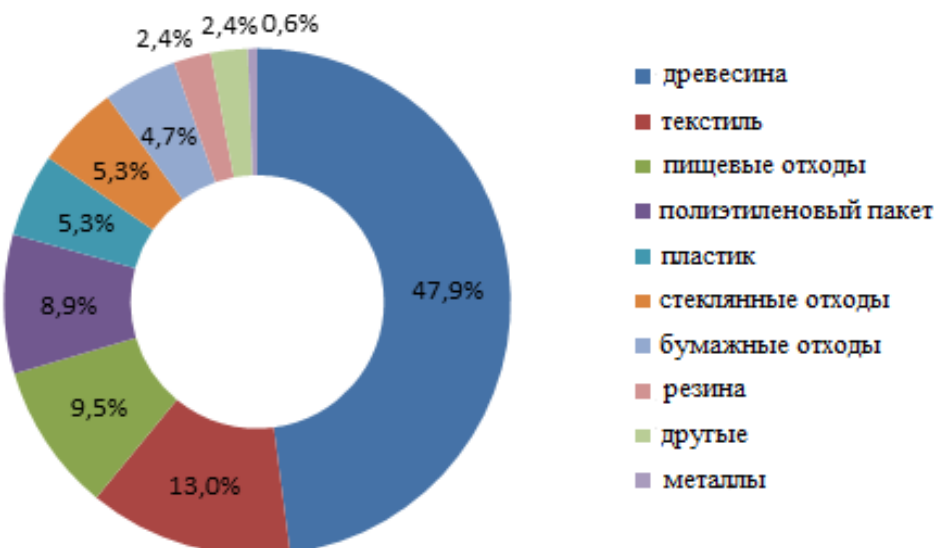
образовываться 34,7 тыс. тонн ТБО в сутки(рисунок 1).



**Рисунок 1. Прогноз образования твердых бытовых отходов в Узбекистане.**

Исходя из вышеперечисленных обстоятельств, данная научно-исследовательская работа направлена на определение энергетического потенциала биотоплива из ТБО в одном из крупных регионов республики.

Сбор проб твердых бытовых отходов осуществлялся в соответствии со стандартом ASTM D 5231-5292. Для сбора проб бытовых отходов использовали четыре больших специальных мешка весом 20-25 кг каждый (всего ≈100 кг). После этого отходы были рассортированы по классификационным признакам, и был определен что привезенные образцы твердых бытовых отходов состоят из смеси десяти видов отходов, таких как древесина, пищевые отходы, полиэтиленовый пакет, пластик, текстиль, стекло, резина, черный металл и др. [5]. Морфологический состав ТБО региона представлен на рисунке 2.



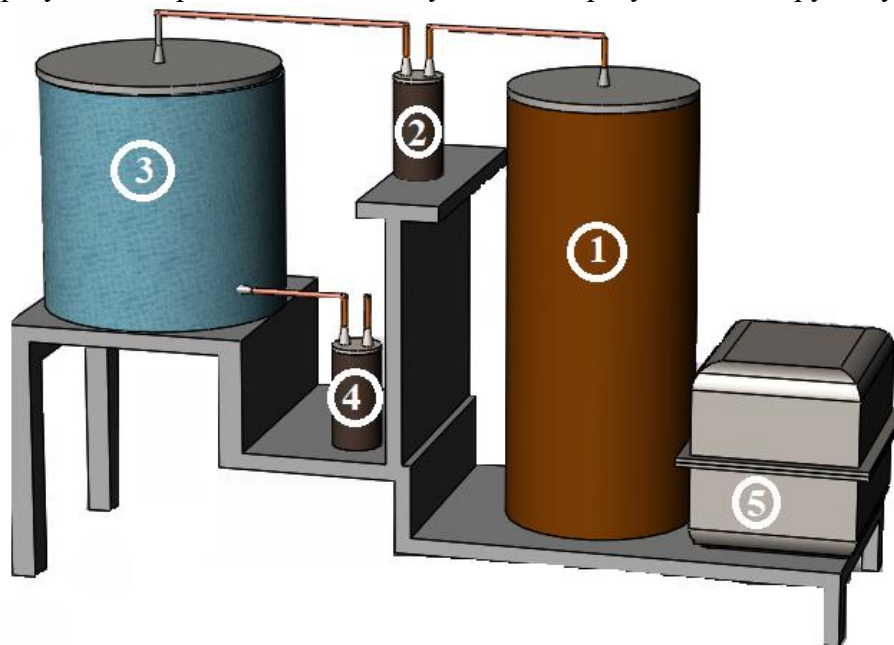
**Рисунок 2. Морфологический состав ТБО в регионе.**

По результатам сортировки и замеров количество древесных отходов составило высокий процент по сравнению с другими видами отходов. Соответственно, эксперименты проводились на двух видах образцов ТБО и древесных отходов. Большое количество древесных отходов можно объяснить географическим положением исследуемой территории, отсутствием многоэтажной застройки и тем, что жители района



живут во дворах. Черный металл и другие виды отходов составляли незначительную долю полигона в регионе. Большое количество переработанных отходов говорит о высоком энергетическом потенциале районной свалки.

В данной научно-исследовательской работе был разработан пиролизатор, позволяющий увеличить количество жидкого топлива, получаемого при пиролизе твердых бытовых и древесных отходов (рис. 3), и проведены эксперименты в две стадии. Полученные результаты сравнивались между собой и с результатами других ученых.



**Рисунок 3. Экспериментальная (лабораторная) модель реактора пиролиза:  
1- реактор; 2- первый продукт (тяжелые углеводороды); 3-конденсат;  
4- второй продукт (биотопливо); 5-пускатель**

Реактор (1), являющийся основной рабочей частью пиролизной установки, имеет объем 3 кг, а для обеспечения необходимой температуры использовался источник электрического нагрева общей мощностью 2 кВт. При достижении температуры внутри реактора определенной величины (400-450 °С) загруженные образцы твердых бытовых отходов вступают в реакцию и начинают выходить под действием внутреннего давления в виде парогазовой смеси. Тяжелые углеводороды, присутствующие в парогазовой смеси, попадают в первую ёмкость (2). Оставшаяся часть смеси охлаждается конденсатом (3) и полученное жидкое топливо собирается в второй ёмкости (4).

Пиролиз ТБО и древесных отходов проводили при температуре 250-450 °С.

Доли энергетических продуктов, таких как биотопливо, биогаз и биоуголь, полученные в результате первого опыта, составляют 38,3 26,7 и 35%, соответственно.

Во втором эксперименте биогаз, полученный в результате процесса пиролиза, направляется в ёмкость для сбора тяжелых углеводородов, а в результате вторичного пиролиза происходит выделение полезных элементов из состава тяжелых углеводородов. Значения, полученные в результате второго эксперимента, составляют 51,5 33,2 и 15,3%, соответственно.

Сравнительный анализ результатов эксперимента с работами других ученых и энергетической ценности полученного биотоплива с энергетической ценностью бензина и дизельного топлива представлены в таблица 1 и таблица 2, соответственно.

Таблица 1

**Сравнительный анализ результатов эксперимента с работами других ученых**

№	Температура, °С	Катализатор	Биотопливо, %	Газ, %	Биоуголь, %	Литература
1	450-550	-	51,3	37	11,7	[6]
2	400 ( инертный газ - азот )	естественный цеолит	15.2	48,2	34,6	[7]
3	200 - 750 ( инертный газ - азот )	-	21.72	39,91	38,36	[8]
4	Эксперимент 1 250-430	-	38,3	26,7	35	О. Турсунов Н. Абдуганиев
	Эксперимент 2 250 – 450	-	51,5	33,2	15,3	

Таблица 2

**Сравнительный анализ энергетической ценности биотоплива, полученного в результате эксперимента с другими видами топлива**

№	Тип топливо	Энергетический ценность, МДж/ кг
1	Дизель	43
2	Бензин	42,5
3	биотопливо (биотопливо)	40,6
4	биотопливо ( древесина )	40,3

Эксперименты, проведенные в разработанном пирореакторе показали, что количество биотоплива, полученного при вторичном пиролизе биомассы, увеличилось с 38,3% до 51,5%. Также определено, что энергетическая ценность полученного биотоплива практически равна энергетической ценности нефтепродуктов, таких как бензин и дизельное топливо. Это в свою очередь, означает что биотопливо, полученное в результате эксперимента можно использовать в качестве альтернативы бензину и дизельному топливу.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан.
2. Зайнутдинова Д. Система обращения с твердыми отходами и возможные пути ее совершенствования, *Env. Saf. Civ. Ini.* 8 (2017) 4-9.
3. Адилова М., Проблема первичной сортировки бытовых отходов, *Env. Saf. Civ. Ini.* 8 (2017) 10-13.
4. N. Abduganiev, O. Tursunov, D. Kodirov, B. Erkinov, E. Sabirov, and O. Kilichov, The use of thermal technologies for the recovery of valueadded products from household solid

- waste: A brief review. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012005.
5. O. Tursunov, N. Abduganiev, A comprehensive study on municipal solid waste characteristics for green energy recovery in Urta-Chirchik: A case study of Tashkent region. *Materials Today: Proceedings* 25 (2020) 67–71.
  6. I.Velghe, R.Carleer, J.Yperman, S.Schreurs. Study of the pyrolysis of municipal solid waste for the production of valuable products// *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 92 (2011) 366–375.
  7. Indra Mamad Gandidi, M. Dyan Susila, Ali Mustofa, Nugroho Agung Pambudi. Thermal - Catalytic cracking of real MSW into Bio-Crude Oil// *Journal of the Energy Institute* 91 (2018) 304-310.
  8. Obid Tursunov, A comparison of catalysts zeolite and calcined dolomite for gas production from pyrolysis of municipal solid waste (MSW)// *Ecological Engineering* 69 (2014) 237–243.

## ХИМИЯЛЫҚ ҚАУІПТІ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

<sup>1</sup>Балғараева Гүлбахыт Талғатқызы  
<sup>2</sup>Ермуханова Нуржамал Бахитжановна  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
<sup>1</sup>БЖ-22-1 тобы магистранты. <sup>2</sup>PhD, аға оқытушы

**Аннотация:** Мақалада химиялық қауіпті заттардың қоршаған ортаға әсерін бағалау және талдау қарастырылады. Химиялық қауіпті заттарды анықтау мен бағалаудың негізгі кезеңдері анықталды. Ықтимал зардаптарды объективті бағалау, жүзден астам қорғаныс шаралары ықтимал зиянды барынша азайтуға мүмкіндік берді. Әлеуметтік нормалар мен заңдар жердегі адамның өмірін сақтау және жалпы денсаулықты жақсарту үшін күресуге мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** химиялық қауіпті объект, химиялық зат, химиялық жағдай, қоршаған орта, апат, техносфера, халық.

**Аннотация:** В статье рассматривается оценка и анализ воздействия химически опасных объектов на окружающую среду. Выявлены основные этапы определения и оценка химических опасных веществ. Объективная оценка возможных последствий, более сотни мер защиты позволили свести возможный ущерб к минимуму. Социальные нормы и законы позволяют бороться за сохранение жизни человека на земле и улучшение здравоохранения в целом.

**Ключевые слова:** химически опасный объект, химическое вещество, химическая ситуация, окружающая среда, катастрофа, техносфера, население.

**Annotation:** The article considers the assessment and analysis of the impact of chemically hazardous objects on the environment. The main stages of the identification and assessment of chemical hazardous substances have been identified. An objective assessment of the possible consequences, more than a hundred protective measures made it possible to minimize possible damage. Social norms and laws allow us to fight for the preservation of human life on earth and the improvement of health care in general.

**Key words:** chemically hazardous object, chemical substance, chemical situation, environment, catastrophe, technosphere, population.

Нақты уақытта табиғи-техногендік саладағы қауіпсіздік бүкіл әлемдегі ең маңызды мәселе болып табылады. Соңғы уақыттағы оқиғалар қоғамға ғылыми-техникалық прогресс тек жақсылық әкелмейтінін анық көрсетті. Адамның экономикалық қызметінің тиімділігі мен қарқындылығының артуы оның қоршаған ортаға әсерінің артуымен, жаңа қауіптердің артуымен және табиғаттың өсуімен-техногендік жағымсыз оқиғалармен тығыз байланысты. Қоғамда қоршаған ортаның жай-күйі, табиғи көздерді негізсіз қанықтыру, биоалуантүрліліктің төмендеуі, техносфера объектілерінің апаттылығының артуы туралы толқулар пайда болды [1]. Кез-келген техникалық объект, индустриалды кәсіпорынның цехы болсын, тұрғын үй, автомобиль салоны, теміржол вагоны, герметикалық қорғаныс құрылымы және т.б. құрамында әртүрлі техникалық құралдар, жабдықтар, әрлеу материалдары, техникалық сұйықтықтар бар, олар азды-көпті зиянды химиялық заттарды шығару көзі болып табылады. Өнеркәсіп кәсіпорындарында химиялық қауіптің көздері әртүрлі технологиялық процестер болып табылады, олардың әрекеті зиянды химиялық заттарды қолдануға негізделген немесе жұмыс істеу процесінде зиянды химиялық заттар

түзілетін аспаптарды, қондырғылар мен агрегаттарды монтаждау, бөлшектеу, жөндеу, қызмет көрсету және баптау жүзеге асырылады [2].

Химия өнеркәсібінің қалыптасуы, экономиканың көптеген салаларына және тұрмыс саласына химиялық арнайы технологияларды енгізу, химиялық сипаттағы төтенше жағдайлар қауімімен, тіршілік ету ортасының одан әрі бітелуімен, халықтың денсаулығына және экономикалық шығындарға қауіп төндіретін жақын арада болатын жағдайды модельдейді. Химиялық қауіпті объектілердегі авариялар кезінде төтенше жағдайлардан халықтың өмірі мен денсаулығына тікелей қауіп төнген жағдайда мемлекет халқының 1/2-ден астамы тұрады.

Химиялық апаттың адамдар үшін қауіптілігі ағзаның типтік өмірлік белсенділігінің бұзылуында және алыс генетикалық салдарлардың мүмкіндігінде, ал белгілі бір себептермен – қауіпті химиялық зат ағзаға тыныс алу мүшелері, тері, шырышты қабаттар, жаралар және тамақпен бірге енген кезде өлімге әкеледі. Химиялық апаттар техногендік, яғни өнеркәсіптік себептермен пайда болған.

Ықтимал салдарларды объективті бағалау, қорғау іс-шараларын жүзеге асыру жол берілетін зиянның алдын алуға немесе барынша азайтуға мүмкіндік береді. Адамдардың өмірі мен денсаулығы, олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету туралы қамқоршылық, сондай-ақ техногендік және табиғи сипаттағы қауіп-қатерлерге қарсы тұру қажеттілігі оларға ден қоюдың жеделдігін арттыру қажеттілігін талап етеді.

Химиялық қауіпті объектілерге қауіпті химиялық заттар өндірілетін, өңделетін, қолданылатын, тасымалданатын не сақталатын объектілер жатады, олар авария кезінде не жойылған кезде адамдарға, жануарлар мен өсімдіктерге зақым келуі мүмкін, не қоршаған ортада болуының әдеттегі деңгейінен асатын концентрацияларда не сандарда қоршаған табиғи ортаның химиялық инфекциясы болуы мүмкін.

Химиялық қауіпті объект [3] - бұл апат немесе қирау кезінде адамдарға, жануарларға және өсімдіктерге химиялық қауіпті заттармен жаппай зақым келуі мүмкін объект. Бұл объектілерге мыналар жатады: мұнай және химия өнеркәсібі кәсіпорындары, салқындатқыш ретінде аммиак қолданылатын тоңазытқыш қондырғылары бар агроөнеркәсіптік және сауда кәсіпорындары, хлор пайдаланылатын су қысымы станциялары мен тазарту құрылыстары, астық резервтерін және оны қайта өңдеу өнімдерін дезинсекциялау және дератизациялау үшін улы химикаттары бар қоймалар, контейнерлер мен құю вагондарын қамтитын көлік құралдары, қауіпті химиялық заттарды әкелетін автоцистерналар, теңіз танкерлері. Қауіпті химиялық зат-адамға тікелей немесе жанама әсері адамдардың өткір және созылмалы ауруларын немесе олардың өлімін тудыруы мүмкін химиялық зат.

Физикалық шығындарды азайтуды (алып тастауды) қамтамасыз ететін іс-әрекеттің ұтымды нұсқаларын таңдауға әсер ететін химиялық жағдайды бағалаудың негізгі міндеттеріне мыналар жатады:

1. авариялық химиялық қауіпті затпен ластанған ауаның бұлтының белгілі бір шекараға (объектіге) жақындау уақытын анықтау;
2. халықтың жол берілетін шығындарын және химиялық инфекция аймақтарындағы төтенше жағдайларды жою күштерін айқындау;
3. газсыздандыру жұмыстарын жүргізуді талап ететін жұқтырған адамдардың, техниканың, көліктің, физикалық құралдардың санын анықтау [3].

Химиялық жағдайды анықтау және бағалау 3 кезеңде жүзеге асырылады:

- 1-кезең – орташа жылдық метеожағдайларды ескере отырып, химиялық қауіпті объектідегі авариялардың бағалау параметрлері бойынша болжам бойынша химиялық жағдайды алдын ала анықтау және бағалау;
- 2-кезең – химиялық қауіпті объектідегі авариядан кейінгі болжам бойынша химиялық жағдайды анықтау және бағалау. Болжау үшін нақты метеодеректерді ескере отырып, бақылау және бақылау күштерінің деректері негіз болып табылады;
- 3-кезең - барлау, бақылау органдарының белгілі бір уақытқа

аймақтың жекелеген нүктелеріндегі концентрациясы туралы деректері негізінде нақты химиялық жағдайды анықтау және бағалау[3].

Химиялық қауіпті объектілердегі авариялар кезінде халық үшін қауіп - қатерге алдын-ала ден қою тәуекелді бағалау үшін ғылыми-әдістемелік құралдарды қажет етеді. Мұндай құрал-саймандар олардың ағымының әртүрлі сценарийлерінде жақын аумақтардың тұрғындарының зақымдану процестерін модельдеу мен бейнелеудің заманауи геоақпараттық технологиялары бола алады. Бұл технологияларды пайдалану тәуекелдерді бағалаудың математикалық модельдеріне негізделген. Табиғи-техногендік ортадағы химиялық апаттар қауіпін математикалық модельдеудің негізгі қиындығы-бұл аймақты жұқтыру процестерінің кеңістіктік-уақыттық көлемдік-қуат параметрлерінің түсініксіздігі. Осыған байланысты, мәселені шешу алгоритмінің негізі бір жағынан тұратын халықтың өмір сүру қауіпі мен берілген аумақтағы халықтың басқа жолмен зақымдану дәрежесі арасындағы белгілі форматталған байланыс болды.

Осылайша, берілген мәселені шешу түрдің байланысына кіретін көрсеткіштерді анықтауға дейін азаяды:

$$R(D)=P(D)*V(D)*K(D)$$

мұндағы:  $P(D)$ - қарастырылып отырған аумақта жер сілкінісінің, химиялық аварияның, су тасқынының пайда болу ықтималдығы (жағдайлар / жыл);

$V(D)$  - жер сілкінісінің, химиялық аварияның, су тасқынының (бірліктің бір бөлігі) рұқсат етілген әсерінен аумақтың осалдығы;

$K(D)$  - жер сілкінісі, химиялық апат және су тасқыны жағдайындағы халықтың кеңістіктік осалдығы (бірліктің бөліктері) [4].

Химиялық қауіпті объектілер қоршаған ортаның осалдығын бағалауға арналған критерийлік параметрлер. Келесі критерийлік параметрлерді бөліп көрсетіледі:

- қарастырылып отырған объектіге дейінгі қашықтық. Бағаланатын нүкте қарастырылып отырған жер учаскесіне немесе су ағынына неғұрлым жақын болса, ластаушы заттардың жер үсті суларына түсу және оларды айтарлықтай қашықтыққа тасымалдау мүмкіндігі соғұрлым жоғары болады;

- жер асты суларының бетіне дейінгі тереңдік. Жер асты суларының деңгейі неғұрлым жоғары болса, соғұрлым олар объектінің гидродинамикалық көрсеткіштеріне белсенді әсер етеді;

- жер асты суларының бетінің көлбеуі және ағынның бағыты. Бұл параметр тұтастай алғанда ластаушы заттардың көші-қон қабілетін анықтайды. Көлбеудің жоғарылауымен әр түрлі көлбеу процестер белсенді бола бастайды, бұл экологиялық әсердің нәтижелеріне айтарлықтай әсер етуі мүмкін;

- топырақтың су өткізгіштігі дәрежесі. Сәйкес су өткізгіштік дәрежесі бойынша топырақ бес санатқа бөлінеді: су өткізбейтін, әлсіз өткізгіш, өткізгіш, жоғары өткізгіш, өте жоғары өткізгіш. Бұл көрсеткіштің өсуімен су объектісімен (ұңғыма, көл немесе су ағыны) тікелей байланысы бар жер асты суларының химиялық бітелу қауіпі артады. Бұл көрсеткіш неғұрлым жоғары болса, ластаушы заттардың қозғалысы соғұрлым белсенді болады;

- резервуардың мақсаты. Қазіргі жағдайға және суды пайдалануды жақсарту жоспарларына сүйене отырып, зерттелетін аумақтардың мақсаты одан әрі: ауыз су, су шаруашылығы, мәдени-тұрмыстық, табиғи сулы-батпақты жерлер және басқа да типтер түрінде ұсынылады. Объектінің осалдығы қорғау іс-шараларының ауқымына сәйкес айқындалатын болады [5].

Химиялық технология объектілерінің дамуы процестер өндіріс көлемінің артуымен, сонымен қатар ғылыми-техникалық процестер мен жаратылысты басқару режимдерінің күрделенуімен байланысты. Нәтижесінде, индустриядағы технологиялық прогрестің дамуымен бірге экологиялық, экономикалық және әлеуметтік салдары барған сайын ауыр апаттар санының тұрақты өсу үрдісі жоққа шығарылмайды. Сондықтан қауіпсіздік өнеркәсіптік нысандардың басты ерекшеліктерінің бірі болып табылады. Барлық



жұмыстарды тиімді орындау тәуекелді бағалауға және химия өндірістерінің қауіпсіздігін басқаруға жүйелі тәсіл негізінде алынуы мүмкін. Адамды қорғауды ұйымдастыру және оның қоршаған ортасы мәселесін шешуге негізделген тәсіл.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск: Учебное пособие. - М.: Изд-во Химия, фак. Моск. ун-та, 2003. - 254 с.
2. Родин Г. А., Михайленко О.В., Ефремов С. В., Морозов А.В. Оценка химической безопасности технических объектов// Журнал: Безопасность жизнедеятельность. - 2016. - № 7. – С.40-45.
3. Седнев, В. А., Немцев В.М. Научно-методический подход обеспечения защиты окружающей среды при аварии на химически опасном объекте // Экологический императив технологического развития России. Москва, 29 мая 2019 года. – С.155-160.
4. Стоянов В.В. Вероятностный подход к оценке риска возникновения аварий на химически опасных объектах/ / Журнал: Строительство и техногенная безопасность. – 2014. – № 51. – С. 84-91.
5. Кудрявцев С. С., Емин П. В., Емина Н. К. Методика оценки риска для окружающей среды от чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах// Безопасность труда в промышленности, 2022. № 5. - С. 81–89. DOI: 10.24000/0409-2961-2022-5-81-89.

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

**Цешковский В. М.**

*студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет»*

**Руководитель: Цешковская Е. А.**

*старший преподаватель, НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»*

**Ключевые слова:** Золошлак, отходы, природопользование, обогащение.

**Аннотация:** В данной статье были рассмотрены возможности исключения отрицательного влияния золошлаковых отходов на состояние окружающей среды. Были определены основные направления реализации данного вида отходов. Выявление пользы данной деятельности, исходя из основных аспектов природопользования.

**Аннотация:** Бұл мақалада күл-қож қалдықтарының қоршаған орта жағдайына теріс әсерін болдырмау мүмкіндіктері қарастырылды. Қалдықтардың осы түрін сатудың негізгі бағыттары анықталды. Табиғатты пайдаланудың негізгі аспектілеріне сүйене отырып, осы қызметтің артықшылықтарын анықтау.

**Abstract:** In this article, the possibilities of excluding the negative impact of ash and slag waste on the state of the environment were considered. The main directions of implementation of this type of waste were identified. Identification of the benefits of this activity, based on the main aspects of environmental management.

Цель работы – выявление возможности использования золошлаковых отходов (далее –ЗШО) на промышленных предприятиях.

Задачами работы являются:

- возможности исключения отрицательного влияния ЗШО на состояние окружающей среды;

- выработка предложений по дальнейшему использованию ЗШО.

ЗШО – отходы, которые чаще всего в больших количествах образуются в топках тепловых электростанций (ТЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) и котельных, т.к. при горении угля, горючего сланца, торфа или жидкого топлива (мазута) химическая энергия органической массы преобразуется в электроэнергию и тепло.

В Республике Казахстан накоплено порядка 31,6 млрд. тонн промышленных отходов. Ежегодно образуется около 1 млрд. тонн. Это в основном техногенно-минеральные образования, включая вскрышные породы и золошлаки (70% от общего объема). При этом доля переработанных и утилизированных промышленных отходов за 2021 год составляет 38,2% [1].

Грамотный подход к решению проблемы, связанной с ЗШО, способен повлиять на следующие аспекты:

- экономический – решится проблема с высокими платежами за негативное воздействие, что в свою очередь понесет дополнительные поступления в бюджет организации путем исключения фактора нагрузки. Также возможна реализация золошлака

не в качестве отхода, а в качестве сырья для различных видов пользования.

Полученные финансы предприятие может инвестировать в свое дальнейшее развитие, что в целом положительно повлияет на социальный аспект, т.к. возникнет возможность создания новых рабочих мест, улучшения условий труда уже нанятых работников (путем увеличения, к примеру, должностного оклада, поднятие суммы премиальных выплат).

- экологический аспект — исключение попадания золошлака в качестве отхода в окружающую среду, т.к. более он уже не вывозится для размещения/захоронения на специализированные полигоны.

Для переработки золошлаковых отходов необходимо специальное оборудование. Например, используется «Концентратор Knelson», многофункциональная обогатительная установка «Говерла». С помощью этих установок извлекают ценные компоненты из ЗШО (в основном золото) [2]. Аппарат относится к области обогащения полезных ископаемых и может быть использован для разделения твёрдых частиц по плотности, например, в полиметаллической промышленности, на оловянных комбинатах как при первичной обработке, так и при обработке техногенных отходов. Гравитационное обогащение является наиболее экологически чистым методом.

Далее после обогащения и извлечения ценных компонентов из ЗШО, необходимо наладить последующую реализацию оставшихся отходов. К примеру, ЗШО можно использовать для производства силикатного кирпича. Экономическая выгода будет состоять в том, что расход извести снизится на 10-50%, песка на 20-30%. Такой кирпич способен иметь более высокую плотность, чем обычный [2].

Одним из перспективных направлений утилизации ЗШО также является производство из них пористых заполнителей для легких бетонов. Мелкий заполнитель заменяется золой. В качестве крупных заполнителей применяют щебень из топливных шлаков. В дорожном строительстве золошлаковые отходы используют как засыпку при устройстве оснований при приготовлении асфальтобетонных покрытий [3].

### Литература

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан, Министерство Энергетики РК, 2021 // <https://ecogofond.kz/>;
2. Интернет ресурс <https://dprom.online/mtindustry/tsentrobezhnye-kontsentratory/> (Дата обращения: 25.03.2023);
3. Интернет ресурс <http://www.dslib.net/stroj-materialy/silikatnyj-kirpich-iz-kislyh-zoloshlakovyh-othodov-tjec.html> (Дата обращения: 02.04.2023);

## ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДАҒЫ МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ЫҚТИМАЛ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫ ҚАРАСТЫРУ

**Ташимова А.А., Абуова С., Абдреймов А.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы,  
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің БЖ-21-1, БЖ-20-1 оқу  
топтарының білім алушылары, Қызылорда, Қазақстан*

**Аннотация:** Тәжірибе мен статистика көрсетіп отырғандай, мұнай-газ кен орындары объектілеріндегі ТЖ қауіптілігінің негізгі көзі жабдықтар мен құбырлардың қысымын төмендету болып табылады, бұл өрттермен, жарылыстармен, қоршаған ортаның ластануымен қатар жүретін тұтанғыш және улы газдар мен сұйықтықтардың шығарылуына (азғып кетуіне) әкеп соғады. Кен орны объектілерінде жұмыскерлер ұшырайтын тәуекелдің шамасы тәуекелді сандық бағалау әдісімен айқындалады. Нәтижесінде алынған тәуекел деңгейі жарамдылық критерийлері бойынша бағаланады, содан кейін оны төмендету бойынша қажетті шаралар әзірленеді.

**Аннотация.** Как показывает практика и статистика, основным источником опасности ЧС на объектах нефтегазовых месторождений является снижение давления оборудования и трубопроводов, что приводит к выбросу (утечке) легковоспламеняющихся и токсичных газов и жидкостей, сопровождающихся пожарами, взрывами, загрязнением окружающей среды. Величина риска, которому подвергаются работники на объектах месторождения, определяется методом количественной оценки риска. Полученный уровень риска оценивается по критериям приемлемости, после чего разрабатываются необходимые меры по его снижению.

**Abstract.** As practice and statistics show, the main source of emergency danger at oil and gas field facilities is a decrease in the pressure of equipment and pipelines, which leads to the release (leakage) of flammable and toxic gases and liquids, accompanied by fires, explosions, environmental pollution. The amount of risk that employees are exposed to at the field facilities is determined by the method of quantitative risk assessment. The resulting level of risk is assessed according to the criteria of acceptability, after which the necessary measures are developed to reduce it.

**Кілт сөздер:** кен орны, төтенше жағдай, өнеркәсіптік қауіпсіздік, қауіптілік.

Мұнай-газ өнімдерін өндіру, тасымалдау, дайындау және сақтау процесі өте қауіпті өндіріс ретінде сипатталады. Бұл өнімнің жарылыс және өрт қаупімен және технологиялық процестердің қауіптілігімен байланысты.

Мұнай кен орындарындағы технологиялық процеске қатысатын негізгі қауіпті заттар мұнай өндіру өнімдері болып табылады: мұнай эмульсиясын бұзу және мұнайды бөлу процесінде суды мұнайдан бөлу үшін қолданылатын қабат майы, мұнай газы, газсыздандырылған мұнай, деэмульгаторлар, тұздың тұндырылуы мен коррозияның алдын алу үшін қолданылатын ингибиторлар.

Әлемдік мұнай-газ өндірісінде жыл сайын 1500-ге жуық апат орын алады, олардың 4% адам шығынына әкеледі, яғни бір апатқа өлім ықтималдығы 0,04-ке тең.

Тәжірибе мен статистика көрсетіп отырғандай, мұнай-газ кен орындары объектілеріндегі ТЖ қауіптілігінің негізгі көзі жабдықтар мен құбырлардың қысымын төмендету болып табылады, бұл өрттермен, жарылыстармен, қоршаған ортаның ластануымен қатар жүретін тұтанғыш және улы газдар мен сұйықтықтардың

шығарылуына (ағып кетуіне) әкеп соғады. Бұл апаттардың ең жоғары жиілігі (әлемдегі мұнай және газ өнеркәсібінің мәліметтеріне сәйкес) байланыстырушы құбырларға, клапандарға және тығыздағыш қосылыстарға түседі.

Авариялар мен ақауларды талдау негізінде қауіпсіздік талаптары бұзылған жағдайда өндірістік объектілерде мынадай авариялық жағдайлар туындауы мүмкін екенін белгілі бір дәрежеде айтуға болады:

- технологиялық жүйелер мен инженерлік құрылыстардың бұзылуына әкеп соғуы мүмкін газдың жарылуы немесе мұнайдың тұтануы (сепараторларда, жылыту пештерінде, мұнай-газ құбырларында газ қауіпті жұмыстарды жүргізу кезінде бұзушылықтар);

- агрегаттар жұмысының технологиялық параметрлерін сақтамау салдарынан жабдықтардың істен шығуы;

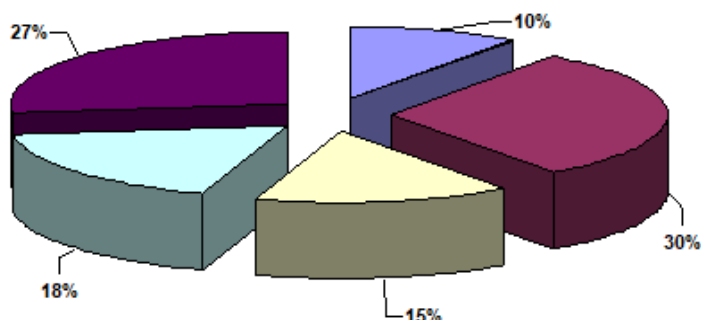
- бекіту арматурасының ақаулығы, мұнайдың қатаюы, гидрат тығынының пайда болуы салдарынан жабдықтың тоқтап қалуына байланысты авариялар;

- герметикалықтың жоғалуына байланысты (жарықтар, бекіту арматурасы мен фланецті қосылыстардың зақымдануы) өнім шығатын құбырлар мен технологиялық жабдықтардың авариялары (мұнайдың төгілуі және т.б.);

- ұңғымалардан мұнай-газ шығарындылары;

- автомобиль көлігімен байланысты авариялар мен жазатайым оқиғалар (көлік жүргізу ережелерін, жол қозғалысы ережелерін және т.б.).

Авариялардың салдары мұнай өнімдерінің ағу көлеміне және жабдықтардың, құбырлардың жекелеген учаскелерінің ықтимал авариялық герметикалануына байланысты.



Сурет 1 - Мұнай құбырларындағы істен шығудың негізгі себептері: 10% коррозиялық зақым, 30% құрылыс монтаждау жұмыстарының ақауы, 15% механикалық өтпейтін зақым, 18% құбырлар мен бекіту арматурасының зауыттық ақауы, 27% механикалық зақымдану.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді талдау сепараторларда және қысыммен жұмыс істейтін басқа ыдыстарда, сондай - ақ мұнай өндіру ұңғымаларында және сорғы станцияларында, ең азы-мұнай өнімдерін сақтауға арналған ыдыстарда авариялардың ең жоғары ықтималдығын (жиілігін) көрсетеді.

Авариялардың салдарын талдау негізінде персонал мен жабдыққа аса қауіпті оқиғалардың әсер ету аймақтары белгіленеді. Көмірсутек өнімдерінің шығарындылары үшін бұл әдетте апат орнынан әсер ету шекарасына дейінгі қашықтық арқылы көрсетіледі. Апаттардың салдары лақтырылған материалдың мөлшеріне, шығарылу жылдамдығы мен ұзақтығына, сондай-ақ жанудың пайда болуына немесе болмауына байланысты әр түрлі болуы мүмкін. Апат салдарының ауырлығына атмосфералық құбылыстардың тұрақтылығы, желдің жылдамдығы мен бағыты да әсер етеді.

Кен орны объектілерінде жұмыскерлер ұшырайтын тәуекелдің шамасы тәуекелді сандық бағалау әдісімен айқындалады. Нәтижесінде алынған тәуекел деңгейі жарамдылық критерийлері бойынша бағаланады, содан кейін оны төмендету бойынша қажетті шаралар

әзірленеді.

Тәуекел критерийлері екі санатқа бөлінеді: жеке тәуекел және жергілікті (топтық) тәуекел.

Жеке тәуекел - бұл апаттар жиілігінің, өлім ықтималдығының және қауіптілік уақытының үлесінің немесе қауіптіліктің орташа уақытының көбейтіндісі. Апат жиілігі мен өлім ықтималдығының көбейтіндісі өлім қаупінің жиілігін білдіреді.

Жергілікті тәуекел - бұл апаттардың жиілігі мен өлім ықтималдығының көбейтіндісі (яғни өлім жиілігі). Ол қауіп-қатерге ұшырау ықтималдығына әсер ететін факторларды (мысалы, адамның белгілі бір жерде болуының орташа уақыты) және адамдардың осалдығын (мысалы, үйде немесе ашық жерде болу) ескермейді.

Екі санат үшін де тәуекел деңгейінің үш жалпы қабылданған саласы бар: рұқсат етілмеген, қолайлы және рұқсат етілген.

Жол берілмейтін тәуекел - соншалықты жоғары немесе осындай салдармен байланысты тәуекелді білдіреді, сондықтан оны толығымен алып тастау керек.

Рұқсат етілген тәуекел - бұл кез-келген қосымша шараларға байланысты талаптар жоқ жалпы қабылданған сала. Олардың арасында ALARP халықаралық термині қолданылатын қолайлы деңгей бар-тәуекел іс жүзінде мүмкін болатындай төмен. Мұндай тәуекелді ең төменгі, іс жүзінде қол жеткізуге болатын деңгейге дейін төмендету керек, бірақ артықшылықтарды, қабылданған шараларды және оны одан әрі төмендету шығындарын ескере отырып.

Тәуекелге жол беру критерийлері келесідей көрсетіледі:

<b>жалпы қолайлы тәуекел</b>	жылына $1 \times 10^{-6}$ –дан төмен
<b>жол берілмейтін тәуекел:</b>	
қызметкерлер үшін	жылына $1 \times 10^{-3}$ –дан жоғары
халық үшін	жылына $1 \times 10^{-4}$ –дан жоғары
<b>қолайлы аймақ (ALARP):</b>	
қызметкерлер үшін	жылына $1 \times 10^{-6}$ -дан $1 \times 10^{-3}$ дейін
халық үшін	жылына $1 \times 10^{-6}$ -дан $1 \times 10^{-4}$ дейін

Жеке тәуекелдерді есептеуде зақымдаушы факторлардың әсер ету аймағына түскен персоналдың 50% - на дейін өлуі мүмкін (негізінен апатты апаттар кезінде, яғни құбырлардың немесе жабдықтардың құбырлардың бүкіл диаметріне жарылуы кезінде). Орташа және шағын авариялар кезінде (ақаулы саңылаулардың мөлшері 50 және 10 мм) персоналдың ықтимал қаза болуы тиісінше апатты жағдайлардың тоғыз және бір пайызынан аспайды.

Өлім ықтималдығы консервативті ("пессимистік") бағалау болып табылады және әртүрлі учаскелердің қауіптілігін салыстыруға арналған. Оларды шамадан тыс шамалар деп санау керек ("жоғарыдан бағалау"), өйткені олар Дүниежүзілік мәліметтер базасының орташа мәндері бойынша қабылданған төтенше жағдайлардың ықтималдығы негізінде есептеледі.

Кен орнының вахталық кентінің халқы және кен орнының ауданында орналасқан бөгде кәсіпорындардың персоналы үшін жылына жергілікті тәуекел көрсеткіштері РННПО (ALARP) ауқымында және тәуекелге төзбеушілік өлшемінен ( $10^{-4}$ ) төмен болады.

Жүргізілген зерттеулер мен авариялық бойынша есептік көрсеткіштер мен нақты деректердің салыстырмалы талдауы авария қаупінің ең жоғары дәрежесі – мұнай-газ сепараторларында және қысыммен жұмыс істейтін басқа ыдыстарда, сондай-ақ мұнай өндіру ұңғымаларында, газ құбырларында, мұнай сақтауға арналған құбырлар мен резервуарларда аз екенін көрсетеді.

Ықтимал авариялардың қауіптілігі мен тәуекелін талдау, ұқсас өндірістік объектілерде болған аварияларды талдау негізінде өнеркәсіптік қауіпсіздіктің белгіленген нормалары мен қағидаларын, кен орны объектілерін техникалық Пайдалану



нұсқаулықтары мен қағидаларын сақтау, жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі барлық көзделген іс-шараларды қатаң орындау кезінде авариялық жағдайлар мен жазатайым оқиғалардың туындау қаупінің дәрежесі одан әрі төмендейді деген қорытынды жасауға болады.

Жоғарыда айтылғандар тиімді технология және еңбекті қорғау бойынша жүзеге асырылатын шаралар өндірістік объектілерде өнеркәсіптік қауіпсіздіктің қажетті деңгейін қамтамасыз етеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Авариялық жағдайлардың тәуекелін азайту және өндірістік объектілерде персоналға, мүлікке және қоршаған ортаға аварияның әсерін азайту мақсатында мыналарды көздейтін іс-шаралар кешені жүзеге асырылуға тиіс:

- барлық қызметкерлердің өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелерінің талаптарын қатаң сақтауы;

- технологиялық жабдықты ағып кетуді анықтайтын және мұнай өнімдерінің ағып кетуін және шығарылуын болдырмайтын авариялық тоқтату жүйесіне қажетті командаларды беретін бақылау аппаратурасымен жарақтандыру;

- қысым, шығыс, деңгей және температура бойынша режим өзгерістерінің көрсеткіштерін қамтамасыз ететін және жабдықты кейіннен ажыратуға және ірі авариялар анықталған жағдайда процесті тоқтатуға мүмкіндік беретін технологиялық процесті бақылау аспаптарының жарамдылығын сақтау;

- жарылыс, өрт қауіпті өндірістердің технологиялық жабдықтарын аварияға қарсы қорғау жүйелерін құру бағдарламасын жүзеге асыру, технологиялық процестерді қауіпсіз тоқтатуды және авариялық учаскелерді оқшаулауды қамтамасыз ететін жылдам әрекет ететін кесу құрылғыларын орнату;

- жобада көзделген ұнғымалық жұмыстарды жүргізу технологиясын сақтау;

- жер үсті және жерасты құбырларын коррозиядан және зақымданудан, әсіресе жыралар арқылы өтетін және көлік магистральдары қиылысатын жерлерде қорғауды күшейту;

- ағып кетуді анықтайтын және газды шығару кезінде авариялық тоқтату жүйесіне қажетті командаларды беретін газ детекторларын қоса алғанда, герметикалықтың шамалы бұзылуын анықтау үшін газды бақылау аспаптарын пайдалану;

- жағдайды үздіксіз бағалау мақсатында авариялар кезеңінде атмосфералық ауаның жай-күйіне тұрақты экологиялық мониторинг жүргізу, бақылау және бақылау;

- газ-ауа ортасын тұрақты бақылауды жүзеге асыру мақсатында тиісті қызметкердің қызметкерлерін газ талдағыштармен жарақтандыру;

- апаттардың пайда болу себептерін жүйелі есепке алу және талдау жүргізу және оларды жою жөніндегі іс - шараларды жүзеге асыру;

- құбыржол жүйелерін герметизациялау сенімділігін қамтамасыз ететін дәнекерленген буындардың сапасына мамандандырылған бақылауды жүзеге асыру;

- мұнай-газ кәсіпшілігі объектілерін қажетті бақылау құралдарымен, құтқару жабдықтарымен және жабдықтарымен, аварияға қарсы жүйелермен, тыныс алу органдарын қорғаудың жеке және ұжымдық құралдарымен жарақтандыру;

- кен орнының басшылығына авариялар, аварияға қарсы қорғаныс құралдары мен жабдықтарының істен шығуы, аварияға әкелуі мүмкін технологиялық процестер режимдерінен ауытқулар туралы дереу хабарлау;

- өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарының сақталуына өндірістік бақылауды ұйымдастыру және жүзеге асыру;

- белгіленген біліктілік талаптарына сәйкес келетін лауазымды адамдар мен қызметкерлерді жұмысқа жіберу;

- өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы уәкілетті мемлекеттік органның және оның аумақтық бөлімшелерінің өнеркәсіптік қауіпсіздік қағидаларын бұзушылықтарды жою жөніндегі нұсқамаларын мүлтіксіз орындау.

Аталған іс-шараларды жүзеге асыру өндірістік объектілердегі авариялар қаупін

азайтуды қамтамасыз етеді, ал олар туындаған жағдайда зардаптардың ауырлығын төмендетеді.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. "Торғай-Петролеум" АҚ, "Фирма КОНУС СЕРВИС" ЖШС Қауіпті өндірістік объектілердегі қауіпсіздік декларациясы. Қызылорда 2021 ж.
2. Черноплеков А.Н., Глебова Е.В., Коновалов А.В. Өнеркәсіптік қауіпсіздік негіздері. – М.: Проспект баспасы, 2008 ж.
3. Алымов В.Т., Тарасова Н.П. Техногендік тәуекел. Талдау және бағалау.- М.: "Академкнига" ҰБО, 2004.- 118 б.
4. ҚР өнеркәсіптік қауіпсіздік жөніндегі нормативтік құқықтық актілер жинағы.

## ӨНДІРІСТЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУДЫҢ НОРМАТИВТІК ТАЛАПТАРДЫҢ ОРЫНДАЛУЫ

<sup>1</sup>Төлеген А.Е., <sup>2</sup>Абдразақ Б.А., <sup>2</sup>Қаскелең Н.Н.

<sup>1</sup>т.ғ.м., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті,  
Қызылорда, Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup>«Өміртіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»  
білім беру бағдарламасының 3-курс студенті, Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда Университеті, Қызылорда, Қазақстан Республикасы

**Кілтті сөздер:** еңбек қорғау, қауіпсіздік, өндірістік процес, экологиялық қауіпсіздік, техносфера, еңбек қауіпсіздігі

**Аннотация.** Кез-келген өндірістік кәсіпорында - зауыт, фабрика, қайта өңдеу, ауылшаруашылық немесе логистикалық объектілерде еңбек қорғау маңызды орынға ие. Еңбек қорғау талаптары – барлық еңбек жағдайында стандарттармен белгіленген талаптарды сақтау маңызды және қажет екендігін айқындайды. Қызметкерлер өндіріс процесінде белгілі бір жағдайда қалай әрекет ету керектігін білуі үшін жұмыс ортасын, процестерді бақылап, барлық оқиғалардың алдын алып, жазатайым оқиғаларды болдырмау қажет. Осының нәтижесінде өндірістік жарақаттарды, кәсіптік ауруларды, жазатайым оқиғаларды барынша азайтуға болады. Қызметкерлердің денсаулығы мен қауіпсіздігінің қажетті деңгейін қамтамасыз ету үшін ҚР ірі және орта ұйымдарының жұмыс берушілерінің көпшілігі денсаулық пен қауіпсіздік үшін тәуекелдерді басқару жүйесін (кәсіби қауіпсіздік және денсаулық менеджменті) енгізуі тиіс.

Технологиялық және өндірістік процестерді дамытудың жаңа экономикалық тетіктеріне көшу - ғылыми-техникалық прогрестің жетістіктерін қолдану апаттар мен жарақаттардан келетін зиянды азайтусыз мүмкін емес. Бұл орасан зор міндетті шешу өнеркәсіптің, ауыл шаруашылығының, көлік пен энергетиканың барлық салаларын талдау мен синтездеуге ғылыми негізделген тәсілдерді талап етеді. Мұнай-газ саласындағы қазіргі дағдарыстық жағдай техниканың, адамдардың қауіпсіздік мәдениетінің төмендігімен ғана емес, сондай-ақ пайдаланылатын өнеркәсіптік жабдықтардың конструктивтік жетілмегендігімен және тозуымен де түсіндіріледі. Қауіпсіздік мәселелерін теориялық зерттеуге тартылған үлкен қаражатқа қарамастан, жалпы қауіпсіздік теориясын және ұлттық, өндірістік және экологиялық қауіпсіздік теориясы сияқты маңызды бағыттарды әзірлеу аяқталған жоқ. Осының салдарынан тиісті ғылыми білімнің болмауы, ғылым мен білім берудегі жоғары білікті мамандардың тапшылығы, сондай-ақ техногендік апаттардың алдын алу бойынша нақты шаралар қабылданбады. Сонымен бірге, жаңа технологиялар мен материалдарды қолдану, қоғамның энергетикалық қуатын одан әрі арттыру елеулі моральдық және материалдық залалға әкеледі. Мұндай мәселе әсіресе біздің елімізде өте өзекті, өйткені өндірістік процестердің қауіпсіздік деңгейі шетелдіктерге қарағанда 5-10 есе төмен.

Өндірістік процестің қауіпсіздігі барлық кәсіпорындар үшін өзекті мәселе болып табылады. Жұмыс ортасының тиімділігіне жұмыс беруші, сондай-ақ еңбек міндеттерін

орындайтын қызметкерлер де жауапты болады. Сол себепті сәтсіз жағдайлар мен жазатайым оқиғалардың алдын алу үшін жұмыс процесі үнемі тиісті бақылауда болуы қажет. Ол үшін ұйымдастырудың ең үздік тәжірибесі енгізіліп, өндірістік процестің, қызметкерлердің денсаулығына да, өміріне де зиян тигізбейтін еңбек жағдайлары жасалып, басқару жүйесінің бірыңғай моделі әзірленуі керек. Өндірістік факторларды дұрыс бағаламау адамдардың өліміне, жабдықтың істен шығуына, қоршаған ортаны зиянды заттармен ластауға әкеледі. Мұндай оқиғалардың алдын алу және олардан болатын зиянды азайту, пайда болу жағдайларын зерттеу, техносферадағы ықтимал қауіпті процестерді жүйелік талдау және модельдеу әдістерін қолдану бойынша мақсатты жұмысты қажет етеді.

Еңбек қауіпсіздігі және денсаулық сақтау менеджмент жүйесі (ЕҚЖДСМЖ) кәсіпорын қызметінің барлық қыр-сырын егжей-тегжейлі ескеруге және қауіпсіз еңбек жағдайларын жасауға, оларды тиісті деңгейде ұстауға бағытталған процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді. ЕҚЖДСМЖ еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері OHSAS 18001 «Occupation alhealthand safety management systems» (Еңбекті қорғау және гигиена менеджменті жүйесі) халықаралық стандарты талаптарында көрсетілген.

Қазіргі уақытта техносфераның белгілі бір саласының қауіпсіздік деңгейін статистикалық бағалау үшін қолданылатын ең объективті көрсеткіштер қатарына оқиғалардың саны және олардан болатын зиянның мөлшері жатады. Мұнай газ өндіру кәсіпорнының ерекше белгілеріне:

- оның өнімінің жоғары қауіпті болуы;
- химиялық құрамы бойынша тірі организмдерге зиянды болуы;
- газ бен ауаның белгілі мөлшерде қосылуы арқылы жарылысқа қауіпті қоспалар түзуі;
- оның барлық қолданатын материалдары, жабдықтары, техникалары жоғары қауіп көзі болып табылуы жатады.

Жоғары қысымды мұнай құбырларындағы сұйықтық пен газдар да қауіпті болып табылады. Барлық электр желілері, көптеген химиялық реагенттер мен материалдар улы болып келеді. Ұңғымадан және қоспалардан жоғары улы газдар күкіртсутегі бөлінеді. Пайдаланылмайтын ілеспе мұнайлы газ жанатын алаулар экологиялық тұрғыдан қауіпті. Осындай қауіпті нысандарда, өнімдерден, материалдардан зиян келтіруді болдырмаудың алдын алу үшін, мұнай және газды жинау және тасымалдау жүйесі саңылаусыз бекітілуі тиіс. Бу және газ құбырларындағы болатын апаттар ауыр экологиялық зардаптар әкеледі. Олар жерді, топырақты, суды ластап қоршаған ортаға көптеген зиянын тигізеді. Бірақ өндіріс орындарында бір мезетте бірнеше факторлар әсер етуі мүмкін. Олардың қауіпсіздігін сақтау осы жұмысты жүргізіп отырған азаматтардың қауіпсіздік ережесі талаптарын орындауларына тікелей байланысты болып келеді [1].

Мұнай газ өндірісіндегі техникалардың барлығы - автокөліктік, тракторлық, көл және теңіз кемелері, бұрғылау құрылғыларының ішкі жану қозғалтқыштары қоршаған ортаны ластайды. Барлау, іздестіру және мұнай газ кешенінің нысандарын салуды қамтитын кезеңдер, кен орнын пайдалану мерзіміне қарағанда қысқа болады. Бұл кезеңде техногендік әсерлер, пайдалану кезеңіне қарағанда жоғары қарқындылығымен сипатталады. Мұндағы экологиялық зардап көбінесе, физико-механикалық әсерлердің топыраққа, өсімдік және жануарлар әлеміне ықпалымен байқалады [2].

Қазіргі уақытта статистикалық мәліметтерді қарастыру кезінде еңбек процесінде өлім мен жарақаттану деңгейі күн сайын артып келеді деген қорытынды жасауға болады. Дегенмен, өндірістегі қауіпсіздік деңгейін арттыру кәсіпорын басшыларының басты міндеті болып қала береді. Мұнай-газ саласының технологиялық процестерін талдау және зерттеу тәуекелдерді бағалаудың оңтайлы әдістерін тандау, еңбек жағдайларын оңтайландыру және тәуекелді төмендету бойынша алдын алу іс-шараларының бағдарламасын әзірлеу басты мақсат болып табылады.

Мұнай өнімдері және мұнайлы газ әсерінен болатын жарылыстар мен өртқауіптілік, улаушы қасиеттер - адам терісінің құрғауына, тері және тері ауруларына, тыныс алу жолдарының қабынуы мен кілегей қабықтарының зақымдануы сияқты қауіпті жағдайларға алып келуі мүмкін. Мұнайдың құрамындағы көмірсутектер, күкірт және басқа да химиялық қоспалардың болуы орталық жүйке жүйесіне әсер етіп, кәсіптік ауруға шалдықтырады. Кәсіптік ауру деп отырғанымыз – жұмыскердің қызметтік міндеттерін орындау кезінде, зиянды немесе қауіпті өндірістік факторлардың әсер етуінен болатын созылмалы немесе қатты ауру [3]. Жалпы кәсіптік ауру жұмыскердің жұмыс өтіліне, жұмыс аймағының қауіптілік дәрежесіне қарай, сондай-ақ еңбек ауырлығына сай пайда болады. Сол себепті мұнай өңдеу кешендерінде мұнай өнімдерінің зиянды факторлары әсерінен болатын қауіптен еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғау және өндірістік жарақаттануды төмендету мен кәсіби аурудың болу ықтималдығы алдын алуы қажет. Мұнай-газ кен орындарында шикізатты өндіру, пайдалану және тасымалдау кезінде болатын апаттардың зиянды факторларын саралау және Қазақстан Республикасы стандарттары талаптарына сәйкестігін бағалау жұмыстары жүргізіліп отырады. Қызметкерлердің қауіпсіз еңбек қызметін құру, сондай-ақ персоналдың ауруларын болдырмау - еңбекті қорғаудың басты мақсаты болып табылады.

Өндірісте жұмыс жасайтындар жұмыс уақытының үлкен бір бөлігін өндірістік ортамен тікелей байланыста өткізеді. Адам денсаулығына қоршаған орта температурасы, оның ылғалдылығы, қозғалу жылдамдығы және микроклиматтық жағдайлар едәуір әсер етеді. Нормаларға сәйкес өндірістік сипаттамалар ішіндегі тиімді температура суық және ауыспалы мезгілде +17 - +19<sup>0</sup>С, ауа ылғалдылығы 60-40%, оның жылдамдығы 0,3 - 0,4 м/с., жылы мезгілде температура +20 - +22<sup>0</sup>С болуы керек. Жабық ғимараттар мен объектілерде уақытша жұмыс үшін максималды рұқсат етілетін, қоршаған орта температурасы +33<sup>0</sup>С, өйткені бұл жағдайда организмнің термореттеуін қысқа мерзімде қамтамасыз етуге болады (1.1-кесте).

Ауыр жұмыстар үшін, ауа қозғалысының жылдамдығы жылы кезеңде – 0,4 м/сек тең болса, жеңіл жұмыстар үшін – 0,1 м/сек тең. Кез-келген жыл периоды үшін тиімді салыстырмалы ылғалдылық 40-60%-ға тең болуы керек.

**Кесте 1.1 - Температура көрсеткішінің тиімді мәні**

Жұмыс категориясы	Жыл мезгілдерінде	
	Жылы	Суық
Жеңіл	23-25 <sup>0</sup> С	-22-24 <sup>0</sup> С
Ауыр	18-20 <sup>0</sup> С	-16-18 <sup>0</sup> С

Жұмыс ортасы жұмыс жасауға ыңғайлы болуы үшін жарықтандыру жоғарғы дәрежеде болуы тиіс. Өндірістегі жарықтандыру екі түрлі жолмен, табиғи және жасанды жарықтармен атқарылады. Табиғи жарықтылық коэффициенті бөлме ішіндегі жарықтылықтың сырттағы жарықтылық қатынасына тең. Оны мынадай өрнек арқылы есептейміз:

$$E_{\text{жарық}} = E_{\text{ішкі}} / E_{\text{сыртқы}} \times 100 \quad (1.1)$$

Мұнда:

$E_{\text{жарық}}$  - табиғи жарықтылық коэффициенті;

$E_{\text{ішкі}}$  - бөлме ішіндегі жарықтылық;

$E_{\text{сыртқы}}$  - сырттағы жарықтылық.

Жасанды жарық шамдармен және шырақтармен жасалады. Лампалардың қуаты, қойылатын орны есептелуі тиіс. Бір жарық көзінің жарықтылығын төмендегі формуламен анықтауға болады:

$$\Phi_{\text{д}} = (I_{\text{н}} \cdot S \cdot Z \cdot K_3) / N \cdot \eta \quad (1.2)$$

Мұндағы,  $I_{\text{н}}$  – жарықтылықтың нормасы, лк;

$S$  – бөлменің ауданы, м<sup>2</sup>;

$Z=1,15$  – орташа жарықтылықтың ең төмен жарықтылыққа қатынасын анықтайтын коэффициент;

$K_3$  – артық қор коэффициенті;

$N$  – жарық көзінің саны;

$\eta$  – жарықтылықты пайдалану коэффициенті.

Жұмыс ортасындағы ауа құрамында 30 г/м<sup>3</sup> бензиннің буы болса, адам 10-12 рет дем алғанда есінен айырылады. Егер ауада бензиннің буы 3 %-дан асса (40г/м<sup>3</sup>) бірден улайды, тіпті өліп кетуі мүмкін. Өндірістік көліктерде пайдаланылатын антифриздер де улы заттардың қатарына жатады. Демек, оларды пайдаланғанда қауіпсіздік ережелерін бұлжытпай орындау қажет.

Жалпы айтқанда, мұнай және газ өндірісінде жұмыс жасаушылар басты, денені, қолды, аяқты қорғайтын арнайы киімдермен қамтамасыз етілуі тиіс. Оларға: күрте, шалбар, резеңке қолғаптар, резеңке етіктер, көзәйнектер, шаңқағарлар мен газқағарлар жұмыс беруші тарапынан арнайы киімдер мен қорғану құралдары, емдеу-сауықтыру заттары мен сүт өнімдері мен минералды сулар беріледі.

Жұмыскердің еңбек қауіпсіздігі оның денсаулығы, білімі, жүктелген жұмыс бойынша іскерлігі және біліктілігі, қауіпсіздік талаптары мен еңбек процесіндегі жеке тәртіпті орындауға байланысты анықталады. Өндірістік процесте бұл шараларға жауапты тұлғаның ролі тек өндірістік тапсырманы орындау ғана емес, міндетті түрде еңбекті қорғаудың барлық талаптарын сақтау (еңбекті қорғаудың заңдылықтары, мемлекеттік актілері мен техникалық регламент т.б.) болып табылады.

Өндірістік процесті қадағалап отыру үшін әрбір нысанда немесе жұмыс орнында келесідей нормативті-техникалық құжаттар: технологиялық регламент немесе технологиялық карта, санитарлы-техникалық құжат, апатты жою жоспары, ауысымдық журнал мен жұмысшылардың еңбекті қорғау бойынша нұсқаулықтары болуы керек (1.2-кесте).

**Кесте 1.2 - Жұмыс аумағындағы мүмкін шектік класының нормативтері**

Көрсеткіш	Қауіптілік класының нормативтері			
	1	2	3	4
Өндірістік ғимараттардың жұмыс аймағындағы зиянды заттардың шектік мүмкін концентрациясы (мг/м <sup>3</sup> )	0,1	0,1-1,0	1,0-10,0	10,1

Жұмыс аймағы ауасының 1500 мг/м<sup>3</sup> концентрациясының 50% ластануы тыныс алу функциясын күрт нашарлатады, ал 2800-9800 мг/м<sup>3</sup> концентрацияда адамдарда өкпе ісіну нәтижесінде газ алмасу процесі бұзылады, көздің кілегей қабықшасын тітіркендіреді.

Жалпы, мұнай өңдеу зауытында өндірілетін заттардың зиянды әсерінен жоғары тыныс аурулары, тыныс алу мүшелері аурулары (бронхит, өкпенің қабынуы, ангина, асқазан жарасы, жүйке аурулары) пайда болады. Адам ағзасына улы заттармен қатар шу, діріл, температураның өзгеруі де жағымсыз әсер етеді. Мұнай көмірсутектері құрамының жоғары болуы қандағы өзгерістермен бірге тыныс алу, жүйке, ас қорыту және иммунды жүйкенің бұзылуына алып келеді.



Адам және оны қоршаған орта туралы білімнің қазіргі даму кезеңінде адамның немесе жүйенің қауіпсіздік деңгейін бағалау үшін тәуекел ұғымы жиі қолданылады. Соңғы он жыл ішінде тәуекел теориясы күрделі жүйелердің (техникалық, әлеуметтік, экономикалық) қауіпсіздігінің көптеген аспектілерін бағалау және талдау үшін, сондай-ақ адамдарды өрттен, апаттардан және өзге де төтенше жағдайлардан қорғау саласында қарқынды дамып келеді. Қазақстан Республикасында тәуекел ұғымын зерттеу «Техникалық реттеу туралы» заң қабылданғаннан кейін [4] және ҚР СТ 1500-2006 «Тәуекел (қауіп-қатер) менеджменті. Терминдер мен анықтамалар» енгізілген соң дами бастады.

Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 қарашадағы N 603 «Техникалық реттеу туралы» Заңында тәуекел - зардаптарының ауырлық деңгейі ескеріле отырып, адамның өміріне немесе денсаулығына, қоршаған ортаға, оның ішінде жануарлар мен өсімдіктер дүниесіне зиян келтіру ықтималдығы деген анықтама берілген [5].

«Азаматтық қорғау туралы» Заңға сәйкес [5], төтенше жағдайларды алдын алу - ықтимал төтенше жағдайлар қаупін, сондай-ақ олардың әлеуметтік-экономикалық салдарын болжау және бағалау болып табылады. Осылайша, мұнай және газ өндірісіндегі тәуекелдерді бағалауды қамтамасыз ету алгоритмі өндірістік тәуекелдерді анықтау, бағалау және болжау, олардың мәндерін мақсатты түрде қолайлы мәндерге дейін төмендету үшін басқарушылық шешімдерді әзірлеуден тұрады (1.2 - сурет).

Қауіпті анықтау кезеңінің негізгі міндеттері қауіптіліктің барлық көздерін және оларды жүзеге асырудың мүмкіндіктерін анықтау және нақты сипаттау болып табылады.

#### **Қолданылған әдебиеттер:**

1. Булавка Ю.А. Оценка риска от воздействия вредных и опасных производственных факторов на состояние здоровья работающих нефтеперерабатывающего предприятия (на примере производства смазочных масел, битумов и присадок): автореф. дис. канд. техн. наук: 05.26.01 / Ю.А. Булавка. Полоцкий гос. ун-т. – Новополоцк, 2013. – 24 с.

2. Таңжарықов П.А. Мұнай газ саласындағы еңбекті және қоршаған ортаны қорғау / Оқу құралы – П.А. Таңжарықов, С.Т. Абдрахманов, Ұ.Ж. Сарабекова. - Қызылорда, «Тұмар», 2009 ж. 22-25 б.

3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. Терминалогия: учебное пособие / С.В. Белов, В.С. Ванаев, А.Ф. Козьяков. -М.: «КНОРУС», 2008. - С. 14-16.

4. Техникалық реттеу туралы Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 қарашадағы N 603 Заңы // [www.adilet.kz](http://www.adilet.kz)

5. Азаматтық қорғау туралы Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V Заңы // [www.adilet.kz](http://www.adilet.kz)

## МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН ҚАЙТА ӨНДЕУ ЖОЛДАРЫ

**Сарабекова Ұлбосын Жанғабылқызы**

*PhD, Қауымдастырылған профессор*

**Жақсыбай Нұратай Сағынбайұлы**

*3 курс студенті мамандығы «Өміртіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»*

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті*

*Қызылорда, Қазақстан*

**Аннотация:** Жұмыста кәсіптік тәжірибеде қалдықтарды пайдаға асыру бағыттары сарапталып, болашағы бар техникалық шешімдерді тиімді түрде жүзеге асыру шаралары қарастырылған.

**Кілт сөздер:** мұнай, жағармайлар, асфальтты шайырлы парафинді шөгінділер, тросс, утилизация.

Мұнай қалдықтарын игеру жүйесіндегі экологиялық қауіпсіздік мәселелерінің көтерілуі бүкіл әлем бойынша маңызды болып отыр. Ол әрбір мұнай шығаратын аймақтарда жиі байқалады. Мұнай қалдықтары табиғи ортаның барлық компоненттеріне (жер бетіндегі және астындағы суларға, топырақ - өсімдік жамылғысына, биоортаға және атмосфералық ауаға) кері әсерін тигізеді. Мұнай қалдықтары қоршаған ортаға белгілі бір дәрежеде зиянды әсер етеді десек те, негізгі маңызды мәселе мұнай өңдеу жұмысының барлық кезеңінде мұнай қалдықтарын өңдеу және пайдалану болып табылады.

Осы уақытқа дейін көптеген мұнай өндіруші кен орындарында түзілген мұнай шламдары мен қалдықтарын жою, арнайы көму орындарында сақтау шаралары арқылы ғана жүзеге асырылып келеді. Бұл уақытша іс-шара болып табылады. Осы мәселелерді түбегейлі зерттеп, сараптай отырып, мұнай қалдықтарын қайта өңдеу арқылы тиімді пайдалану әдістерін қарастыруымыз қажет. Бұл, біріншіден - қоршаған ортаға техногенді әсерді азайтады, екіншіден – қалдықтарды сақтауға төленетін төлем мөлшерін азайтады, үшіншіден – қайта өңдеуден алынған өнімді әрі қарай өндірісте, халық шаруашылығында қолданып, пайда табуға мүмкіндік береді. Сондықтан, мұнай қалдықтарын өңдеу және олардың түзілуін азайту экологиялық тұрғыдан қарағанда маңызды мәселе болып табылады және жаңа тәсілдер мен эколого-технологиялық шешімдерді талап етеді. Зерттеу бағдарламасында әлемдік кәсіптік тәжірибеде қалдықтардың осы түрін пайдаға асыру бағыттары сарапталды және болашағы бар техникалық шешімдерді тиімді түрде жүзеге асыру шаралары қарастырылды.

Жергілікті мұнай кен орындарында жинақталып қалған мұнай қалдықтарын (АШПШ) тиімді пайдаланудың белгілі әдістерін талдау негізінде, жоғары сапалы жағармай өнімін алу үшін қолжетімді және арзан өндіріс қалдықтарына айналған парафин шөгінділерін шикізат ретінде қолдануға болатындығы зерттеулермен дәлелденген [1].

Бірақ, ағымдағы көзқарастың өзгешелігі АШПШ негізіндегі көмірсутекті жағармай құрамынан қатты көмірсутектерді (парафиндер, петролатумдар, церезиндер) бөліп алуда емес, оның физико-химиялық құрамын қоспаларды пайдалану арқылы жақсарту болып табылады. Көмірсутекті жағармайларды алу үшін қоюландырғыш ретінде қатты балкитын көмірсутектер қолданылады: парафин, церезин, петролатум, озокерит, табиғи немесе синтетикалық парафиндер және т.б. Олардың құрамында тотыққан мұнай өнімдерін, полимерлі қоюландырғыштарын, тотықтыру ингибиторлары мен кейбір нейтралды

толықтырғыштарды (күйе, графит және т.б) кездестіруге болады.

Мақсатына және функционалдық сипаттамаларына қарай көмірсутекті жағармайларды негізінен консервациялық жағармай ретінде қолдану ұсынылады. Консервациялық жағармайларды 2 топқа бөлуге болады: жалпы мақсаттағы және темір арқанды (тросс).

Консервациялық жағармайларды - металл бұйымдарды, машиналар мен механизмдерді коррозиядан ұзақ және сенімді қорғауға және былғары бұйым-дарды шіруден және құрғап кетуден сақтауда қолдануға болады. Темір арқанды жағармайлар тау кен ісінде және көтеру-тасымалдау қондырғыларында, темір органикалық өзекшелерді майлауға қолданады [2].

Көмірсутектер негізіндегі консервациялық және темір-арқанды жағармайлардың өнеркәсіптің кең таралған салаларындағы құрамдарына талдау жасалды: Сараптама бойынша жағармайлардың құрамы қоюландырғыштардың, қоспалар мен майлардың мөлшерлеріне байланысты ерекшеленетіндігі анықталды. Көмірсутекті жағармайлар гидрофобты, термиялық қайтымды және икемділіктің салыстырмалы төмен температуралық шегімен сипатталады. Көмірсутекті жағармайлар 40-80 градуста тамшылай бастайды, максималды қолдану температурасы 50 градус, жоғары гидролиттік төзімділікке, тозуға қарсы жақсы қасиеттерге ие. Сондықтан суға төзімділікке, химиялық және коллоидты тұрақтылыққа байланысты консервациялық майлар ретінде кең көлемде қолдануға мүмкіндігі мол. Кейбір көміртекті жағармайлардың физико-химиялық қасиеттері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Жағармайлардың физико-химиялық қасиеттері

Көрсеткіштер	Қау жара қтық	Темір арқа нды 39у	Е-1	Торси ол-35
Сыртқы түрі	Сары қоңыр түсті май	Қара түсті май	Қара түсті май	Қоңыр қара түсті май
Тамшылық температура °С, кем емес	60	65-80	40-55	65-80
Металлдарға коррозиялық әсер	шыдамды	шыдамды	шыдамды	шыдамды
Коррозиялық әсерді бақылауға жасалған сынақ тәжірибедегі пластинаның материалы	мыс	болат	болат	болат
Судын мөлшері, %	жоқ	жоқ	жоқ	жоқ
Механикалық қоспалардың массалық үлесі, % артық емес	0,07	жоқ	жоқ	жоқ
Суда еритін қышқылдар-дың құрамы, %	Сәл қызғылт түске боялу	жоқ	жоқ	жоқ
Жылжу температурасы, °С, кем емес	50	—	—	—
Қышқылдық сан, 1 г майға, мг қышқыл	0,5 - 1,0	—	—	—
30 сағат бойы маркасы 40 немесе 50 болат пластина-ларда 50°С температурада қорғаныс қасиеттерін сынау	шыдамды			
Жарқылдың температурасы, °С кем емес	250	—	195	> 180

Суыққа шыдамдылық температурасы, °С кем емес		-25	-20	-35
Иненің ену тереңдігі, мм <sup>1</sup>	90-150	—	—	—
Тұтқырлық, Па*с: 0 <sup>0</sup> С	1500-4000	2000	800	250-360
20 °С	100-400	300-500	30	20-15
50 °С (100 с"1)	0,5-0,6	-	-	-
100 °С (мм'/с)	—	>32	40	>8,5
1 сағаттық булану, %, 100"С	-	0,5	1	0,8-1,5
150°С	0	2,3	7	5-8
Салмақ, Н:	560-710	710	720	710
Пісіру қасиеттері	1410	1780	2240	1250-1780
Пайдаланудың температуралық интервалы, °С	+50 дейін	-25тан +50 дейін	-20 дейін	-35тен +50 дейін
Ауыстырғыштар	Солидол С, ВТВ-1	Торсиол 35	—	Темір арқандық 39у
Консервациядағы қорғау уақыты, жылдар	5-10	5-10	5-10	3-5

Көмірсутекті жағармайлардың табиғатына талдау жасай келе жағармайларды күрделі көп компонентті жүйе ретінде қарастырдық. Жағармай-дың басты қасиеті, құрамына байланысты екендігі анықталды [2, 4]. Көбінесе жағармайлар бұл 3 компонентті коллоидты жүйеден (сұйық негіз яғни дисперсионды орта, қатты қоюландырғыш, қоспалар мен толықтырғыштардан) тұрады. Жағармайды қатты дене ретінде қарастыру оның құрылымына, табиғатына, мөлшеріне, бөлшектерінің формасына, дисперсті фаза және олардың арасындағы бөлшектердің энергетикалық байланысына қатысты.

АШПШны жағармайдың дисперстік фазасына, ал екінші жағынан АШПШның құрамындағы шайыр мен майдың көп мөлшерде болуына байланысты дисперстік ортаға – қатты көмірсутектермен қоюланған тұтқыр майға жатқызуға болады. Базалық майлардың химиялық құрамы табиғи мұнайдың ауыр бөлігімен анықталады. Өйткені май алу процесінде мұнай көмірсутектерінің химиялық түрленуі болмайды, тек қана май алынатын көмірсутектер шоғырланады [5-6].

Қазіргі таңда спектроскопия әдісі қатты және сұйық заттардың нанокұрылымын зерттеудің негізгі әдістерінің бірі болып саналады. Аталған әдісті мұнай өндіруші кен орындарында пайда болатын қатты мұнай қалдықтарының химиялық құрамын зерттеуге пайдалану, қоршаған ортаны қорғаумен қатар, асфальтты-шайырлы парафинді шөгінділерін (АШПШ) іс-тәжірибеде қолдануда маңыздылығы жоғары. Талдау жұмыстары үшін Ащысай кен орындарынан алынған мұнай және қатты мұнай қалдығы (АШПШ) үлгі ретінде алынды. АШПШ-нің құрамын талдау жұмысы портативті рентгенфлуоресцентті кристал дифракционды сканерлеуші «Спектроскан» спектрометрінде жүргізілді.«Спектроскан» қондырғысында LiF(200) кристалы қолданады, кристалды торлардың бұрыштарының ара-қашықтығы (2d) 0,4 нм-ге тең.

Эксперименттік зерттеулер нәтижесін іс жүзінде пайдалану үшін жаңа көмірсутекті консервациялық жағармайдың техникалық шарттары АШПШ дайындауға және оларға негізделген жағармай материалдарын өндіруге арналған технологиялық схемалар құрастырылды. Көмірсутекті жағармай құрамында АШПШ пайдаланудың экологиялық-экономикалық негіздемесі осы әдістің тиімділігін көрсетті. Қатты қорытпалы шарлы қашау жұмысының көрсеткіштерін жоғарылатудың келешегі бар бағыттарының бірі , олардың тіректерінің тозуға төзімділігін арттыру қажет. Сондықтан қашау үстіңгі лубрикаторлар негізінде дайындалған шарлы қашау тіректерінің айналмалы майлау жүйесі жетілдіріліп, техникалық шешімдері әзірленіп, дәлелденді. Шарошкалы қашау

тіректерінің жұмыс жағдайларын ескере отырып және әзірленген айналымды мәжбүрлеп майлау жүйесінің кемшіліктерін жою мақсатында, шарошканы қашаудың саңылаусыздандырылған тіректеріне арналған бұрандалы сорғы түріндегі қашау үстіңгі лубрикатор негізінде айналымды мәжбүрлеп майлау жүйесінің жаңа конструкциясы әзірленді.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Синицын В.В. Подбор и применение пластичных смазок. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 2014. - 416 с.
2. Близнюков В.Ю., Браженцев В.П. и др. Современные конструкции шарошечных долот, изготавливаемые новым технологиям /Строительство нефтегазовых скважин на суше и на море. -2002.-№7-8 .-С.5-10 .
3. Практические основы ресурсосберегающих технологии твердых отходов нефтедобычи/ Танжариков П.А.,Сарабекова Ұ.Ж., Алдунгарова А.К. // Вестник национальной академии горных наук. - №2(7).-2019. -Астана.-с.48-56.
4. Танжариков П.А., Сарабекова Ұ.Ж.,Әбілбек Ж.Ә. Асфальт шайырлы парафинді шөгінділер және полимер негізіндегі гидроизоляциялық материалды даярлау технологиясы. Вестник Казахской академии транспорта и коммуникация им. М.Тынышбаева. - Алматы, 2017. -№2 (101). Б.18-26.
5. Танжариков П.А., Сарабекова Ұ.Ж., Әбілбек Ж.Ә. Асфальтты-парафинді шайыр қалдықтарын асфальтбетонның құрамына пайдалану технологиясының экономикалық тиімділігі (Қызылорда облысы, Құмкөл кен орны мәліметтері негізінде). Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. - Астана,2017. - №4 (119). - Б.198-205.
6. П.Ә. Таңжарықов, Сарабекова Ұ.Ж., Е.О. Дүйсенбеков. Асфальт-шайырлы парафин шөгінділері негізінде жалпы мақсаттағы техникалық майды даярлау технологиясы. ВЕСТНИК ВКГТУ им. Д.Серикбаева. - Усть-Каменогорск, 2018. -№ 3. - Б.-101-106.

## ӨНДІРІСТЕГІ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Нуржанова Д.Б.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, аға оқытушы*

**Жақсыбай Н.С.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті 3 курс студенті*

**Абдразақ Б.А.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті 3 курс студенті*

**Кілт сөздері:** еңбекті қорғау, өндіріс, қауіпсіздік, зиянды фактор

**Андапта:** Бұл жұмыста өндірістегі еңбекті қорғауды нақты ұйымдастыруға байланысты және жұмысшылардың қауіпсіздігі мәселелері қарастырылады. Өндірістегі еңбекті қорғау мәнінің әлеуметтік компоненті және өндіріс деңгейін сипаттайтын көрсеткіштері көрсетілген.

**Аннотация:** В данной работе рассматриваются вопросы, связанные с фактической организацией охраны труда на производстве и вопросы безопасности работников. Показана социальная составляющая сущности охраны труда на производстве и показатели, характеризующие уровень производства.

**Abstract:** This paper discusses issues related to the actual organization of occupational safety at work and issues of employee safety. The social component of the essence of occupational safety at work and indicators characterizing the level of production are shown.

Қазіргі уақытта өндірістік процестердің даму қарқындылығына, жаңа қызмет түрлерінің пайда болуы мен дамуына байланысты еңбекті қорғау мәселелері маңызды бола түсуде. Оның негізгі принциптерін сақтау қазіргі әлемде бірқатар мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін тиімді құрал болып табылады, мысалы:

- өндірістегі жұмыскерлерді өз денсаулығына және балаларының денсаулығына тікелей әсер ететін қауіпті және зиянды факторлардың әсерінен қорғау кепілдігі;
- өндірістік процеске жұмсалатын ақшалай қаражатты азайту;
- жұмыс уақытының жоғалуына байланысты елеулі шығындардың ықтималдығын жою;
- ҚР еңбек заңнамасының баптарының сақталуын бақылауды және қадағалауды жүзеге асыратын органдар тарапынан талап қою және санкциялар тағайындау ықтималдығын жою;
- персоналдың өнімділік деңгейін арттыру;
- жұмысшылардың еңбек сапасын арттыру қазіргі уақытта еңбекті қорғау туралы айтпас бұрын, өткенге жүгінген жөн.

Өкінішке орай, "тоқырау кезеңінде" еңбекті қорғау сияқты құбылысқа аз көңіл бөлінгенін байқауға болады. Бұл мәселені шешу өте ресми түрде жүзеге асырылды. Еліміздегі нарықтық қатынастардың тез және дерлік стихиялық қалыптасу кезеңінде еркіндік алған кәсіпорындардың қызметінде ең қысқа мерзімде максималды пайдаға қол жеткізуге баса назар аударылды [1]. Еңбекті қорғау туралы әңгіме болған жоқ. Қауіпсіздік ережелерінің қарапайым ережелері өрескел бұзылды немесе ең жақсы жағдайда олар жай ғана артта қалды. Әрине, бүгінде менеджерлердің санасында еңбекті қорғауға соңғы орын беретін өндірісті басқару принциптері туралы ескі қалыптасқан көзқарастар бар. Алайда, көшбасшылардың жаңа буынының басым көпшілігінде өндірісте еңбекті қорғауды дұрыс ұйымдастырудың маңыздылығы туралы нақты түсінік бар екенін атап өту маңызды.



Олардың сенімі неден тұрады? Еңбекті қорғаудың рөлін дұрыс түсінуден. Ол келесі тармақтардан тұрады: біріншіден, ең жоғары құндылық адам өмірі мен денсаулығы деп айту маңызды [2]. Кәсіпорынның әрбір басшысы мұны кіріс мөлшерінен, өндірістің кірістілік деңгейінен, өндірілетін өнімнің құнынан жоғары қоюы керек. Ештеңе оны қауіпсіздік ережелерін елемеге және қызметкердің өміріне немесе денсаулығына қауіп төндіруге итермелемеуі керек. Сондай-ақ, әрбір қызметкер құнды қызметкер екенін атап өткен жөн. Бұл құндылық оның білімі, дағдылары мен тәжірибесінің болуына байланысты. Екіншіден, егер еңбекті қамтамасыз етуге бағытталған жұмыс дұрыс орындалса, бірақ ол қызметкерде ұйымшылдық, тәртіп сияқты қасиеттерді дамытуға және нығайтуға ықпал етеді. Бұл еңбек өнімділігін тікелей пропорционалды түрде жақсартады, өндірістегі жазатайым оқиғаларды, өте маңызды жабдықтардың бұзылуын және басқа да штаттан тыс жағдайларды азайтады. Осылайша, сайып келгенде, еңбекті қорғауды ұйымдастыру жұмысы өндірістің тиімділігіне әсер етеді. Үшіншіден, еңбекті қорғау деп қызметкердің жұмыс міндеттерін орындау кезеңінде оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажеттілігі ғана түсінілмейді. Бұған мынадай іс-шаралар кіреді:

- кәсіптік аурулардың алдын алуды ұйымдастыру;
- жұмысшылардың толық демалысы және жұмыс үзілісі кезінде сапалы тамақтану;
- арнайы киім беру;
- гигиеналық құралдарды ұсыну;
- әлеуметтік жеңілдіктер мен кепілдіктер беру және т.б.

Бұл өндірісте еңбекті қорғауды ұйымдастырудың дұрыс тәсілі, материалдық емес стимуляторларды дұрыс қолдану қызметкерлерге тұрақтылық сезімін, олардың құқықтары мен мүдделерінің қорғалуын, басшылықтың өз қызметкерлеріне назарын аударады. Бұл өз кезегінде айналымды төмендетіп, тұтастай алғанда кәсіпорынның тұрақтылығы мен әлауқатының деңгейіне пайдалы әсер етуі мүмкін. Әрине, еңбекті дұрыс қорғаудың өндіріс жұмысына басқа, аз байқалатын әсері бар. Алайда, автордың пікірінше, жоғарыда аталған формалардың өзі еңбекті қорғаудың ерекше маңызды рөлін түсіну үшін жеткілікті.

Осылайша, еңбекті қорғау мәселесі бұрынғыдан да өзекті. Оның басшылығының еңбекті қорғауды ұйымдастыруға немқұрайлы қарауы жағдайында өз саласында нарықта сәттілікке ие кез-келген өндірісті елестету өте қиын. Жасыратыны жоқ, жазатайым оқиғалар өндірісті ұзақ уақытқа тоқтата алады, жұмыста шиеленісті атмосфераны құрып қана қоймай, сонымен қатар басшыға айтарлықтай қаржылық шығындар әкелуі мүмкін. Егер ірі әлемдік компаниялардың шетелдік тәжірибесіне жүгінетін болсақ, онда еңбекті қорғау олардың ішкі қызметінің басым бағыттарының бірі болып табылатынын көруге болады. Мысалы Ресей үшін бұл мәселенің өзектілігі өндірістің іргелі қорларының 80% - дан астамы өз ресурстарын өндіргендігімен түсіндіріледі [3]. Тозған жабдықта жұмыс істеу төтенше жағдайлардың ықтималдығын арттыратыны анық. Осыған сүйене отырып, еңбекті қорғауды ұйымдастыру мәселесінің рөлі артып келеді және өндірістегі бірінші кезектегі міндеттер арасында орын алады. Өндірістегі жұмысшылардың қауіпсіздік деңгейінің маңыздылығына назар аудару келесі процестердің дамуына ықпал етеді: еңбек өнімділігі мен қауіпсіздігінің, жұмысшының өмірі мен денсаулығының негізгі факторлары ретінде қолайлы және қауіпсіз еңбек жағдайларын құру, әлеуметтік маңыздылықтың көрінісі болып табылатын еңбек жағдайларын жақсартуға және қауіпсіздікті арттыруға бағытталған тиімді іс-шараларды жүргізу, бұл өз кезегінде өндірістің бәсекеге қабілеттілігінің негізгі элементі ретінде әрекет етеді және еңбекті қорғауды қаржыландырудан және өндіріс тиімділігінің көрсеткіштерін арттырудан тұрады.

Еңбек өнімділігінің көрсеткіштерін жоғарылату шаршаудың алдын алу, кішігірім жарақаттар санын азайту, жарақат алу, жалпы немесе кәсіптік ауру салдарынан уақытша еңбекке жарамсыздыққа байланысты күндердегі жұмыс уақытының жоғалуын азайту арқылы ауысым ішіндегі бос уақытты қысқарту кезінде жұмыс уақытының қорын ұлғайту нәтижесінде жүргізіледі. Еңбекті қорғаудың әлеуметтік құрамдас бөлігі еңбек жағдайларын жақсарту және жақсарту, жұмыс кезінде қауіпсіздікті арттыру, жалпы және

кәсіптік сырқаттанушылықты азайту, өндірістік жарақаттар санын азайту кезінде өндіріс тиімділігін арттыруға үздіксіз жәрдемдесу болып табылады [4]. Әрине, еңбек өнімділігін арттыру және еңбекті қорғауға байланысты мәселелердің маңыздылығын арттыру процесінде өндіріс қызметкерлерінің ұжымындағы психологиялық ахуалды, олардың үйлесімділігін, кадрларды кәсіби іріктеуді, жұмысшыларды қауіпсіз еңбекке даярлау мен оқытуды, Еңбек ресурстарын қайта құру мен тиімді пайдалануды, өзара қарым-қатынасты анықтайтын факторларды біріктіретін қауіпсіздікті арттырудың психологиялық әдістеріне маңызды рөл беріледі өндірістегі қызметкерлер. Өндірістік процеске қатысушылар мен бүкіл ұжым мүшелері арасында қалыптасатын қатынастар еңбек қауіпсіздігін арттырудың этикалық құралдарында көрініс табады. Еңбекті қорғаудың осы маңызды аспектілеріне байланысты осы қатынастардың көрінісі мен сипаты болып табылады [5].

Бірлескен еңбек қызметі процесінде қалыптасатын ұжым мүшелері арасындағы қатынастар өндірісті ұйымдастырудың негізгі принциптеріне сәйкес келуі, сәйкес келмеуі және тіпті қайшы келуі мүмкін Бұл өндіріс басшыларының негізгі міндеті ретінде ішкі еңбек тәртібінің ережелеріне, еңбекті қорғау жөніндегі нормаларға, ережелер мен нұсқаулықтарға негізделген еңбек ұжымы ішінде дұрыс қатынастарды құру және нығайту. Көшбасшының өзіне бағынышты ұжымның ішінде қарым-қатынасты дұрыс құру дағдыларын тұтастай алғанда өндіріс қызметінің нәтижесі, нәтижесінде оның беделі мен бәсекеге қабілеттілігі айтарлықтай тәуелді болатын өнер түрі деп атауға болады. Біздің пікірімізше, бұл ретте негізгі рөлдердің бірі қызметкерлердің қауіпсіз еңбегін құру жөніндегі жұмысты ұйымдастыру жөніндегі жұмысқа арналуы тиіс. Осы міндеттерді сауатты шешкен жағдайда, менеджер белгілі бір дәрежеде оның іс-әрекеттерінің заңдылығына және өндірістегі еңбекті қорғауды бұзу фактісі бойынша тексерулер жүргізу ықтималдығынан қорғауға үлкен қауіпсіздік пен сенімділік алады, бұл өндірісті тоқтатып, қаржылық зиян келтіруі мүмкін. Өндіріс қызметкерлері үшін еңбекті қорғаумен байланысты мәселелерді шешу ыңғайлы жағдайда жұмыс сезімін береді, онда штаттан тыс жағдайда ол және оның отбасы өтемақы төлемдерімен қорғалады. Осылайша, өндірістегі еңбекті қорғаудың рөлі өте зор және оны елемеу тікелей жағымсыз салдарға әкеледі. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасында өндірісті басқарудың негізгі элементтерінің бірі болып табылатын еңбекті қорғау мәдениетін дамыту мәселесі өткір түр. Біз мемлекет басшыларының бұл норманы қабылдағанын, еңбекті қорғауды ұйымдастыру бойынша жұмысты ресми түрде орындамағанын және бұл қызметті қалдық қағидат негізінде қаржыландырмағанын қалаймыз.

Дегенмен, бүгінгі күнге дейін "жақсы" статистика үшін өндірістегі жазатайым оқиғаларды жасыру әрекеттері әлі де сирек емес. Осыған сүйене отырып, еңбек жағдайларының қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелерін талдау және шешу әрекеттері өндіріс технологиялары мен жүйелерін дамытудағы маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл өндірістегі жазатайым оқиғалардың және басқа да штаттан тыс жағдайлардың себептерін зерттеу, сондай-ақ осы себептерді жою бойынша іс-шараларды әзірлеу және жүргізу жұмысшылардың қауіпсіз және қолайлы еңбек жағдайларын жасауға ықпал етеді. Өндірістегі еңбекті қорғау мәнінің әлеуметтік компоненті өндіріс деңгейін сипаттайтын үш негізгі көрсеткішке әсер етеді. Бұл:

- еңбек ресурстарын сақтау және еңбек өтілінің ұлғаюымен қатар өмір сүру ұзақтығының орташа көрсеткіші, олардың денсаулық жағдайы жоғарылаған кезде қызметкерлердің белсенділігін жақсарту.

- еңбек өтілінің өсуіне байланысты біліктілік өсуінің салдары ретінде кәсіби деңгейдің өсуі.

- зейнеткерлік жастағы қызметкерлердің қалдық еңбек белсенділігін, шеберлігі мен тәжірибесін олардың денсаулығына сәйкес қол жетімді жұмыстарда қолдану мүмкіндігі.

**Әдебиеттер тізімі:**

1. Карнаух Н. Новые принципы в управлении охраной труда в организациях. // Охрана труда и социальное страхование. 2002. – №3. -С.17-21.
2. Крайнин В. Работаем без травматизма // Охрана труда и социальное страхование. 2011.-№8.
3. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. / под ред. О. Н. Русака. – Изд-во «Лань», 2015. – 448 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. Ч 2/под ред. Е. А. Резчикова и д.т.н. В.Б.Носова. – М.: МГИУ, 2016. – 248 с.
5. Ройк В.Д. Управление условиями и охраной труда: Учебное пособие. М.: Изд-во РАГС, 2017
6. Абрамов Н. Саморегулирование в сфере охраны труда// Охрана труда и социальное страхование. 2011. – № 7.

## КЕҢСЕ КЕҢІСТІГІНІҢ ЭРГОНОМИКАСЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Нуржанова Д.Б.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, аға оқытушы*

**Абдреймов А.Ш.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті 3 курс студенті*

**Марат Е.С.**

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті 3 курс студенті*

**Андатпа:** Мақалада эргономика ұғымының мәні, оның мақсаттары мен міндеттері сипатталған, кеңсе кеңістігінің эргономикасының мәселелері, еңбек өнімділігіне әсер ететін негізгі факторлар қарастырылған

**Аннотация:** В статье описывается суть понятия эргономики, ее цели и задачи, рассмотрены проблемы эргономики офисного пространства, основные факторы, влияющие на производительность труда

**Abstract:** The article describes the essence of the concept of ergonomics, its goals and objectives, discusses the problems of ergonomics of office space, the main factors affecting labor productivity

**Кілт сөздері:** эргономика, «адам- машина-орта», жұмыс орны

Әр қызметкердің еңбек қызметінің тиімділігі көбінесе жұмыс орындарын және жалпы кеңсені дұрыс ұйымдастыруға байланысты. Осыған байланысты эргономика сияқты ғылым пайда болды. Эргономика - бұл құралдарды, жағдайларды және еңбек процесін оңтайландыру арқылы осындай жүйелердің жұмыс істеу тиімділігін арттыру мақсатында машиналарды немесе механизмдерді пайдалануға байланысты адамды (адамдар тобын) оның (олардың) еңбек қызметінің нақты жағдайларында жан-жақты зерттейтін ғылыми пән [1]. Эргономиканы зерттеу нысаны – «Адам – машина – орта» жүйесі («А-м-о»). Эргономика «А-м-о» жүйесінде жетекші рөл адамға тиесілі күрделі жұмыс істейтін тұтас ретінде қарастырады. Эргономика пәні - машиналарды қолданатын адамның нақты еңбек қызметі. Эргономика ажырамас байланыста техникалық және адами аспектілерді қарастырады.

Адамның қабілеттері мен машинаның мүмкіндіктерінің үйлесімі «А-м-о» жүйесі жұмысының тиімділігін едәуір арттырады. Сондықтан эргономиканың қолданбалы мәселелерін шешу бір уақытта екі бағытта қозғалуды қамтиды - адамның машинаға және оның жұмыс істеу жағдайларына, керісінше - машинаның талаптары мен оның жұмыс істеу жағдайларына байланысты. Эргономиканың мақсаттарына мыналар жатады:

1. Жүйенің ерекшелігін белгілі бір жағдайларда және белгілі бір сапада (энергияның, материалдардың минималды шығындарымен және қателіктердің нәтижесі болып табылатын шығындарсыз жеткілікті өнімділікке қол жеткізу) мақсатқа жету үшін адам-машина - жүйесі тиімділігін арттыру керек. Бұл салыстырмалы түрде қатесіз жұмыс істейтін бастапқы жобалау арқылы қол жеткізіледі - эргономикалық тұрғыдан жетілдірілген техниканы құру, жақсы дайындалған кадрларды дайындау.

2. Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Жабдықты эргономикалық жобалау кезінде адам факторын есепке алудың болмауы операцияларды дұрыс және уақытылы орындау мүмкіндігі адам операторының қауіпті әрекеттеріне әкелуі мүмкін (мұндай қате есептеулердің салдарынан: авиациялық апаттардың 75%; жол апаттарының 80%; теміржол көлігіндегі авариялардың 90% орын алады).

3. Адам мен машина арасындағы функцияларды сауатты бөлу арқылы қол жеткізуге болатын еңбек процесінде адамның жеке басының дамуына жағдай жасау [2].

Эргономиканың міндеттері туралы айтатын болсақ, эргономиканың алдында тұрған және онымен шешілетін міндеттер жиынтығы туралы айту керек. Эргономиканың маңызды міндеттерінің бірі еңбек жағдайларын оңтайландыру болып табылады, ол үшін жұмыс орындарының жабдықтарын жобалау кезінде алынған нәтижелерді есепке алу мақсатында әр түрлі санаттағы адамдардың мүмкіндіктері мен ерекшеліктері зерттеледі. Оның ішінде эргономика белгілі бір дәрежеде жұмыс қабілеттілігін жоғалтқан адамдарды оңалтудың кешенді мәселесін шешуде де маңызды бола түсуде. Осы мақсатта эргономикада егде жастағы адамдардың психофизикалық мүмкіндіктері мен ерекшеліктері зерттеледі. Осылайша, эргономика халықтың осы бөлігін өнімді еңбекке тарту бойынша маңызды әлеуметтік мәселені шешу үшін ғылыми негіз жасайды. Эргономика жұмыстың дәлдігін, сенімділігін мен тұрақтылығын, психикалық шиеленістің, шаршаудың, эмоционалдық факторлардың және оператордың жүйке - психикалық ұйымының ерекшеліктерін оның «А-м-о» жүйесінің тиімділігін бағалауға байланысты бірқатар мәселелерді шешуге арналған [3].

Эргономиканың негізгі мақсаты зерттеу мен жобалаудың үш аспектісінің бірлігі ретінде тұжырымдалады:

- қызметтің тиімділігін және тиісінше адам-машина жүйелерінің жұмыс істеуін арттыру;

- адамдардың денсаулығын сақтау;

- еңбек процесіне қатысатын адамдардың жеке басының жан-жақты дамуы.

Эргономиканың негізгі мақсатының үштұғырлы сипаты туралы тезисті қабылдау эргономикалық зерттеулердің өндірісті дамытудың нақты міндеттерінен алшақтауына жол бермейді [4]. Кез-келген эргономикалық есепті шешуде жүзеге асырылатын эргономикалық дамудың негізгі міндеттерін тұжырымдауға болады. «А-м-о» жүйесінде оператордың қызметін талдау және синтездеу керек етеді. Талдау процесінде оператор қызметінің құрылымы зерттеледі, еңбек қызметін орындаудың мақсаттары, себептері мен тәсілдері анықталады, мүмкін жұмыс режимдері қарастырылады және олардың еңбек нәтижелеріне әсері бағаланады. Осы зерттеулер негізінде адам операторының сипаттамаларына қажетті талаптар анықталады. Адам операторының эргономикалық қасиеттерінің (сипаттамаларының) кешені зерттелуде. Адамның сезім мүшелерінің, оның орталық жүйке жүйесінің, мотор- аппаратының және т.б. жұмысы зерттеледі. Сонымен қатар, бұл сипаттамалардың оңтайлы және экстремалды емес мәндері ғана қарастырылады. Бұрын анықталған эргономикалық қасиеттерінің кешенін ескере отырып, оператордың жұмыс орнын ұйымдастыруы жүргізіледі. Жұмыстың максималды ыңғайлылығы мен тиімділігін қамтамасыз ету мақсатында жұмыс орнына тұтастай және оның жекелеген элементтеріне қойылатын талаптар әзірленеді.

Кез-келген компанияның табысты қызметі персоналдың жұмысына тікелей байланысты, сондықтан кәсіпорын ыңғайлы жағдайда жұмыс процесін ұйымдастыруға ерекше назар аударуы керек. Жұмыс үрдісіндегі жайлылық ұжымдағы достық атмосферадан және кеңсе кеңістігін ұтымды жоспарлаудан тұрады. Соңғысының негізі - әр қызметкер өз бетінше және командада мүмкіндігінше тиімді жұмыс істеуі үшін жұмыс аймақтарына бөлу. Кез-келген жерде, тіпті кішігірім кеңседе де қабылдау бөлмесі, қызметкерлер бөлмесі, басшының кеңсесі, жиналыс бөлмесі бар. Осы аймақтардың әрқайсысының жұмыс бөлмелерінің мөлшеріне қойылатын талаптарды сақтау психологиялық қолайсыздықты болдырмайды. Қабылдау бөлмесі келушілер ағынына тікелей байланысты, бірақ стандарттар бойынша ол 10 м<sup>2</sup>-ден кем болмауы керек. Келіссөздер бөлмесі өзінің тікелей мақсатынан басқа, орын ретінде де қолданыла алады. Топ-менеджердің толыққанды және ыңғайлы жұмыс процесі үшін кеңсенің ауданы 12 м<sup>2</sup> болуы жеткілікті. Қызметкерлер бөлмелері қызметкерлердің санына және олардың кеңседегі қозғалысына байланысты жобалануы керек. Кейде жұмыс орындарын дыбыстық және визуалды оқшаулауды қамтамасыз ету қажет. Сондай-ақ, жұмысшылар пайдаланатын жабдықты орналастыру орындарын ескеру маңызды. Жұмыс бөлмелерінің



аудандарына қойылатын талаптар мемлекеттік стандарттар арқылы реттеледі. Интерьердің түс стиліне әрқашан басымдық берілмейді. Алайда, түс схемасы адамның психикалық және физиологиялық жағдайына қатты әсер етеді, сондықтан оның мағынасын елемеу мүмкін емес.

Адамның өнімділігі мен денсаулығына әсер ететін бірдей маңызды фактор - жарықтандыру. Жарық адамның физиологиялық және психологиялық жағдайына әсер етеді. Сондай ақ қызметкерлердің жұмысына температура мен ылғалдылық сияқты факторлар әсер етеді. Зерттеулер көрсеткендей, микроклиматқа қойылатын талаптар сақталмаса, жұмыс жылдамдығы төмендейді және қателер саны артып кетеді. Жұмыс орны - бұл қызметкер жұмыс уақытының көп бөлігін (50% - дан астам немесе екі сағаттан астам үздіксіз) алатын орын. Егер бұл ретте еңбек операциялар жұмыс аймағының әртүрлі пункттерінде жүзеге асырылса, бүкіл жұмыс аймағы тұрақты жұмыс орны болып саналады [5]. Кең мағынада, бұл қоршаған кеңістіктің қарапайым құрылымдық бөлігі, онда қызметкер еңбек нәтижелерін алудың мақсатты функциясына сәйкес жеке еңбек процестерін жүзеге асыру үшін орналастырылған құралдармен және еңбек объектісімен өзара байланысты. Жұмыс орнының эргономикасының негізгі принциптері - жүктемелерді азайту және жайлылық. Көпшілігі кеңсе жұмыс уақытын отыруға жұмсайды, ал кәдімгі орындықта ұзақ уақыт отыру денеге зиян тигізуі мүмкін. Эргономикалық орындық тіреуіштермен, бас тіреуішпен жабдықталуы керек, реттелетін болуы керек, омыртқаға жүктемені азайтатын анатомиялық формалары болуы керек. Орындықтың параметрлері мен өлшемдері мемлекеттік стандарттар талаптарына сәйкес келуі керек. Толық жұмыс істеу үшін әр түрлі қондырмалар, науалар, стендтер қажет. Дегенмен, олармен үстелді шатастырмау маңызды. Аспалы сөрелер немесе дөңгелектердегі түнгі үстелдер - ең дұрыс шешім. Ол "барлығы қолында" қағидаты бойынша жұмыс орнын ұйымдастыра алады. Кеңсе жиһазының дұрыс орналасуы қажетсіз энергия шығындарын болдырмауға мүмкіндік береді. Эргономика саласындағы зерттеулер жұмыс орнын дұрыс жоспарлау жұмыс уақытының шамамен 30% үнемдеуге және соның салдарынан еңбек өнімділігін арттыруға қабілетті екенін дәлелдеді.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Воронин В.М. Эргономика больших систем: учебник для студентов технических специальностей вузов/ В. М. Воронин. - Екатеринбург: УрГУПС, 2017. - 385, [1] с.
2. Зайцев С.А. Эргономика: учеб.-метод. пособие / С.А. Зайцев. – Тольятти: ТГУ, 2008. – 48 с.
3. Одегов Ю. Г. Эргономика: учебник и практикум для вузов/ Ю.Г. Одегов, М. Н. Кулапов, В. Н. Сидорова. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 157 с
4. Курбацкая Т.Б. Эргономика: учебное пособие, Ч.2. Учебники и учебные пособия для вузов, Казанский федеральный университет (КФУ), 2013 г., 185 стр.
5. Ильин О.И., Сидорова В.Н. Эргономика. Учеб. пособие. - М.: Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова. - 2011. – 154 с.



## АЗАМАТТЫҚ ҒИМАРАТТЫҢ ПАЙДАЛАНУ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ЖІКТЕЛУІ МЕН МӘНІ

Омарова Ғ.М.

2 курс магистранты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда  
университеті, Қызылорда қ.

**Кілт сөздер:** Азаматтық құрылыс, пайдалану қасиеттері, өмірлік циклі, құрама-монолитті ғимараттар

**Аңдатпа.** Монолитті және құрама монолитті азаматтық ғимараттарды жобалау, салу және пайдалану тәжірибесі негізінде пайдалану қасиеттерінің жіктелуі мен сапасын арттыру алгоритмі қарастырылған.

**Ключевые слова:** Гражданское строительство, эксплуатационные свойства, жизненный цикл, сборно-монолитные здания

**Аннотация.** Рассмотрен алгоритм повышения классификации и качества эксплуатационных свойств на основе опыта проектирования, строительства и эксплуатации монолитных и сборных монолитных гражданских зданий.

**Keywords:** Civil engineering, operational properties, life cycle, prefabricated monolithic buildings

**Annotation.** An algorithm for improving the classification and quality of operational properties based on the experience of designing, construction and operation of monolithic and prefabricated monolithic civil buildings is considered.

Азаматтық құрылыстағы пайдалану қасиеттерін жетілдіру үшін ең маңызды объектілерге монолитті және құрама-монолитті темірбетон қаңқасы бар ғимараттар жатқызылуы керек.

Пайдалану қасиеттерін едәуір арттыру үшін ұтымды сәулет-құрылыс және ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді іздеуді ынталандыратын жаңа әдістемелік тәсілдер қажет. Ғимараттың өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдерінде сапалы өзгерістерді жүзеге асыру мүмкіндіктерін анықтауда және іске асыруда осындай әдістемелердің негізгі құндылығы.

Мұндай мәселені шешудің нұсқаларының бірі шетелдік және отандық өнеркәсіптің үздік бизнес - жобаларында қолданылатын жүйелік инжинирингтің әдістемелік негізіне айналған кешенді тәсіл болып табылады.

Ғимараттың өмірлік цикліне қатысушылардың қолданыстағы техникалық-экономикалық мүмкіндіктеріне байланысты ғимараттардың эксплуатациялық қасиеттерін арттырудағы кешенді тәсілді тек басым бағыттар бөлінген кезде ғана іске асыруға болады. Азаматтық ғимараттардың

пайдалану қасиеттерін жетілдіру бойынша қатысушылардың заманауи практикалық қызметі әдістемелік негізді қамтымайды және кешенді тәсілді жүзеге асыруға мүмкіндік бермейтін кездейсоқ сипатта болады. Эксперименттік және өнертапқыштық негізде алынған жаңа ұйымдастырушылық - технологиялық және конструктивтік шешімдерді енгізу қарқындылығымен анықталатын ұйымдастырушылық-технологиялық қамтамасыз етуді қоса алғанда, оның көптеген аспектілері үшін сипаттағы кемшіліктер байқалды.

Азаматтық ғимараттың пайдалану қасиеттері - бұл ғимараттың өмірлік цикліне қатысушылар қалыптастыратын және ең алдымен осы ғимаратты қауіпсіз, ыңғайлы және үнемді пайдалануда, сондай - ақ оған қызмет көрсетуде көрсетілген тұтынушылық құндылығы бар оның өзара байланысты параметрлерінің жиынтығы.

Сонымен қатар, монолитті және құрама монолитті азаматтық ғимараттарды жобалау, салу және пайдалану тәжірибесі ескерілді.

Тұтынушылар пайдалану қасиеттеріне көбірек қызығушылық танытады, сондықтан ұсынылған жіктеудегі қасиеттер тек мамандар ғана емес, тұрғындар да түсінетін критерийлер бойынша жіктеледі. Жіктеу барлық пайдалану қасиеттерін екі топқа бөлуге негізделген (сурет. 1):

- 1) Инвестициялық пайдалану қасиеттері;
- 2) инженерлік-функционалдық пайдалану қасиеттері.



Сурет – 1. Монолитті азаматтық ғимараттың пайдалану қасиеттерінің тобы

Пайдалану қасиеттерінің бірінші тобы құрылыс объектісін пайдалану басталғанға дейін құрылысқа қатысушылар анықтаған кеңейтілген

сипаттаманы білдіретін - бұл оның құны. Ол негізінен жобалау құнынан, құрылыс материалдары мен бұйымдарынан, құрылыс-монтаж жұмыстарынан, сондай-ақ жер құнынан, инженерлік желілерді қосу қызметтерінен және банктік несие шарттарынан тұрады. Инвестициялық ПҚ ұғымы және оны жіктеудегі есепке алу инженерлік-функционалдық қасиеттерді құндық бағалау қажеттілігімен байланысты. Мысалы, шектеулі бюджетте ғимаратты жобалау мен салуды ұйымдастыру инвесторға сапаны бағалауға мүмкіндік береді.

Екінші топтың сапасының номиналды мәндері нормалардың талаптарымен реттеледі, жобалық шешімдермен және өндірістік - технологиялық процестің параметрлерімен қалыптасады, ал олардың нақты сандық мәндері тұтынушыға тек пайдалану кезеңінде белгілі болады. ПҚ екінші тобының атауы мен мазмұны М.И.Ершовтың және басқалардың жұмысында ұсынылған тұтынушылардың (немесе тұрғын үй сатып алушылардың) субъективті қалауын қалыптастыру схемасының талаптарына сәйкес келеді. Айта кету керек, интегралды сапа ұғымын өнімнің тұтынушылық қасиеттерінің жалпы сипаттамасы ретінде қолдануды кеңес зерттеушісі, отандық квалиметрияны жасаушылардың бірі А.А. Азгалдов өткен ғасырдың 70 - жылдарында ұсынған.

Құрылыс квалиметриясы теориясының ұсынымдарына сәйкес әрбір инженерлік-функционалдық интегралдық ПҚ құрылымы мен мазмұны қасиеттер ағашы түрінде берілген, яғни белгілі бір реттілігі ба . Сонымен, әрбір пайдалану қасиетінде 1 эквивалентті қасиеті болып табылатын нақты тобы бар. Өз кезегінде, әрбір нақты пайдалану қасиеті оның эквиваленттік қасиеттеріне қатысты параметрлер тобын қамтиды. Бұл құрылымдағы ПҚ параметрлері квази-қарапайым қасиеттерге жатады, олар одан әрі бөлінуді және ыдырауды қажет етпейді. Сондай-ақ, интегралдық ПҚ қасиеттерінің бағандарын құрастыру кезінде А. А. Азгалдов жасаған келесі ережелерді қолдану ұсынылады:

- түзету;
- "адам - орта-объект" жүйесіндегі қатынастарды есепке алу;
- қасиеттерді тұжырымдаудың тұтынушылық бағыты;
- қасиеттер тұжырымдамаларының функционалдық бағыты;
- топтағы қасиеттер санының қажеттілігі мен жеткіліктілігі;
- қасиеттердің бір мезгілде болуы;
- тұжырымдамаларды түсіндірудің бірегейлігі.

Жоғарыда келтірілген жіктеуде құрылыстың әр түрлі қатысушылары жетілдіруге бағытталған қасиеттердің нақты бөлінуін атап өтуге болады, бұл ПҚ қалыптастыру процесін неғұрлым икемді басқаруға негіз құруға мүмкіндік береді. Сонымен, инвесторлар құрылыс объектісінің инвестициялық қасиеттерін оңтайландыруға көп көңіл бөледі; мердігерлік ұйымдар инженерлік - функционалдық қасиеттердің жобалық параметрлерін ғана емес, сонымен қатар жұмыстың уақыты мен құнын азайтуға тырысады. Осылайша, құрылысқа қатысушылардың нақты ПҚ және олардың

параметрлері үшін жауапкершілік аймақтары айқынырақ анықталады. Айта кетейік, мұндай жіктеу приоритеттерді құрылымдық бөлу және кешенді тәсілді жүзеге асыру арқылы ғимараттың пайдалану қасиеттерін жетілдірудің әдістемелік негізін құрайды.

### Әдебиеттер:

1. Лapidус, А.А. Организационно-технологическая эффективность возведения монолитных конструкций многоэтажных жилых зданий / А.А. Лapidус, А.Е. Степанов // Наука и бизнес: пути развития. - 2019. - № 1. - С. 40-43.
2. Лapidус, А.А. Формирование инструмента оценки комплексного показателя качества в строительстве / А.А. Лapidус, Я.В. Шестерикова // Системы. Методы. Технологии. -2018. - № 1. - С. 90-93.
3. Мордич, А.И. Сборно-монолитные и монолитные каркасы многоэтажных зданий с плоскими распорными перекрытиями / А.И. Мордич // Монтажные и специальные работы в строительстве. - 2001. - № 8-9. - С. 10-14.
4. Московских, В.А. Основные строительные системы и технологии строительства гражданских зданий. Часть I. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие /В.А. Московских, А.С. Шаров. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. - 211 с.
5. Нанасова, С.М. Монолитные жилые здания / С.М. Нанасова, В.М. Михайлин. -М.: Издательство АСВ, 2006. - 136 с.
6. Николихина, Ю.А. Повышение эффективности эксплуатации объектов жилой недвижимости / Ю.А. Николихина // Научное обозрение. - 2013. - № 9. - С. 650-653.
7. Азгальдов, А.А. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании /А.А. Азгальдов. - М.: Стройиздат, 1989. - 264 с.

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА РАСТЕНИЙ СОРТООБРАЗЦОВ  
АФРИКАНСКОГО ПРОСА  
В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Нурғалиев Н.Ш.** – PhD, ассоциированный профессор  
**Таутенов И.А.** – доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор  
**Тохетова Л.А.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Бекжанов С.Ж.** – PhD  
**Демесинова А.А.** – PhD

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда,  
Республика Казахстан*

**Ключевые слова:** африканское просо, рисовый севооборот, полевая всхожесть, выживаемость растений.

**Аннотация:** В Кызылординской области основными источниками кормов для животных являются орошаемое земледелие. Дальнейшее развитие и увеличение продукции животноводческих ферм в регионе требует настойчивого укрепления кормовой базы, поиска новых и эффективных резервов нетрадиционных культур. В связи с этим все большее внимание в нашей области привлекает африканское просо, которое характеризуется экологическими, ресурсосберегающими и биологическими приемами сохранения плодородия почв и повышением продуктивности кормовых культур. Высокие урожаи зерна и зеленой массы ставят его в ряд ценнейших фуражных и силосных кормовых культур.

**Аңдатпа:** Қызылорда облысында мал азығының негізгі көзі суармалы егіншілік болып табылады. Өңірдегі мал шаруашылығын одан әрі дамыту және өндіруді ұлғайту жем-шөп базасын табанды түрде нығайтуды, дәстүрлі емес дақылдардың жаңа және тиімді резервтерін іздеуді талап етеді. Осыған орай, топырақ құнарлығын сақтаудың және мал азықтық дақылдардың өнімділігін арттырудың экологиялық, ресурс үнемдейтін және биологиялық әдістерімен ерекшеленетін жергілікті өңірге африкалық тары секілді дақылға қызығушылық артып келеді. Дәнді және жасыл массаның жоғары өнімі оны аса бағалы малазықтық және сүрлемдік малазықтық дақылдарының қатарына қосады.

**Annotation:** In the Kyzylorda region, the main sources of animal feed are irrigated agriculture. Further development and increase in the production of livestock farms in the region requires a persistent strengthening of the forage base, the search for new and effective reserves of non-traditional crops. In this regard, African millet is attracting more and more attention in our field, which is characterized by ecological, resource-saving and biological methods of preserving



*soil fertility and increasing the productivity of fodder crops. High yields of grain and green mass put it among the most valuable fodder and silage fodder crops.*

**Введение.** Учитывая природно-климатические условия и новые направления орошаемого земледелия необходимо в Кызылординской области улучшать и расширять набор однолетних трав за счет нетрадиционного включения высокоурожайных и экологически пластичных культур, которые в настоящее время возделываются в других природно-климатических зонах и способны обеспечивать сбалансированное и устойчивое развитие кормовой базы региона [1,2].

Среди многих просовидных фуражных культур в Кызылординской области перспективными являются такие культуры, как сахарное сорго, суданская трава, в том числе и африканское просо [3,4].

Его зеленая масса и зерно хорошо поедается всеми видами животных и птицей. Африканское просо не только высокоурожайная культура, но и богатая углеводами, белками, аминокислотами, минеральными веществами, витаминами, которые играют важную роль в качественном повышении продуктивности животных [5,6].

Африканское просо считается альтернативным источником кормового зерна. Данная культура отличается относительно высокой урожайностью зерна и зеленой массы, пластичностью к условиям произрастания, имеют широкий ареал распространения на земном шаре. Однако, недостаточная изученность этой культуры, сдерживает широкого использования в кормопроизводстве [7].

**Цель исследований.** Изучение за ростом и динамикой развития растений сортообразцов африканского проса в условиях Кызылординской области.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проведены на агробиологическом участке Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Агрохимическое содержание почв отобранных с экспериментальных участков определены в лаборатории Кызылординского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». В течение года на экспериментальном участке велись фенологические наблюдения за ростом растений сортообразцов африканского проса. Полевые наблюдения проводились согласно общепринятым методикам полевых и лабораторных исследований [8].

В опытах использовали 17 сортообразцов африканского проса, полученные в рамках совместной работы с Международным центром по развитию биоземледелия в засушливых регионах (ICBA-ICRISAT): WRai POP, IP13150, GB 8735, Dauro Genepod, Sudan POP III, IP19586, JBV 3, HHVBC Tall, Sudan POP I, IP 22269, JBV 2, Rai 171, ICMV 155, EMSHBC, MC 94C2, ICMS 7704, Хашаки 1.

Предназначенные к посеву семена сортообразцов проверяли на чистоту, лабораторную всхожесть и энергию прорастания. Уборка африканского



проса для учета урожайности зеленой массы и зерна проводились вручную с одного погонного метра, в трехкратной повторности. Каждая повторность взвешивалась отдельно. Учетная площадь составила 0,5 м<sup>2</sup>.

**Результаты и обсуждение.** В 2022 году проводилась оценка состояния почвы. В 0-20 см слое почвы количество азота 4,2 мг/кг, массовая доля P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве 23,6 мг/кг, массовая доля K<sub>2</sub>O в почве 106 мг/кг, содержание общего гумуса в почве составляет 1,11%, что свидетельствует о ее низком плодородии. Тип засоления – сульфатный, степень засоления – сильнозасоленный. Механический состав почвы характеризуется как средний суглинок (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели почвы агробиологического участка Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2022 год

Наименование показателей	Слой почвы, см	
	0-20	20-40
Азот, мг/кг	4,2	9,8
Массовая доля P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в почве, мг/кг	23,6	7,6
Массовая доля K <sub>2</sub> O в почве, мг/кг	106	232
Гумус, %	1,11	2,15
Полная водная вытяжка:		
Плотный остаток, %	0,86	1,714
HCO <sub>3</sub> , %	0,018	0,018
Cl, %	0,064	0,067
Cl, мг-экв. на 100 гр. почвы	1,8	1,9
SO <sub>4</sub> , %	0,576	1,306
Na, %	0,029	0,034
Ca, %	0,13	0,185
Mg, %	0,043	0,104
pH	8,1	7,6
Тип засоления	сульфатный	сульфатный
Степень засоления	сильнозасоленный	очень сильнозасоленный
Механический состав	средний суглинок	средний суглинок

Метеорологические условия зоны исследований представлены в таблице 2. 2022 год, как и предыдущие годы, характеризовался более высокими температурами воздуха. Особенно в летние месяцы установилась жаркая погода и продолжительными суховейными явлениями (26,2-29,4<sup>0</sup>С) с отклонением от среднесезонных показателей. Атмосферные осадки за вегетационный период выпали всего 13,5 мм при норме 36,0 мм.

Таблица 2 – Метеорологические условия периода исследований (данные метеостанции г.Кызылорда, 2022 г.)

Месяцы	Среднемесячная температура воздуха, °С	Средне-многолетняя температура воздуха, °С	Среднемесячное количество осадков, мм	Средне-многолетнее количество осадков, мм
Январь	-2,1	-6,8	20	19
Февраль	-0,1	-4,5	11	14
Март	4,5	4,0	8	14
Апрель	18,4	14,0	12	21
Май	22,6	21,1	5	17
Июнь	29,4	26,7	0	8
Июль	29,4	28,3	2	5
Август	26,2	26,2	0,5	3
Сентябрь	21,4	19,0	0	3
Октябрь	10,7	10,6	6	9
Ноябрь	3,0	1,9	26	16
Декабрь	-8,3	-4,7	8	16

На начальных этапах онтогенеза растения очень чувствительны к засолению, которое является одним из негативных факторов региона, когда большая часть растений вымирают из-за ограничения поступления воды через корневую систему [9].

Полевая всхожесть семян сортообразцов по нашим наблюдениям была на достаточном уровне для формирования полноценного урожая зеленой массы и зерна (таблица 3).

Таблица 3 – Полевая всхожесть, выживаемость и высота растений сортообразцов африканского проса (Агробиологический участок Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2022 г.)

№	Сортообразец	Полевая всхожесть, %	Выживаемость растений, %	Высота растений перед уборкой, см
1	Хашаки 1 st.	66,5	90,8	222,4
2	WRai POP	76,5	92,4	264,0
3	IP 13150	73,8	94,0	251,0
4	GB 8735	71,4	90,1	262,1
5	Dauro Genepod	66,2	88,7	240,5
6	Sudan POP III	68,0	91,4	280,4
7	IP 19586	79,2	94,6	287,2
8	JBV 3	74,7	93,2	284,7
9	HHVBC Tall	76,2	93,7	280,2

10	Sudan POP I	74,7	92,0	302,0
11	IP 22269	71,2	90,4	240,5
12	JBV 2	72,4	92,6	257,0
13	Rai 171	73,4	93,2	228,1
14	ICMV 155	66,8	96,1	222,4
15	EMSHBC	69,2	92,0	102,4
16	MC 94C2	64,8	92,4	180,0
17	ICMS 7704	66,7	92,4	188,2

Так, наибольшая полевая всхожесть растений отмечены у сортообразцов IP 19586, WRai POP, NHVBC Tall (76,2-79,2%), которые превосходили стандарт Хашаки 1 в среднем на 10,0-12,7%. Несколько уступали сортообразцы Sudan POP I, JBV 3, IP 13150, Rai 171.

Как известно, полевая всхожесть семян, тесно коррелируется с показателем степени выживаемости растений. В нашем опыте, выживаемость растений у сортообразцов, включая контроль, можно считать также достаточно высокой (88,7-96,1%), благодаря соблюдением всех агротехнических приемов возделывания сортообразцов африканского проса в проведенных опытах.

В среднем за первый год исследования высота растений сортообразцов на изучаемых делянках варьировала в пределах 180,0-302,0 см, кроме сортообразца EMSHBC, который показал самый низкий результат в опытах (102,4 см). Самые высокие показатели по сравнению со стандартом наблюдались у сортообразцов Sudan POP I, IP 19586 (287,2-280,4 см).

**Заключение.** Проведенные исследования свидетельствуют, что в условиях Кызылординской области, изучаемые сортообразцы африканского проса, несмотря на поздние сроки посева (первая декада июня), имеют не только хорошую полевую всхожесть семян (64,8-79,2%) и выживаемость растений к уборке (88,7-96,1%), но и формируют высокий рост растений в пределах 102,4-302,0 см.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования по теме проекта ИРН № AP130068393 «Экологическое испытание перспективных сортообразцов африканского проса зарубежной селекции в Казахском Приаралье» и ранее проведенных исследований.

### **Литература:**

1. Тодерич К.Н., Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш., Бекжанов С.Ж. Forage production and nutritional value of sorghum and pearl millet on marginal lands in Priaralie / Развитие зеленой экономики. Актуальные вопросы, правовое обеспечение // Матер. Междунар. научно-практ. конф. – Кызылорда: КГУ имени Коркыт Ата. 13-15 ноября, 2014. – С. 60-68.

2. Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш. Агротехнические приемы повышения продуктивности африканского проса / Международная конференция «Энтузиасты аграрной науки» Кубанский государственный аграрный

университет. Выпуск 17. Краснодар, 18 апрель 2016 г. – С. 52-61.

3. Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш., Нуржанова Ш.Ж. Отзывчивость африканского просо на минеральные удобрения в зависимости от обеспеченности поливной водой в условиях Казахстанского Приаралья / Научные труды международной научно-практической конференции «Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы» Казанский государственный аграрный университет. Казань, март 2015 г. – С.117-122.

4. Козаева А.С. Результаты интродукции африканского просо в РСО-Алания: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.32. – Владикавказ, 2006. – 32 с.

5. Нургалиев Н.Ш., Таутенов И.А. Тұқым себу мөлшерінің африкалық тарының көк балауса өнімділігіне әсері Қазақ Ұлттық аграрлық университеті "Ізденістер, нәтижелер" ғылыми журналы №1-2. // Алматы, 2015 ж. – Б. 282-285.

6. Ибадуллаева С.Ж., Нургалиева А.А., Нургалиев Н.Ш. Африкалық тарыны малазықтық дақыл ретінде егу және өнімділігін арттырудың ерекшеліктері // С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің ғылыми журналы ПМУ Хабаршысы. №3 2014 ж. – Б. 48-53.

7. Хадикова Т.Б., Дзанагов Х.С., Раманова Т.Д. Влияние площади питания и сроков сева на рост растений и урожайность продукции африканского проса – Матер. Междунар. научно-практ. конф. посв. 140-летию Прянишникова– Владикавказ, 2006. – С. 51-54.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Таутенов И.А., Нургалиев Н.Ш. Африкалық тары дақылының Қызылорда облысының ауа-райы жағдайына бейімделуі // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы №3 (67). 2014 ж. – Б. 194-197.