

ResearchGate

Google Scholar

I^{WORLD}
I^{JOURNALS}

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 4

31 ДЕКАБРЯ 2024

Астана, Казахстан



lrc-els.com



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

31 декабря 2024 г.
Астана, Казахстан

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-3-5

ҚАБЫЛДАУ-ТАРАТУ КЕЛТЕ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ТОРАБЫН ҚАЙТА ЖАҢАРТУ ЖОЛЫМЕН МҰНАЙ РЕЗЕРВУАРЛАРЫНДАҒЫ ШӨГІНДІЛЕРДІҢ ТИІМДІ ШАЙЫЛУЫ

БАҚТИЯРОВ ТЕЛМАН МЕЛСҰЛЫ

магистрант Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті,
Қазақстан Республикасы, Орал қ.

Андамна: Түпкі шөгінділердің пайда болуы мен жинақталуын болдырмау бойынша қолданыстағы әдістер мен құралдар шөгінділердің толық көлемде шайылуын қамтамасыз етпейді, бұл резервуардың пайдалану мерзімін қысқартады. Жұмыс барысында қабылдау-үлестіру келте құбырларының торабын резервуардағы өзара орналасуын өзгерте отырып және резервуардағы түбіндегі шөгінділерді тиімді шаю үшін электрофизикалық мониторинг әдістерін қолдана отырып қайта жаңарту қарастырылды.

Кілтті сөздер: Резервуар, қайта жаңарту, қабылдау-үлестіру келте құбырлары, шөгінділер, мұнай.

Abstract: It was established that the existing methods and means to prevent the formation and accumulation of bottom sediments do not ensure the erosion of sediments in full, which reduces the service life of the tank. The paper discusses the reconstruction of the intake and distribution branch pipe assembly with a change in their mutual location in the tank and the use of electrophysical monitoring methods for effective erosion of bottom sediments in the tank.

Key words: Reservoir, reconstruction, intake and distribution nozzles, deposits, oil.

Электрофизикалық әдістерін қолдану мониторингі мұнай резервуарларын пайдаланудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді және нәтижесінде шөгінділерді тиімді шаю үшін резервуардың қабылдау-тарату келте құбырларының торабын қайта жаңартуға мүмкіндік береді.

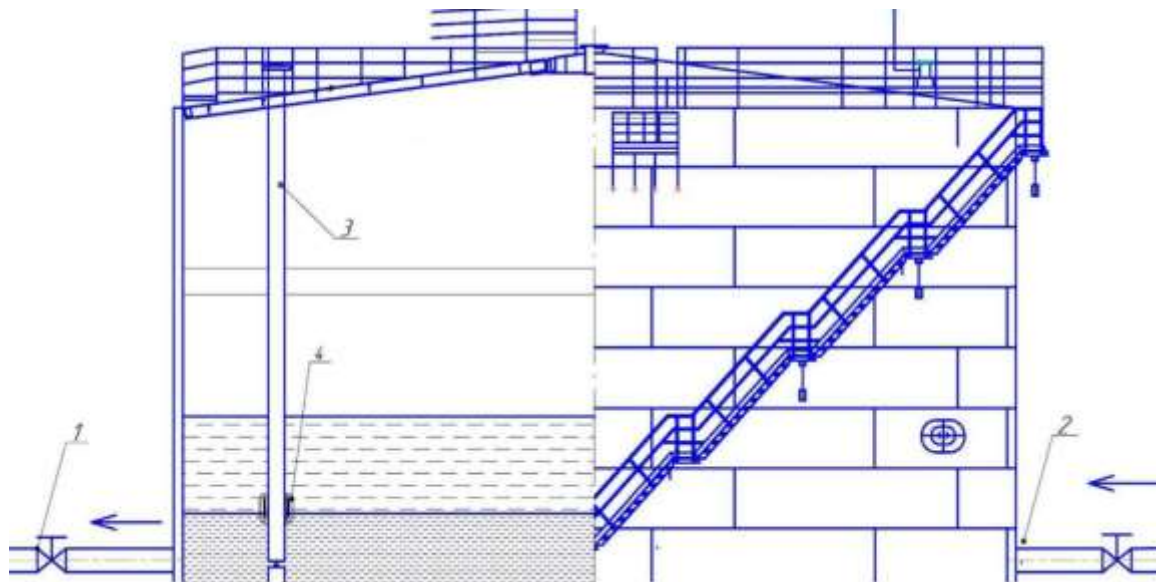
Мұнай резервуарларын пайдалану тиімділігін арттыру резервуардың ішінде зерттеудің электрофизикалық әдісін орнату есебінен қол жеткізіледі, атап айтқанда: диэлектрлік штанганың бетінде диэлектрлік бөліктердің ішінде жартылай кесілген металл электродтар орнатылатын «мұнай-су» бөлімінің біртектілігі мен шекарасының байланыссыз мониторингі құрылғысын монтаждау ұсынылады.

Сұйықтықтың біртектілігін мониторингілеу нәтижелері бойынша мұнайдағы су мөлшері анықталған кезде резервуарды тауарлық-коммерциялық операциялардан шығарып, біраз уақытқа тұндырып, сифонды кранды ашу арқылы суды дренаждау қажет [1]. Резервуар мұнай өңдеу зауытының аумағында орналасқан жағдайда қайта өңдеу объектілеріне мұнай беруді уақытша тоқтатады, сол арқылы зауытқа отын жеткізу жөніндегі регламенттің бұзылуын болдырмайды.

Сынама іріктегіштің көмегімен сынамаларды іріктеп алу арқылы іріктеп алынған сынаманы одан әрі зертханалық зерттеу және зерттелетін объектідегі мұнай мен оның компоненттерінің агрегаттық жай-күйін сәйкестендіру (белсендіру энергиясының және диэлектрлік ысыраптар бұрышы тангенсінің алынған мәндері бойынша), қатты күйден сұйыққа және кері ауысудың температуралық шекарасын айқындау арқылы, резервуардағы түбіндегі шөгінділердің деңгейін айқындау мүмкін болады. Мұнай мен оның компоненттерінің агрегаттық жай-күйін сәйкестендіру нәтижелері бойынша резервуардағы шөгінділерді шаю, яғни резервуардың ішіндегі массаны қозғалысқа келтіру қажеттігі туралы шешім қабылданады.

Соның негізінде қабылдау-үлестіру келте құбырларының торабын қата жаңарту ұсынылады: келте құбырлар зерттеудің электрофизикалық әдістерін қолдана отырып, резервуар корпусы қабырғасының диаметрі қарама-қарсы жағына орнатылады [2].

Резервуардың ішіндегі сұйықтық ағынының тұрақты қозғалысы есебінен келте құбырлардың осы орналасуы өнімнің бір жағынан түсуі және диаметрі қарама-қарсы жағынан сорып алу есебінен шөгінділерді тиімді шайып кетуді жүргізеді (1-сурет). Осылайша, қабылдау-тарату келте құбырларынан алыс аймақтарда өнім тұндырылмайды.



Сурет 1. Қабылдау-үлестіру келте құбырларының торабының олардың резервуарда өзара орналасуын өзгертілген сұлбасы.

1 - шығатын келте құбыры; 2 - кіріс келте құбыры; 3 - диэлектрлік штанга; 4 - «мұнай-су» бөлімінің біртектілігі мен шекарасының байланыссыз мониторингін орнату.

Резервуардың жұмыс істейуі келесідей болады. Сұйықтық ағыны кіріс қабылдау-үлестіру келте құбыры 2 арқылы резервуарға түседі және ұсынылып отырған қабылдау-үлестіру келте құбыры қондырғысының есебінен сұйықтық ағынының неғұрлым қарқынды қозғалысы пайда болады, бұл резервуардың түбінде пайда болған түбіндегі шөгінділерді қозғалысқа әкеледі, олар резервуардан шығатын келте құбыр арқылы сорылады 1 [3]. Шөгінділерді шаю кезінде өнімнің түсуімен бір мезгілде, резервуарды штаттық пайдалану кезінде тауарлық-коммерциялық жағдайға бағдарланып, мұнайдың қажетті мөлшерін қабылдағаннан кейін біраз уақыт өткен соң кері айдау жүзеге асырылады.

Осылайша, қабылдау-үлестіру келте құбырынан мұнайдың ағуының әртүрлі өнімділігінде көлемі 5000 м³ тік болат цилиндрлік резервуарға арналған төменгі авариялық деңгейдің мәні (резервуардағы сұйықтық деңгейінің шкеті биіктігін ескергенде) 1,17-ден 1,73 м-ге дейінгі диапазонда болады.

Осылайша, резервуардағы қабылдау-тарату келте құбырларының торабын қайта жаңарту резервуардың ішіндегі мұнайдың көп қозғалысына, шөгінділердің жинақталу қарқынын азайтуға ықпал етеді және энергия шығынын азайту, резервуарды тазартуға және мұнай резервуарларды пайдаланудың жөнделу аралық кезеңінің ұзақтығын ұлғайтуға қаражатты үнемдеудің арқасында мұнай резервуарларын пайдалану тиімділігін арттыруға ықпал етеді [4]. Мұнай резервуарларын пайдалану тиімділігі де зерттеудің электрофизикалық әдістерін қолдану есебінен, параметрлерді бақылаудың қашықтықтан нысандарын, ақпаратты бейнелеудің жетілдірілген әдістерін қолдану есебінен артады. Бұдан басқа, энергетикалық сипаттамалар мен температуралық шекаралардың алынған мәндері

бойынша резервуардағы мұнай мен оның компоненттерінің агрегаттық жай-күйін мониторингілеу және сәйкестендіру есебінен резервуардағы шөгінділерді шаю туралы шешім қабылданады, бұл жиынтығында мұнай резервуарларын пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.

1. Шайхутдинова, М. Ш. Откачка подтоварной воды из резервуаров при сборе нефтешлама для дальнейшей его утилизации [Текст]/ М. Ш. Шайхутдинова // Проблемы и методы обеспечения надёжности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: матер. научн. - практ. конф., г. Уфа, 23 мая 2012 г. - Уфа, 2012. - С. 315 - 319.
2. Шайхутдинова, М. Ш. Устройство для измерения электрофизических параметров нефти и ее компонентов. / М. Ш. Шайхутдинова, С.С. Гоц, К. Ш. Ямалет-динова // «Новые технологии в газовой промышленности» (газ, нефть, энергетика)» (г. Москва, 24-27 октября 2017 г): тезисы докладов XII всероссийской конференции молодых ученых, специалистов и студентов. - Москва, 2017. с.187
3. Шайхутдинова, М. Ш. Проблема осадкообразования асфальтосмолопа-рафинистых отложений в нефтяных резервуарах [Текст] / М. Ш. Шайхутдинова, К. Ш. Ямалетдинова А. Ш. Халадов // Безопасность жизнедеятельности в современных условиях: матер. Междунар. научно-практической конф., г. Уфа, 09 апреля 2015 г. - Уфа: РИО ИЦИПТ, 2015. - С. 153-154.
4. Кононов, О.В. Развитие технологий и технических средств для борьбы с отложениями в нефтяных емкостях. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук — Уфа, 2010. - 25 с.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-6-12
ЭОЖ 004.01

БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚАДАМДАР

КАЛДЫБАЕВА АЙЖАН СЕЙСЕБЕКОВНА

«Ақпараттық технологиялар және кітапхана ісі» кафедрасының аға оқытушысы

АЗАМАТ ГУЛНУР НАРЖІГІТҚЫЗЫ

Физика, математика және цифрлық технологиялар институты,
Қазақ Ұлттық Қыздар Педагогикалық Университеті

СЕЙСЕНБАЙ АЙТГУЛ КУАНДИКҚЫЗЫ

Физика, математика және цифрлық технологиялар институты,
Қазақ Ұлттық Қыздар Педагогикалық Университеті

***Аңдатпа.** Бұл мақалада білім беру жүйесіндегі инновациялар талқыланып, олардың заманауи қоғамдағы маңыздылығы қарастырылады. Білім беру саласы технологиялық жетістіктерді пайдалана отырып, оқытудың қолжетімділігін арттыруға және оқушылардың білім алу тәжірибесін жақсартуға бағытталған. COVID-19 пандемиясы гибриді оқыту үлгілерін енгізуге серпін беріп, толықтырылған және виртуалды шындық (AR/VR) сияқты технологиялардың рөлін күшейтті. Мақалада кәсіпкерлік пен технологияның білім беру саласында интеграциялануы, AR/VR технологияларының оқу тиімділігін арттырудағы әлеуеті және нормативтік өзгерістер арқылы цифрлық теңдікке қол жеткізу бастамалары талданады. Сонымен қатар, перспективті гибриді оқыту үлгілері мен олардың икемділік, қолжетімділік және тиімділік тұрғысындағы артықшылықтары сипатталады. Алайда, технологияларды енгізу кезінде қаржылық, техникалық және ұйымдастырушылық қиындықтардың болуы да назардан тыс қалмаған. Мақала инновациялар арқылы білім беру сапасын арттырудың мүмкіндіктерін айқындап, оларды тиімді енгізу үшін мүдделі тараптардың ынтымақтастығының маңыздылығын атап өтеді.*

***Түйін сөздер:** білім беру жүйесіндегі инновациялар, толықтырылған шынайылық(AR), виртуалды шынайылық(VR), гибриді оқыту, оқытудың заманауи технологиялары, edtech технологиясы, жасанды интелект (AI).*

Білім беру секторы оқудың қолжетімділігін арттыру үшін технологиялық жетістіктерді көбірек пайдаланады. COVID-19 пандемиясы қашықтан және гибриді оқыту үлгілеріне көшуді ынталандыра отырып, білім беру жүйелеріндегі технологиялардың интеграциясын жеделдетті. Толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) сияқты иммерсивті технологиялар мектептер мен колледждерге арналған инновациялық электрондық оқыту платформаларын ұсынатын осы трансформацияда маңызды рөл атқарды.

Жаһандық өзгерістердің қарқыны үдей түскен сайын, білім беру секторының бейімделу қажеттілігі де артады. Сыныпта оқытудың ұзақ кезеңдерімен, содан кейін практикалық қолданумен сипатталатын дәстүрлі білім беру үлгілері ескіруде. Қазіргі жылдам дамып жатқан әлемде өркендеу үшін заманауи технологиялармен қамтамасыз етілген үздіксіз, өмір бойы білім алуға баса назар аударылуда. 2023 жылы білім беру ландшафтын қалыптастыратын бірнеше маңызды тенденциялар пайда болды. Гибриді оқыту үлгілері кең икемділік пен студенттердің әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеке және онлайн білім беруді біріктіре отырып, кеңінен қолданысқа ие болды. Сонымен қатар, әлеуметтік-эмоционалды оқытуға (SEL) ерекше назар аударылды, оқу бағдарламалары эмоционалдық интеллектке, төзімділікке және студенттерді заманауи өмірлік қиындықтарға дайындауға арналған тұлғааралық дағдыларға бағытталған. Технологиялық жетістіктер білім беруді

бұзуды жалғастыруда, ChatGPT сияқты жасанды интеллект (AI) чат-боттары және сынып шекарасын кеңейтетін виртуалды шындық құралдары сияқты инновациялар. Бұл технологиялар жоғары сапалы оқу тәжірибесіне және оқытудың жаңа әдістемелеріне әмбебап қолжетімділікті уәде етеді. Дегенмен, сарапшылар мұқият енгізілмесе, бұл құралдар тиімсіз оқыту тәжірибесін кеңірек ете алады деп ескертеді. Дэн Шварц, Стэнфорд Жоғары білім беру мектебінің деканы атап өткендей, бұл кезең білім беруді жақсарту үшін осы технологиялардың әлеуетін шынайы пайдалану үшін мұқият бейімделуді талап етеді.

Білім берудегі кәсіпкерлік пен технологияның тоғысуы

Кәсіпкерлік пен технологияның білім беру секторындағы интеграциясы инновацияның маңызды драйверіне айналды, білім беру ландшафтын терең жолдармен қайта құрады. Дәстүрлі түрде білім берудің құрылымдық процесі ретінде қарастырылатын білім кәсіпкерлік бастамалар өсіп, өркендей алатын құнарлы жер ретінде қызмет етеді. Кәсіпкерлік инновацияларды, экономикалық өсуді және жаңа идеяларды нақты шындыққа айналдыруды ынталандыратын динамикалық қуат әкеледі. Соңғы жылдары білім беру технологиясының (edtech) өркендеуі дәстүрлі білім беру тәжірибесін бұзатын жаңа құралдар мен әдістемелерді ұсына отырып, осы қиылысудың үлгісі болды. Бұл эволюцияны кәсіпкерлікті де, білім беруді де ілгерілетуге ұзақ мерзімді міндеттемесі бар Кауффман қоры сияқты институттар қолдайды. Қордың назары білім беру инновациясының сенімді экожүйесін дамытудағы және қолдаудағы edtech рөлін қарастыру үшін кеңейді.

Жаңа технологиялар оқыту мен оқу тәжірибесін жақсартуға арналған әлеуеті барған сайын танылуда. Смарт оқу орталарынан интерактивті цифрлық платформаларға дейінгі бұл технологиялар олардың білім беру тәжірибесіне интеграциялануында мүмкіндіктер мен қиындықтарды ұсынады. Технологиялық интеграцияға да, педагогикалық инновацияға да баса назар аударатын теңдестірілген тәсіл студенттерді барған сайын күрделі әлемде табысқа дайындау үшін маңызды. Оқушыға бағытталған ортаны дамыта отырып, мұғалімдер мазмұнды және тартымды білім беру тәжірибесін жасау үшін технологияны пайдалана алады. Біз білім берудегі кәсіпкерлік пен технология арасындағы синергияны зерттеуді жалғастыра отырып, табысқа жетудің өлшемдері мен осы қиылысуды тиімді дамыту үшін қажетті стратегияларға қатысты негізгі сұрақтар туындайды. Бұл ойлар өте маңызды, өйткені мүдделі тараптар білім мен кәсіпкерлік прогрес пен инновацияны бірлесіп басқаратын болашақты қалыптастыру үшін жұмыс істейді.

Зерттеу әдістері

Критерий	Дәстүрлі білім беру әдістері	Инновациялық технологияларды қолданатын жаңа оқыту тәсілдері
Оқыту әдісі	Лекциялар, конспект жазу, жаттанды білім беру	Интерактивті құралдар, виртуалды шынайылық, жобалық оқыту
Материалдар қолжетімділігі	Баспа оқулықтары мен қағаз құжаттарға тәуелді	Цифрлық оқулықтар, мультимедиа ресурстары, бұлттық жүйелер
Оқытушының рөлі	Ақпаратты жеткізуші, бақылаушы	Оқушыға бағыттаушы, коуч
Оқушының белсенділігі	Төмен: тыңдау және жаттау	Жоғары: белсенді қатысу, шығармашылық және өз бетімен жұмыс
Кері байланыс	Емтихан, бақылау жұмыстары арқылы баяу беріледі	Жылдам: автоматтандырылған

		бағалау, жедел кері байланыс
Техникалық құралдар	Минималды (дәптер, тақта, бор)	Компьютерлер, планшеттер, интерактивті тақталар
Оқыту үдерісін бейімдеу	Барлығына ортақ, стандартты	Жеке қажеттіліктерге бейімделген
Мотивация деңгейі	Төмен болуы мүмкін	Интерактивтілік арқылы жоғары
Ресурстарды пайдалану	Көп уақыт пен ресурстар талап етеді	Ресурстарды үнемдейді, уақытты тиімді қолданады
Артықшылықтары	Тексерілген, дәстүрлі әдістер	Заманауи, инновациялық, оқушылардың әртүрлі қажеттіліктерін қамтиды
Кемшіліктері	Қызықсыз болуы мүмкін, жаңашылдық аз	Құрылғылар мен интернетке тәуелділік, қаржылық шығындар болуы мүмкін

Білім беру технологиясындағы кәсіпкерліктің рөлі

Кәсіпкерлік қазіргі білім беру жүйелеріндегі олқылықтарды анықтауда және шешуде, әсіресе толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологияларын пайдалану арқылы шешуші рөл атқарады. Бұл технологиялар ежелгі дәуірдегі Рим Колизейі және адам денесінің ішіндегі ұялы деңгейлі өту жолдары сияқты орындарға виртуалды саяхат жасауға мүмкіндік беру арқылы студенттердің оқу тәсілін өзгертті. Мұндай әсерлі тәжірибелер оқуды қызықтырақ және тиімді етуде үлкен әлеуетті көрсетті.

Ph.D. класс маршалы Эйлин МакГивнидің Гарвардтағы зерттеулері виртуалды элементтердің сыныпқа тигізетін әсерін көрсетеді. Ол технологияның жалғыз өзі білім берудегі барлық мәселелерді шеше алмайтынын атап көрсетеді; ол студенттердің қалай оқитынын және оқыту әдістерін жақсарту үшін технологияларды қалай қолдануға болатынын тереңірек түсінуді талап етеді. Сондықтан кәсіпкерлер технологияны жаңартып қана қоймай, сонымен қатар сабақта практикалық қолдану мен күнделікті тиімділікке назар аударуы керек. Қолданыстағы шешімдер мен жақсарту бағыттарындағы кемшіліктерді анықтау білім беру секторында инновацияларды енгізуді мақсат ететін кәсіпкерлер үшін өте маңызды. Нарықты мұқият зерттеу және ағымдағы тенденцияларды талдау қанағаттандырылмаған қажеттіліктер мен өсу әлеуетін аша алады. Табысты білім беру стартаптары көбінесе нақты білім беру мәселелерін шешетін тиімді стратегиялар мен шешімдерді көрсететін кейс-стадилер ретінде қызмет етеді. Сонымен қатар, мұғалімдер мен әкімшілер сияқты мүдделі тараптарды әлеуетті арттыру және кәсіби даму арқылы кеңейту жаңа технологияларды табысты біріктіру үшін маңызды. Білім беру бағдарламаларындағы инновациялар мен кәсіпкерлік ойлауды ынталандыру үздіксіз жетілдіру және бейімделу мәдениетін қалыптастырады.

Перспективті гибриді оқыту үлгілері

Оқытудың келешегі бар гибриді модельдері студенттерге икемділік пен белсенділік ұсыну үшін жеке және виртуалды оқытуды біріктіретін білім беру ландшафтындағы маңызды жаңалық ретінде пайда болды. Бұл аралас оқыту тәжірибесі әртүрлі оқу стильдері мен қалауларына жауап береді, бұл оны әртүрлі студенттер популяциясының қажеттіліктеріне жоғары бейімді етеді. Гибриді оқыту студенттерге өз қарқынымен жұмыс істей алатын және әртүрлі интернет-ресурстарға қол жеткізе алатын неғұрлым тапсырыс бойынша оқу тәжірибесіне мүмкіндік береді. Бір мезгілде олар теңдестірілген және интерактивті оқу ортасын құра отырып, жеке сабақтарда бетпе-бет талқылаулар мен іс-шараларға қатыса алады. Бұл тәсіл географиялық, уақыттық немесе қаржылық шектеулерге

тап болған студенттер үшін қолжетімділікті арттыру арқылы жоғары білімді өзгерту мүмкіндігіне ие. Оның үстіне гибриді модельдің икемділігі тек жоғары біліммен ғана шектелмейді. Білім беру технологиясының өркендеуімен мектептер бүкіл әлем бойынша бетпе-бет және онлайн оқытудың ең жақсы элементтерін біріктіретін кешенді тәсілдер болып табылатын гибриді оқыту үлгілерін қабылдады. Бұл комбинация мұғалімдерге қашықтан және жеке студенттерге бір уақытта бейнеконференция құралдарын пайдалана отырып оқытуға мүмкіндік береді, бұл барлық студенттердің біртұтас және интеграцияланған оқу тәжірибесін алуын қамтамасыз етеді. Гибриді оқыту тек географиялық кедергілерді бұзудан да асып түседі; ол оқушының жеке қажеттіліктерін, қарқындарын және қалауларын қанағаттандырады. Бұл модель білім берудің жеке және икемді тәсілін ұсына отырып, дәстүрлі сынып тәжірибесінің күшті жақтарын онлайн әрекеттермен біріктіреді. Білім беру мекемелері инновацияларды жалғастыруда, гибриді оқыту үлгілері икемділік пен қолжетімділіктің шамшырағы ретінде ерекшеленеді, бұл білім беруді инклюзивті және заманауи әлемге бейімделгіш етеді.

Нормативтік өзгерістер мен бастамалар

Тең қол жеткізуге арналған ағымдағы нормативтік өзгерістер

2023 жылы АҚШ Білім департаменті нәсілдік теңдікті ілгерілетуге және федералды үкімет арқылы аз қамтылған қауымдастықтарды қолдауға бағытталған президент Байденнің атқарушы бұйрықтарына сәйкес жаңартылған үлестік әрекет жоспарын шығарды.[7] Осы жоспардағы негізгі бастама екіжақты инфрақұрылым туралы заңның (BIL) 65 миллиард доллар инвестициясымен қолдау көрсетілетін кең жолақты қабылдауға қолжетімділікті кеңейтуге бағытталған. Digital Equity Education Roundtables (DEER) деп аталатын бұл бастама сандық мүмкіндіктер тұрғысынан тарихи тұрғыдан қолайсыз болған қауымдастықтар үшін кең жолақты және қосылған құрылғыларды қабылдауды қолдауға арналған. Сонымен қатар, Білім беру технологиялары кеңсесінің «Білім беру көшбасшыларының мүмкіндіктерін кеңейту: қауіпсіз, этикалық және әділ AI интеграциясына арналған құралдар жинағы» жаңа ресурсы президент Байденнің жасанды интеллектті қауіпсіз және этикалық пайдалану туралы 2023 жылғы қазандағы Жарлығына жауап береді. Бұл құралдар жинағы мектеп басшыларына байланысты тәуекелдерді басқару кезінде AI артықшылықтарын пайдалануға көмектесетін, осылайша AI-ның білім беру орындарында қауіпсіз және әділ интеграциясын қамтамасыз ететін нақты нұсқауларды ұсынады. Ұлттық білім беру технологиясы жоспарының (NETP) 2023 жылға арналған жаңартуы цифрлық бөліністерді одан әрі үш негізгі бағытқа жіктейді: цифрлық пайдалануды бөлу, цифрлық қолжетімділікті бөлу және цифрлық дизайнды бөлу. Цифрлық пайдаланудағы бөліну студенттердің сыни талдау және шығармашылық ізденістер арқылы оқуын жақсарту үшін технологиямен динамикалық араласу қажеттілігін атап көрсетеді. Бұл кешенді тәсіл білім берудегі технологиялық интеграцияға байланысты мүмкіндіктер мен қиындықтарды шеше отырып, әртүрлі студенттер топтары арасында білім беру технологиясына тең қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталған.

Технологияға негізделген білім берудегі теңдік бастамалары

АҚШ Білім департаментінің цифрлық теңдік жөніндегі ұлттық саммиті кезінде хатшы Мигель Кардона цифрлық теңсіздікті жою үшін ведомствоаралық ынтымақтастықтың маңыздылығын атап өтіп, оқшауланған күш-жігер тұрақты әсерге кедергі келтіруі мүмкін екенін атап өтті. Сауда департаментінің Ұлттық телекоммуникациялар және ақпарат әкімшілігі (NTIA) басқаратын Екі жақты инфрақұрылым туралы заңға (BIL) енгізілген кең жолақты және цифрлық үлестік бағдарламалар арқылы цифрлық технологияларға қол жеткізу үшін мемлекеттік білім беру агенттіктері мен кең жолақты көшбасшылар арасындағы серіктестікті пайдаланудың маңызды мүмкіндігі бар. меншікті капитал. Сол саммитте Білім беру технологиялары кеңсесі (OET) «Баршаға арналған цифрлық теңдікті ілгерілету: цифрлық алшақтықты жою және технологияны қолдайтын оқытуды іске қосу үшін тиімді цифрлық теңдік жоспарларын әзірлеуге арналған қауымдастық негізіндегі

ұсыныстарды» іске қосты. Бұл ресурс кең жолақты әділетті қабылдауға арналған нұсқауларды береді, бұл пандемия кезінде маңызды қажеттілік. Екі жақты инфрақұрылым туралы заң бұл мақсатты барлық қауымдастықтар цифрлық экономикадан пайда алуын қамтамасыз ете отырып, «Цифрлық үлес туралы» заңға сәйкес 2,75 миллиард доллар бөлу арқылы қолдайды.

Бүкіл ел бойынша мектептерде білім беру технологиясының орталық рөліне қарамастан, құрылғылар мен кең жолақты қолжетімділікте айтарлықтай айырмашылықтар сақталады. АҚШ Білім департаментінің ұлттық ed-tech жоспары цифрлық үлестік үлестің үш негізгі бөлінуін анықтайды: цифрлық қолжетімділік бөлінісі, цифрлық дизайнның бөлінуі және цифрлық пайдаланудың бөлінуі. Бұл олқылықтар технологияға қол жеткізудегі айырмашылықтарды, мұғалімдердің технологияны тиімді пайдалану қабілетін және сыни ойлау дағдыларын үйретудегі технологияның әртүрлі дәрежелерін көрсетеді. Осы қиындықтарға жауап ретінде Білім беру технологиялары кеңсесі (OET) 2022 жылдың көктемінде Digital Equity Education Roundtables (DEER) бастамасын іске қосты. Бұл бастама қоғамдық ұйымдардың жетекшілерімен, отбасылармен және цифрлық теңсіздіктен ең көп зардап шеккен оқушылармен ұлттық әңгімелерді қамтыды. . Осы талқылаулардан жиналған түсініктер білім берудегі технологияларға қолжетімділікті арттыру үшін кедергілер мен ықтимал шешімдерді сипаттайтын «Барлығы үшін цифрлық теңдікті дамыту» ресурсында жинақталған.

Білім беруде AR және VR енгізу

Толықтырылған шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологияларын білім беру жүйелеріне біріктіру оқу тәжірибесіне жаңа өлшемдер әкелетін керемет өзгерістерді байқады. AR, VR және аралас шындықты қамтитын кеңейтілген шындық (XR) студенттердің қатысуын және оқу нәтижелерін жақсартатын иммерсивті цифрлық тәжірибелерді жасайды. Бұл революцияның басында бірнеше стартаптар мен компаниялар тұр. Мысалы, 2016 жылы Анкур Аггравал негізін қалаған Veative Labs AR технологиясын күрделі ұғымдарды өмірге әкелу үшін пайдаланады, бұл студенттер үшін оқытуды интерактивті және қызықты етеді. Сол сияқты, Lincoln Electric EMEAR білім берудің әртүрлі деңгейлерінде осы технологиялардың бейімділігін көрсететін бастауыш білімнен жоғары кәсіби дайындыққа дейінгі білім беру қажеттіліктері үшін VR шешімдерін ұсынады.[9]. Эйлин МакГивни, PhD докторы. Гарвардтағы класс маршалы VR білім берудегі әсерін атап өтіп, технологияның өзі панацея болмаса да, дәстүрлі сыныптағы қиындықтарды шешуге қызықты мүмкіндіктер беретінін атап өтті. Оның зерттеулері дәстүрлі әдістер қамтамасыз ете алмайтын иммерсивті және интерактивті орталарды ұсына отырып, VR оқыту мен оқуды қалай жақсартатынын түсінуге бағытталған.

AR және VR қолданбаларының нақты мысалдарына виртуалды торнадоларды жасау немесе ара ұяларына AR экскурсиялары кіреді, бұл студенттерге ғылыми тұжырымдамаларды тәжірибелік түрде тәжірибе жүзінде зерттеуге және зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл әсерлі тәжірибелер дерексіз ұғымдарды өмірге әкеліп қана қоймайды, сонымен қатар ақпаратты тереңірек түсінуге және сақтауға көмектеседі.

Білім беруде AR және VR қолдану дәстүрлі оқыту әдістерін түрлендіреді, оқытуды серпінді және дербестендіреді. Бұл технологияларды көбірек білім беру мекемелері мен кәсіпорындар қолданатындықтан, студенттердің белсенділігін арттыру және білім беру нәтижелерін жақсарту әлеуеті өсуде.

Қиындықтар мен қарастырулар

Толықтырылған шындықты (AR) және виртуалды шындықты (VR) білім беру жүйелерінде біріктіру дәстүрлі сынып параметрлерін динамикалық оқыту ортасына айналдырады. Дегенмен, бұл ауысымның қиындықтары мен ойлары жоқ емес.

Бір маңызды мәселе – осы озық технологияларды енгізуге байланысты техникалық және қаржылық кедергілер. Мекемелер қажетті аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді инвестициялауы керек, бұл көптеген білім беру қондырғылары үшін шығынды

тудыруы мүмкін. Оған қоса, техникалық қызмет көрсетуге және жаңартуға байланысты тұрақты шығындар бар. Тағы бір ескеретін жайт – тиісті нысандардың қажеттілігі. AR және VR тиімді пайдалану жиі кең және икемді орталарды қажет етеді. Бұл кеңістіктер студенттердің виртуалды элементтермен қауіпсіз шарлауын және өзара әрекеттесуін қамтамасыз ету, физикалық жарақат алу немесе психологиялық ыңғайсыздық қаупін азайту үшін кедергілерден бос болуы керек. Сонымен қатар, AR және VR жоғары оқу орындарында кеңінен қолданысқа енгізілмес бұрын шешуді қажет ететін маңызды саясат таңдаулары мен бағдарламалық міндеттер бар. Оларға осы технологияларға төзімді қолдау жүйесін әзірлеу және олардың пандемиядан кейінгі академиялық миссиямен сәйкестігін қамтамасыз ету кіреді. Оқытушылар сонымен қатар VR-ды ұзақ уақыт пайдалану тудыруы мүмкін көздің шаршауы немесе қозғалыс ауруы сияқты денсаулыққа ықтимал әсерлерін есте ұстауы керек. Сонымен қатар, бұл технологиялардың ұзақ мерзімді білім беру әсері әлі де тексерілуде, бұл олардың тиімділігін толық түсіну үшін мұқият бағалауды және үздіксіз зерттеулерді қажет етеді.

Осы қиындықтарға қарамастан, AR және VR студенттердің белсенділігін арттыру және интерактивті оқыту тәжірибесін қамтамасыз ету сияқты айтарлықтай артықшылықтар береді. Дегенмен, табысты интеграция ойластырылған жоспарлауды, мұғалімдер үшін тиісті дайындықты және тән кедергілерді еңсеру үшін қолдау көрсететін инфрақұрылымды талап етеді.

Технологиялық компаниялармен ынтымақтастық

Мектептер мен технологиялық компаниялар арасындағы ынтымақтастық заманауи білім беру стратегияларының негізіне айналды. Білім департаментінің цифрлық стратегиясы мұндай ынтымақтастықтың маңыздылығын атап өтіп, білім берудегі технологиялардың болашағы білім беру мекемелері мен коммерциялық жеткізушілер арасындағы серіктестікке негізделуі керек екенін атап көрсетеді. Бұл стратегия әзірленген білім беру құралдарының жоғары сапалы болуын және қазіргі білім беру стандарттарына сәйкестігін қамтамасыз етуге бағытталған. К-12 секторында білім беру технологияларын жеткізушілермен бірлесіп жұмыс істеу арқылы киберқауіпсіздік мәселелерін шешуге баса назар аударылуда. Бұл серіктестіктер студенттердің деректерін қорғауда және деректерді бұзу және төлемдік бағдарламалық қамтамасыз ету сияқты кибершабуылдардан көбірек қауіп төндіретін білім беру процестерінің тұтастығын сақтауда өте маңызды.

Сонымен қатар, білім берудегі жасанды интеллект (AI) интеграциясы мектептер, салалық серіктестер және үкіметтік емес ұйымдар (ҰЕҰ) арасындағы ынтымақтастықты қажет етті. Мұндай серіктестік оқу нәтижелерін жақсарту, инновацияларды дамыту және студенттерді AI басқаратын болашаққа дайындау үшін AI әлеуетін пайдалану үшін өте маңызды. Осы кеңістіктегі табысты ынтымақтастық білім беру тәжірибесі мен операциялық тиімділіктің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Технология арқылы жеңілдетілген студенттердің ынтымақтастығы заманауи білім беруде де маңызды рөл атқарады. Технология бірлескен оқуды жеңілдетеді және тиімдірек етеді, бұл студенттерге сыныптың шегінен тыс бірге жұмыс істеуге мүмкіндік береді, осылайша қызығушылық пен шығармашылықты арттырады. Жоғары оқу орындары да инновациялардан қалыс қалу үшін edtech компанияларымен серіктестікке көбірек тәуелді. Emerge Education жыл сайын жариялайтындар сияқты дамып келе жатқан edtech компанияларының тізімдері университет басшыларына білім беру технологиясының қарқынды дамып жатқан ландшафтында шарлауға және озық тәжірибелерді қабылдауға көмектеседі.

2030 жылға қарай 348,41 миллиард долларға жетеді деп болжанған edtech индустриясының кеңеюі осы ынтымақтастықтардың маңыздылығын одан әрі көрсетеді. Edtech компанияларының әртүрлі түрлері, соның ішінде оқытуды басқару платформалары, онлайн оқыту провайдерлері және интерактивті оқыту қолданбалары қол жетімділікті арттыру және студенттердің технологияға негізделген тәжірибесін дамыту арқылы білім беру экожүйесін қолдауда маңызды рөл атқарады.

Қорыта келе, инновациялық технологиялар білім беру жүйесін жетілдіруде маңызды рөл атқарады. Бұл инновацияларды енгізу кезінде қаржылық, техникалық және инфрақұрылымдық кедергілерге назар аудару қажет. Осы қиындықтарды шешу үшін білім беру мекемелері мен технологиялық компаниялардың ынтымақтастығы, сондай-ақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын арттыру маңызды. Сонымен бірге, білім беру саласында кәсіпкерлік пен технологияның тоғысуы оқыту құралдарын жетілдіруге, инновацияларды енгізуге мүмкіндік берді. AR/VR технологиялары оқу процесін жандандырып, білім алуды қызықты әрі интерактивті ете отырып, оқушылардың білім сапасын жақсартуда жаңа қадамдар жасайды. Технологияны тиімді пайдалану арқылы қолжетімді, сапалы және заманауи білім беру жүйесін қалыптастыру мүмкіндігі артады. Бұл, өз кезегінде, заманауи талаптарға жауап бере алатын, бәсекеге қабілетті мамандарды даярлауға ықпал етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әбілқасымова А.Е. "Білім берудегі инновациялық менеджмент", 2018 жыл.
2. Ибраимова Ә. "Гибридті оқыту жүйесі: болашаққа қадам", 2021 жыл.
3. Жанпейісова М.М. "Модульдік оқыту технологиясы", 2019 жыл.
4. Құдайбергенова К.С. "Инновациялық оқыту технологиялары", 2020 жыл.
5. Нұрғазиева Г. "Электрондық білім беру жүйесі: артықшылықтары мен мүмкіндіктері", 2020 жыл.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-13-15

ЗНАЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

АБДИРЕЙМОВ САЛАУАТ ЖАМАЛОВИЧ

Казахский национальный университет имени аль-Фараби

***Аннотация.** Данные дистанционного зондирования могут использоваться прямо и косвенно на различных уровнях природоохранных мероприятий. Эти виды деятельности разделены на группы, подгруппы и типы и объяснены в примерах, а также приведены примеры исследований, основанных на данных прямого и косвенного дистанционного зондирования.*

***Ключевые слова:** дистанционное зондирование, опустынивания, землепользования, мониторинг, ландшафт.*

Дистанционное зондирование сейчас широко используется во многих странах в различных отраслях экономики. Особенно велико значение данных дистанционного зондирования в природоохранной и картографической работе регионального масштаба. Природоохранные территории можно условно разделить на следующие группы, типы и типы в географических исследованиях:

Группы: Геолого-геоморфологические, Климатические, Гидрологические, Почвенные, Растительные и Фауны и др.

Внутри этих групп природоохранная деятельность имеет общее значение, а неэволюционные изменения их структурных характеристик считаются типами консервации. То есть типы относятся к геолого-геоморфологическим группам – землетрясения, оползни, оползни, камнепады и т. д. А для климата глобальное потепление климата, морозы, ураганы и т.д. По гидрологической группе природоохранные работы будут состоять из следующих видов: наводнения, лавины, айсберги и т.д.

Эти виды также могут фигурировать в рамках усилий по сохранению в отдельных научных исследованиях. В природоохранной работе несколько видов работ проявляются смешанно и классифицируются как виды. Потому что природа проявляется в их взаимодействии. В этом контексте возникает необходимость в более сложной и взаимосвязанной природоохранной работе.

Примером может служить мониторинг динамических изменений ландшафта, засухи, опустынивания и т.д. Для их устранения необходимо выполнить несколько видов работ.

Проведение всех видов и видов природоохранных работ с помощью дистанционного зондирования невозможно. На это есть следующие причины:

√ Ограниченные возможности устройств удаленного сбора данных. Движение некоторых устройств сбора данных на орбите вдали от земной поверхности (спутники), а также ограниченность технологических возможностей некоторых (дроны).

√ Дорогостоящее получение данных высокого разрешения (самолеты).

По вышеуказанным и другим причинам многие усилия по сохранению невозможны.

Например, для науки и еще не изучена вероятность возникновения (землетрясений), деградации животного мира и т. д. Для таких случаев ученые мира предлагают косвенные исследования таких видов и видов природоохранной работы на основе данных дистанционного зондирования Земли. Примеры этого включают:

- В зависимости от распространения лесов или ландшафтов в целом в нем проводятся научные исследования животного мира (Н. Ребекка и др., 2009).

- Шведский исследователь Пер Ола (2016) изучает здоровье листьев деревьев в лесах с помощью Индекса растительности и выявляет наличие этих типов вредителей листьев в больших лиственных лесах.

- Саранча может узнать ближайшие районы заражения, изменив район кормления (Кит Крессман, 2013).

- Э. Асфав и др. (2016) утверждают, что засоленность почвы можно определить на основе данных дистанционного зондирования с помощью температуры почвы, индекса растительности и других косвенных показателей.

- Также возможно изучить движение песчаных дюн по температуре почвы, поверхностным выбросам, индексу растительности, индексу разницы песчаной поверхности (Fadhil, 2013). Вообще многие подобные исследования можно организовать через косвенные индикаторы и многие природоохранные работы.

Ниже приведены примеры того, что можно сделать на основе удаленных данных в реальном времени:

- Стихийные бедствия посредством прогнозирования погоды и осадков, смягчения последствий засухи. В настоящее время метеорологические спутники типа «Метеор» (с 1967 г.) получают регулярную информацию о погоде.

- Мониторинг изменения ландшафта и правильная организация выращивания сельскохозяйственных культур. Сегодня в западных странах мониторинговые работы широко используются в качестве классификации землепользования. Данные, полученные со спутников, анализируются на основе современного программного обеспечения ГИС, а состояние ландшафтов можно изучать каждые 5 дней.

- При определении продуктивности пастбищ метод индекса вегетации анализируется в рамках конкретного объекта исследования в месяцах и годах. Это позволяет осуществлять периодический анализ и картирование их продуктивности. На пустынных пастбищах в этом состоянии также можно изучить участки возможной миграции песка.

- Исследование изменения площади горных ледников и его возможных последствий.

- Исследование наводнений и ущерба (Франциско Каррено, Мария Маноз, 2019). Sentinel 1A - радиолокационный спутник Европейского космического агентства, основной задачей которого является картирование и изучение разливов нефти в океане, активности айсбергов и наводнений.

- Изучение ландшафтов Аральского моря и разработка мер по предотвращению их деградации.

- Определение продуктивности растений по индексу вегетации и т.д.

В заключение отметим, что все виды и виды природоохранных работ могут проводиться прямыми и косвенными методами посредством дистанционного зондирования.

Исследователи проводят различные виды природоохранных работ, исходя из природно-географических особенностей объекта исследования. В этом случае самыми основными видами работ для Оазиса могли бы стать изучение процессов опустынивания, землепользования и мониторинг ландшафта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Rebecca N. Handcock et alls. Monitoring Animal Behaviour and Environmental Interactions Using Wireless Sensor Networks, GPS Collars and Satellite Remote Sensing. *Sensors* 2009, 9, 3586-3603; doi:10.3390/s90503586
2. Per-Ola Olsson et alls. Development of a method for monitoring of insect induced forest defoliation – limitation of MODIS data in Fennoscandian forest landscapes 2016, In : *Silva Fennica*. 50, 2, p. 1-22
3. Fracisco C.C., Maria M.M. Flood Monitoring Based on the Study of Sentinel-1 SAR Images: The Ebro River Case Study *Water* 2019, 11(12), 2454;
4. Keith Cressman, "Role of remote sensing in desert locust early warning," *J. Appl. Rem. Sens.* 7(1) 075098 (28 May 2013).
5. Engdawork Asfaw et alls. Soil salinity modeling and mapping using remotesensing and GIS: The case of Wonji sugar caneirrigation farm, Ethiopia, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2016.05.003>
6. Ayad M. Fadhil Al-Quraishi. Sand dunes monitoring using remote sensing and GIS techniques for some sites in Iraq. *PIAGENG 2013: Intelligent Information, Control, and Communication Technology for Agricultural Engineering*, edited by Honghua Tan, Proc. of SPIE Vol. 8762, 876206 · © 2013 SPIE.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-16-22

**İSTEHSAL OLUNAN MÜDAFİƏ TƏYİNATLI MƏMULATLARIN NÖVLƏRİ
ÜZRƏ SERTİFİKATLAŞDIRILMASI
VƏ KEYFİYYƏTİNİN YAXŞILAŞDIRILMASI İSTİQAMƏTLƏRİ**

ABBASOVA MAARİFƏ MAARİF QIZI

r.ü.f.d., Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat İnstitutunun
“İnformasiya-Kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi və idarə olunması”
şöbəsinin müdir müavini, Bakı, Azərbaycan

NİFTƏLİYEV RASİM MIRZƏHÜSEYN OĞLU

Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat İnstitutunun elmi katibi,
Bakı, Azərbaycan

***Xülasə.** Araşdırmalar göstərir ki, elmi-texniki və iqtisadi tərəqqinin sürətlənməsində məhsulların (məmulatın) standartlaşmanın və sertifikatlaşmanın böyük əhəmiyyəti var. Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma elm və texnikanın son nailiyyətlərinin istehsalata tətbiqini, hazır məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsini təmin edir. Hal-hazırda ölkələr arasında iqtisadi əlaqələrin durmadan genişlənməsi ilə və bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar olaraq məhsulların və xidmətlərin sertifikatlaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Xarici bazara çıxarılan və ölkəyə idxal olunan məhsullar insanların həyatı, sağlamlığı, əmlakı və ətraf mühit üçün heç bir təhlükə yaratmamalıdır. Məhsulların təhlükəsizliyini və rentabelliyini təmin etmək üçün onlar sertifikatlaşdırılmalıdır.*

***Açar sözlər:** Sertifikatlaşdırma, müdafiə təyinatlı məhsulların (məmulatların) standartlaşması və sertifikasiyası, İSO (**International Organization for Standardization**), Beynəlxalq elektrotexnika komissiyası (**International Electrotechnik Commission, IEC**), sertifikatlaşdırmanın təsnifat sistemi, məcburi sertifikatlaşdırma, könüllü sertifikatlaşdırma, uyğunluq sertifikatı.*

**CERTIFICATION ON TYPES OF DEFENSE PRODUCTS PRODUCED AND
DIRECTIONS FOR IMPROVING THEIR QUALITY**

ABBASOVA MAARİFA MAARİF

Ph.D in mathematics, Deputy Director of the "Application and Management of Information and Communication Technologies" Department of the Scientific Research Institute of the Ministry of Defense Industry, Baku Azerbaijan

NİFTALİYEV RASİM MIRZAQUSEYN

Scientific Secretary Department of the Scientific Research Institute of the Ministry of Defense Industry, Baku Azerbaijan

***Summary:** Research shows that product standardization and certification are of great importance in accelerating scientific, technical and economic progress. Standardization and certification ensure the application of the latest scientific and technical achievements in production, and improve the quality of finished products. At present, in the context of the constant expansion of economic ties between countries and the transition to a market economy, product and service certification is of great importance. Products exported to foreign markets and imported into the country should not pose any threat to life, health, property of people and the environment. To ensure the safety and profitability of products, they must be certified.*

СЕРТИФИКАЦИЯ ПО ВИДАМ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ ОБОРОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА

АББАСОВА МААРИФА МААРИФ КЫЗЫ

к.ф.-м.н., заместитель начальника отдела «Применение и управление информационно-коммуникационных технологий» Научно-Исследовательского Института Министерства Оборонной Промышленности, Баку, Азербайджан

НИФТАЛИЕВ РАСИМ МИРЗАГУСЕЙН ОГЛЫ

Ученый секретарь Научно-Исследовательского Института Министерства Оборонной Промышленности, Баку, Азербайджан

Исследования показывают, что стандартизация и сертификация продукции имеют большое значение в ускорении научно-технического и экономического прогресса. Стандартизация и сертификация обеспечивают применение в производстве новейших достижений науки и техники, повышение качества готовой продукции. В настоящее время, в условиях постоянного расширения экономических связей между странами и перехода к рыночной экономике, сертификация продукции и услуг приобретает большое значение. Продукция, экспортируемая на внешний рынок и ввозимая в страну, не должна представлять никакой угрозы жизни, здоровью, имуществу людей и окружающей среде. Для обеспечения безопасности и рентабельности продукции она должна быть сертифицирована.

Dünyanın bütün ölkələrində hərbi təyinatlı məhsulların standartlaşdırması haqlı olaraq silahların, hərbi və xüsusi texnikanın keyfiyyətini və etibarlılığını təmin edən effektiv üsul kimi qəbul edilir.

Müdafiə məhsullarının standartlaşdırılması ölkənin müdafiə qabiliyyətini təmin etməyə yönəlmiş tədbirlər kompleksidir. Standartlaşdırma normativ sənədlərə və xüsusi qaydalara uyğun olaraq həyata keçirilir. Bundan əlavə, müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılması və sertifikatlaşdırılması həm məhsulun özünü, həm də onun hazırlanması, istifadəsi və sonradan utilizasiyası proseslərini, eləcə də bütün bu prosesləri müəyyən edən sənədləri əhatə edə bilər. Hərbi standartlar hərbi texnikanın inkişafı və istehsalı üçün dizayn və texnoloji sənədlərin mühüm hissəsini təşkil edir.

Müdafiə məmulatlarının standartlaşdırılması - müdafiə təyinatlı məmulatların yaradılması, istismarı və utilizasiyası sahələrində müəyyən keyfiyyətin təmin edilməsinə və nizam-intizamın əldə edilməsinə yönəldilmiş onların təkrar istifadəsi məqsədi ilə qayda və xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi bir prosedurdur. Bununla belə, sənayenin qarşısında duran ənənəvi vəzifə ilə yanaşı, məhsulun keyfiyyətini təmin etmək üçün müdafiə sənayesi silah və hərbi texnikanın döyüş istifadəsinin səmərəliliyi və onların etibarlılığının artırılması problemlərini həll edir. Bu hal müdafiə məmulatlarının standartlaşdırılmasının xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirir və bunlardan ibarətdir:

- müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılması obyektlərinə olan tələblərin spesifikliyində;
- müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılması üzrə iş prinsiplərində;
- müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılmasına dair sənədlərdə, habelə müdafiə təyinatlı məmulatlara olan tələbləri özündə əks etdirən sənədlərdə;
- müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılması, onların razılaşdırılması, təsdiqi, nəşri, həyata keçirilməsi, yayılması və onlara əlavələr edilməsinə dair sənədlərin layihələrinin planlaşdırılması və işlənilməsi üçün xüsusi qaydada;
- müdafiə təyinatlı məmulatların standartlaşdırılması üzrə sənədlərin tətbiq edilmə mexanizmlərində.

Məhsulun sertifikatlaşdırılması məhsulun lazımı tələblərə cavab verdiyini təsdiqləyən xüsusi bir prosesdir. Demək olar ki, bütün növ məhsullar üçün məhsul sertifikatı tələb olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, müdafiə məhsullarının sertifikatlaşdırılması zamanı onun funksional məqsədini, konstruksiya və texniki tələblərini, xarici təsir amillərinə qarşı etibarlılığı və müqavimətini, əməliyyat xüsusiyyətlərini və digər göstəriciləri müəyyən edən xüsusiyyətlər təsdiqlənir. Məsələn, radioelektron avadanlıqlar üçün dizaynın, standartlaşdırmanın və unifikasiyanın qiymətləndirilməsi, elektron mühafizəni, element bazasının düzgün seçilməsini, təhlükəsizliyini təmin etmək, habelə digər tələblərin yerinə yetirilməsinin qiymətləndirilməsi həyata keçirilir. Eyni zamanda, konkret məhsulların qiymətləndirilməsi (sınağı) üsullarını müəyyən edən normativ-metodiki sənədlərin rolu əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Məlumdur ki, standartlaşma məsələləri ilə məşğul olan beynəlxalq təşkilatlar içərisində ən iri təşkilat **İSO (International Organization for Standardization)** adlanır. [1] Bu təşkilat standartlaşma sahəsində əsas terminləri işləyib hazırlamış və qəbul etmişdir. Hazırda dünyada bu və ya digər formada standartlaşdırma məsələlərini həll edən bir neçə yüz beynəlxalq təşkilatlar mövcuddur. Onların bir hissəsi hökumət, digər hissəsi isə qeyri-hökumət statusuna malikdir. Standartlaşdırma məsələlərinin həllinə vahid yanaşma qaydasını təmin etmək üçün **İSO** bu təşkilatlarla əməkdaşlıq edir. Onların içərisində əsasları **Beynəlxalq elektrotexnika komissiyası (International Electrotechnical Commission, IEC)**, **BMT-nin (United Nations) Avropa İqtisadi komissiyası**, **Beynəlxalq qanunverici metrologiya təşkilatı** və digərləridir. Bu gün 162 ölkədə **İSO**-nun üzvü olan milli standartlar təşkilatları fəaliyyət göstərir.

Standartlaşdırma bütün maraqlı tərəflərin iştirakı ilə hər hansı bir fəaliyyətin sadələşdirilməsi üçün vahid qaydaların müəyyən edilməsi deməkdir. Onun obyektini elm və texnikada, kənd təsərrüfatı və sənaye istehsalında (o cümlədən hərbi sənayedə), xalq təsərrüfatının digər sahələrində, habelə beynəlxalq ticarətdə dəfələrlə tətbiq və istifadə olunan konkret növ məhsul, üsullar, tələblər və ya normalar ola bilər.

Sertifikatlaşdırma hər il daha aktual olur. Bir şirkəti beynəlxalq səviyyəyə qaldırmaq üçün ona uyğunluq çox vacibdir. Hər bir müəssisə və ya şirkət üçün mütəxəssislər tərəfindən verilən sertifikatlar vasitəsilə xidmət və məhsulların effektivliyini təsdiqləyir.

İSO standartlarının əsas məqsədi bütün dünyada şirkət və təşkilatlara eyni qaydalar əsasında işləməyə və yüksək səviyyədə təhlükəsizliyi təmin etməyə imkan verən tələblərin unifikasiyasıdır. Bu, məhsulların dövlət sərhədlərindən sərbəst keçə bildiyi qloballaşma şəraitində xüsusilə vacibdir.

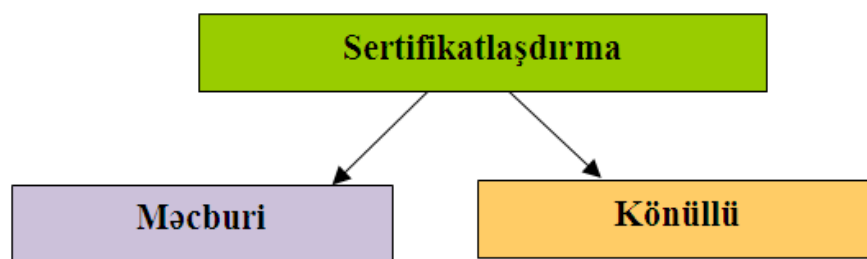
İSO standartlarından istifadənin bir çox üstünlükləri var. Birincisi, onlar məhsulun etibarlılığını artırmağa kömək edir. İkincisi, onlar səmərəliliyi artırmaq və prosesləri optimallaşdırmaqla xərcləri azaltmağa kömək edir. Üçüncüsü, **İSO** standartları müştərilərin və tərəfdaşların etibarını artırır ki, bu da satış bazarlarının genişlənməsinə və rəqabət qabiliyyətinin artmasına kömək edə bilər. **İSO** sertifikatı könüllüdür, lakin bir çox təşkilatlar yüksək standartlara sadıq olduqlarını nümayiş etdirmək üçün bu prosedə keçməyə çalışırlar. Sertifikatlaşdırma sistemlərin və proseslərin müəyyən bir standartla uyğunluğunu qiymətləndirən akkreditə olunmuş müstəqil qurumlar tərəfindən həyata keçirilir. Beləliklə, **İSO** standartları müasir dünyada əsas rol oynayır, təhlükəsizliyə vahid yanaşmaları təmin edir, beynəlxalq ticarəti təşviq edir və istehlakçıların məhsullara inamını artırır.

İSO sertifikatı hər hansı bir təşkilat və ya müəssisənin beynəlxalq standartlara uyğunluq səviyyəsini müəyyən edən sertifikatdır. Bu sertifikat müəssisə və ya təşkilat daxilindəki idarəetmə proseslərinin təkmilləşdirilməsinə xidmət göstərilməsini təmin edir. **İSO** sertifikatı idarəetmə sisteminin, istehsal prosesinin, xidmətin və ya sənədləşdirmə prosedurunun standartlaşdırma və keyfiyyət təminatı üçün bütün tələblərə malik olduğunu təsdiq edir. **İSO** **Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı** məhsulların, xidmətlərin və sistemlərin keyfiyyətini, təhlükəsizliyini və səmərəliliyini təmin etmək üçün standartlar işləyib hazırlayan müstəqil, qeyri-hökumət, beynəlxalq təşkilatdır.

Sertifikasiya latın dilindən tərcümədə «düzgün hazırlanıb» deməkdir. Məhsulun hazırlanmasının düzgünlüyünə əmin olmaq üçün onun hansı tələblərə uyğun olması və bu

uyğunluğun təmin edilməsi yolları məlum olmalıdır. Sertifikasiya məmulatın (prosesin, xidmətin) verilmiş tələblərə uyğunluğunun sübutunun əsas doğru üsulu sayılır. Qeyd etmək olar ki, sertifikatlaşdırma prosesinin (fəaliyyətinin) tərkib hissələri kimi baxıla bilən prosedurlar, qaydalar, sınaqlar və digər hərəkətlər bir sıra faktorlardan asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Bunlardan aşağıdakıları qəbul etmək olar: standartlaşdırma, keyfiyyətə və bilavasitə sertifikatlaşdırma, qanunvericilik və sertifikatlaşdırma obyektinin xüsusiyyətləri, bu işə öz növbəsində sınaqların aparılması metodunun seçilməsini təyin edir. **Sertifikasiya obyektlərinə** aid etmək olar: məmulatlar, məhsullar, xidmətlər, keyfiyyət sistemləri və s.

Məhsulların (xidmətlərin, işlərin) sertifikatlaşdırılması iki istiqamətdə məcburilik və könüllülük əsasında aparıla bilər. [1]



Şəkil 1. Sertifikasiya növləri

Məcburi sertifikatlaşdırma – xüsusi səlahiyyət verilmiş qurum tərəfindən məhsulun (proseslərin, xidmətlərin) normativ sənədlərinin məcburi tələblərinə uyğunluğunun təsdiqidir;

Könüllü sertifikatlaşdırma - istehsalçının (icraçının, satıcının, tədarükçünün), məhsulun istehsalçısının (istehlakçılar cəmiyyətlərinin və ittifaqlarının), həmçinin dövlət qurumlarının (sonralar sifarişçi adlanacaq) təşəbbüsü ilə könüllülük əsasında keçirilən sertifikatlaşdırma;

Uyğunluq sertifikatı - obyektin texniki rəqlamentlərin tələblərinə, standartların müddəalarına və müqavilə şərtlərinə uyğunluğunu təsdiq edən sənəddir.

Uyğunluğun təsdiqi - məmulatın, məhsulun, prosesin və xidmətin müəyyən olunmuş tələblərə uyğunluğuna əminlik yaradan və nəticəsi sənədlə şəhadətnamənin verilməsi olan prosedurdur.

Sertifikatlaşdırma baxılan məsələdə iştirak edən tərəflərdən asılı olmadıqları təsdiq edilmiş şəxs və ya orqanın üçüncü tərəf kimi fəaliyyəti ilə bilavasitə bağlıdır. Uyğunluğun qiymətləndirilməsi fəaliyyəti müvafiq qaydada aparılır. Bu o deməkdir ki, müəyyən qaydalara, prosedurlara və idarəetməyə malik olan ciddi sertifikatlaşdırma sistemi mövcuddur.

Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma prosesləri müəssisənin fəaliyyət sahəsinə təsir edən bir sıra qanunvericilik aktları ilə tənzimlənir. Standartlaşdırma dövlət səviyyəsində standartların və ya keyfiyyətin idarə edilməsi vasitəsinin işlənilməsi prosesidir. ISO tərifinə görə, standartlaşdırmanın obyektləri məhsullar, xidmətlər və proseslərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Hazırda, xüsusən bazar münasibətləri şəraitində, bütün müəssisə və təşkilatlara müstəqil olaraq xarici bazara çıxmaq hüququ verildiyi bir vaxtda onlar istehsal etdikləri məhsulların keyfiyyətinin və etibarlılığının qiymətləndirilməsi problemi ilə üzləşirlər. Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, sertifikatlaşdırma məhsulun keyfiyyətinin normativ-texniki sənədlərin (NTS) tələblərinə uyğunluğunu təmin etmək üçün zəruri vasitədir.

Ümumi qəbul edilmiş beynəlxalq terminologiyada sertifikatlaşdırma uyğunluğun yaradılması kimi müəyyən edilir. Müxtəlif ölkələrin milli qanunvericilik aktları konkretləşdirir: standartlara hansı uyğunluq müəyyən edilir və bu uyğunluğu kim müəyyən edir. Bununla belə, sertifikatlaşdırma məhsulun (məmulatın) müəyyən tələblərə, spesifik standartlara və ya spesifikasiyalara uyğunluğunun sənədlə sübutudur. Məhsulun sertifikatlaşdırılması - məhsulun

müəyyən standartlara və ya digər normativ-texniki sənədlərə uyğunluğunu “Uyğunluq Sertifikatı” (sənəd) vasitəsilə təsdiq etmək məqsədilə həyata keçirilən tədbirlərin və hərəkətlərin toplusudur.

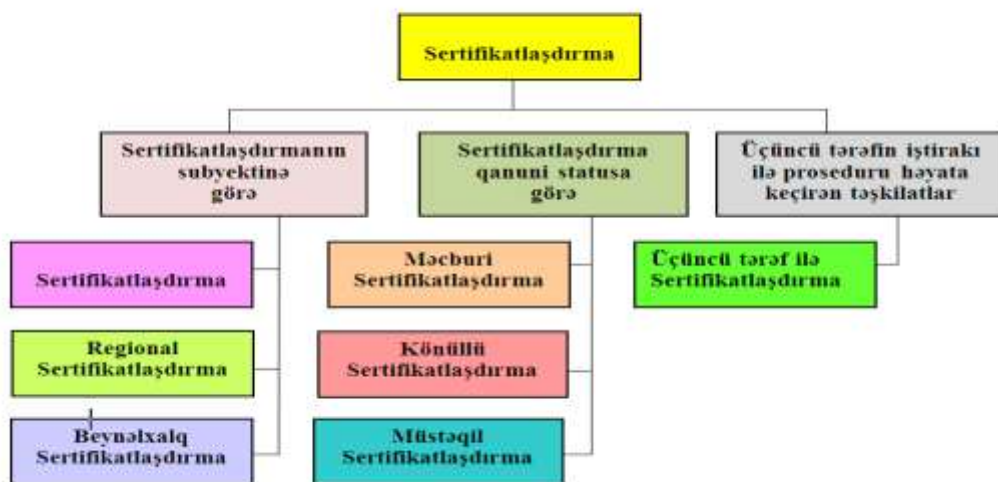
Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma prosesləri müəssisənin fəaliyyət sahəsinə təsir edən bir sıra qanunvericilik aktları ilə tənzimlənir. Standartlaşdırma dövlət səviyyəsində standartların və ya keyfiyyətin idarə edilməsi vasitəsinin işlənilib hazırlanması prosesidir. ISO tərifinə görə, standartlaşdırmanın obyektləri məhsullar, xidmətlər və proseslərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda, xüsusən bazar münasibətləri şəraitində, bütün müəssisə və təşkilatlara müstəqil olaraq xarici bazara çıxmaq hüququ verildiyi bir vaxtda onlar istehsal etdikləri məhsulların keyfiyyətinin və etibarlılığının qiymətləndirilməsi problemi ilə üzləşirlər. Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, sertifikatlaşdırma məhsulun keyfiyyətinin normativ-texniki sənədlərin (NTS) tələblərinə uyğunluğunu təmin etmək üçün zəruri vasitədir. Ümumi qəbul edilmiş beynəlxalq terminologiyada sertifikatlaşdırma uyğunluğunun yaradılması kimi müəyyən edilir.

Ümumi qəbul edilmiş beynəlxalq terminologiyada sertifikatlaşdırma uyğunluğunun yaradılması kimi müəyyən edilir. Müxtəlif ölkələrin milli qanunvericilik aktları konkretləşdirir: standartlara hansı uyğunluq müəyyən edilir və bu uyğunluğu kim müəyyən edir.

Sertifikatlaşdırma məhsulun müəyyən tələblərə, spesifik standartlara və ya spesifikasiyalara uyğunluğunun sənədli sübutudur. Məhsulun sertifikatlaşdırılması - məhsulun müəyyən standartlara və ya digər normativ-texniki sənədlərə uyğunluğunu “Uyğunluq Sertifikatı” (sənəd) vasitəsilə təsdiq etmək məqsədilə həyata keçirilən tədbirlərin və hərəkətlərin toplusudur.

Ümumi sxemə əsasən, məhsul nümunələrinin sınaqları sınaq laboratoriyaları tərəfindən aparılır. Protokol şəklində sənədləşdirilən sınaq nəticələri bu və ya digər şəkildə sertifikatlaşdırma qurumuna ötürülür. Eyni zamanda, sınaq laboratoriyasının əldə edilmiş məlumatları şərh etmək və ya açıqlamaq hüququ yoxdur. Sertifikatlaşdırma qurumu sınaq nəticələrini qanunvericiliyin tələbləri ilə (məhsullar qanunla tənzimlənən əraziyə daxil olarsa) və ya təchizatçı tərəfindən təqdim olunan digər xüsusiyyətlər, standartlar, sənədlər və s. ilə müqayisə edir. Məhsul müəyyən edilmiş tələblərə cavab verirsə, sertifikatlaşdırma orqanı təchizatçıya uyğunluq sertifikatı verir. Müxtəlif dövlətlərin ümumi iqtisadi məkanında sertifikatlaşdırmanın inkişafı məhsulun sertifikatlaşdırılması nəticələrinin qarşılıqlı tanınmasını nəzərdə tutur ki, bu da qanunvericilik bazasının uyğunlaşdırılmasına, vahid standartların və uyğunluğun müəyyən edilməsi üçün qarşılıqlı tanınmış mexanizmlərin istifadəsinə əsaslanıla bilər.

Məhsul sertifikatlaşdırma sistemləri müxtəlif təsnifat xüsusiyyətlərinə görə təsnif edilə bilər.[2] Əsas təsnifat xüsusiyyətlərinə görə ən çox yayılmış sertifikatlaşdırma sistemlərinin təsnifatı şəkil 2-də göstərilmişdir:



Şəkil.2 Sertifikatlaşdırmanın təsnifat sistemi

Sertifikatlaşdırma sistemlərinin əsas funksional formalaşması məhsulları sertifikatlaşdıran, uyğunluq nişanlarının istifadəsi üçün sertifikatlar və lisenziyalar verən sertifikatlaşdırma qurumlarıdır. Sertifikatın qüvvədə olma müddəti məhsul üçün normativ sənədlərin qüvvədə olma müddəti, habelə istehsalın və ya keyfiyyət sisteminin sertifikatlaşdırıldığı müddət nəzərə alınmaqla sertifikatlaşdırma qurumu tərəfindən müəyyən edilir. İstənilən halda sertifikatın etibarlılıq müddəti üç ildən çox deyil. Əgər məhsulun xidmət müddəti (saxlama müddəti) varsa, o zaman sertifikat məhsul partiyasına və ya hər bir məhsula şamil edilir.

Müdafiə sənayesi hər bir ölkənin təhlükəsizliyinin təmin edilməsində və dövlət maraqlarının qorunmasında mühüm rol oynayır. Buna görə də, bu sahədə məhsulların sertifikatlaşdırılması müdafiə təyinatlı malların və xidmətlərin istehsalı, təchizatının ayrılmaz mərhələsidir. [3] Müdafiə sənayesində sertifikatlaşdırmanın əsas məqsədi məhsulların təhlükəsizlik, etibarlılıq, səmərəlilik və ekoloji tələblərə cavab verməsini təmin etməkdir. Müdafiə məhsullarının sertifikatlaşdırılması prosesinə şamil etmək olar:

- Sertifikatlaşdırmaya hazırlıq;
- Sınaqlar və uyğunluğun yoxlanılması;
- Sertifikatlaşdırma qurumları və dövlət qurumları;
- Beynəlxalq standartlar və tələblər.

Müdafiə məhsullarının sertifikatlaşdırılması prosesində eksperimental tədqiqatların aparılması mühüm rol oynayır. Belə ki, xarici analoqların seçilib və texniki xarakteristikalarının müqayisə edilməsi vacib amillərdən biridir. Misal üçün eksperimental tədqiqatların aparılmasında hər hansı bir məmulatın sertifikatlaşdırma prosesi zamanı tələb oluna biləcək parametrlər nəzərə alınmalıdır. Məsələn, hərbi məmulatın texniki xarakteristikaları:

- Kalibr, kq – xxx
- Partladıcısız uzunluq, mm – xxx
- Məmulatın kütləsi, kq – xxx
- Məmulatın qabarit ölçüləri, mm – xxx
- Partlayıcı maddənin kütləsi, kq – xxx
- Xarakteristik müddət, san. – xxx
- Partlayıcı maddənin aidliyi – xxx
- Tətbiq hündürlüyü, m – xxx
- Zərbənin təsir radiusu, m – xxx
- Partladıcı tipi – xxx

Məmulatın sınaqlarının keçirilməsi bu ardıcılıqla aparılmışdır:

- 1 İşçi Konstruktor Sənədləri(İKS) dəstinin və keyfiyyət uyğunluğunun yoxlanılması.
- 2 Kütlənin, qabarit ölçülərin və rəng örtüyünün uyğunluğunun yoxlanılması.
- 3 Nişanlama, qablaşdırılma və konservasiyanın uyğunluğu.
- 4 Nümunənin konstruksiyasının rezonanslığının yoxlanılması.
- 5 Titrəyişin təsirinə dayanıqlılıq sınağı.
- 6 Titrəyişin təsirinə möhkəmlik sınağı.
- 7 Mexaniki zərbələrin təsirinə dayanıqlılıq sınağı.
- 8 Birdəfəlik mexaniki zərbələrin təsirinə birləşmə qovşaqlarının möhkəmlik sınağı.
- 9 Çoxsaylı mexaniki zərbələrin təsirinə möhkəmlik sınağı.
- 10 Xətti təcilin təsiri sınağı.
- 11 Aşağı temperaturun təsirinə dayanıqlılıq sınağı.
- 12 Yuxarı temperaturun təsirinə dayanıqlılıq sınağı.
- 13 Atmosfer kondensasiya yağıntılarının (şeh və daxili donma) təsirinə dayanıqlılıq sınağı.
- 14 Ətraf mühitin aşağı həddən yuxarı həddə qədər temperaturunun dövrü dəyişmələrinin təsirinə davamlılıq sınağı.
- 15 Hermetiklik sınağı.
- 16 Toz və qumun dinamik təsiri sınağı.
- 17 Qəlpə (varsa) təsirinin yoxlanılması.

18 Fuqas təsirin yoxlanılması.

19 Qəlpənin əsas parametrlərinin yoxlanılması.

20 Xarakteristik müddətin təyin edilməsi.

21 Nümunəyə doldurulan qəlpələrin kütləsinin, sayının, bərkliyinin, ümumi kütləsinin və faizlə miqdarının yoxlanılması.

22 Saxlanma sınağı.

23 Müntəzəm işləmə sınağı.

24 Partladıcının təhlükəsizliyinin yoxlanması.

Beləliklə, Milli sertifikatlaşdırma sistemində məhsulun (məmulatın) sertifikatının və Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (İSO) sertifikatının verilməsi prosesinin ardıcılıqla işlənməsi prosesi aşağıda təqdim olunur:

Tələbləri müəyyən etmək – kateqoriyalara bölünmüş müdafiə təyinatlı məmulat üçün tələb və spesifikasiyalar aydın şəkildə müəyyən edilməlidir.

Dizayn və layihələndirmə – kateqoriyalara bölünmüş müdafiə təyinatlı məmulat müəyyən edilmiş tələblərə uyğun olaraq dizayn edilməli və hazırlanmalıdır.

Sınaq və qiymətləndirmə – kateqoriyalara bölünmüş müdafiə təyinatlı məmulat texniki göstəricilərini, davamlılığını, etibarlılığını və təhlükəsizliyini qiymətləndirmək üçün sınaqlardan keçirilməlidir.

Sənədləşdirmə – sertifikatlaşdırma prosesini dəstəkləmək üçün texniki xüsusiyyətlər, sınaq hesabatları, dizayn sənədləri, istifadəçi təlimatları, texniki xidmət prosedurları və digər müvafiq məlumatlar hazırlanmalıdır.

Sertifikatlaşdırma müraciəti – sınaq başa çatdıqdan və məmulat bütün tələblərə cavab verdikdən sonra sertifikatlaşdırma üçün müraciət müvafiq orqana təqdim edilməlidir.

Baxış və təsdiq – sertifikatlaşdırma orqanı məmulatın tələb olunan standartlara cavab verdiyini yoxlamaq üçün sənədləri, sınaq nəticələrini və digər sübutları nəzərdən keçirməlidir.

Sertifikatlaşdırmanın verilməsi – kateqoriyalar üzrə bölünmüş məmulat bütün tələblərə cavab verdikdən və yoxlama prosesindən keçdikdən sonra sertifikatlaşdırma orqanı həmin məmulatın hərbi istifadə üçün sertifikatlaşdırıldığını göstərən sertifikat və ya təsdiq sənədi verməlidir.

Təminat və dəstək – sertifikatlaşdırıldıqdan sonra məmulat hərbi istifadə üçün yararlı sayılır. Sahədə fəaliyyət və etibarlılığı təmin etmək üçün davamlı dəstək və texniki xidmət göstərir.

Sonda, uyğunluğun monitorinqi – sertifikatlaşdırma orqanı məmulatın sertifikatlaşdırma tələblərinə uyğun olub-olmamasına nəzarət etmək üçün dövrü auditlər və ya yoxlamalar aparır.

Yeniləmələr və yenidən sertifikatlaşdırma – məmulat əhəmiyyətli dəyişikliklərə və ya yeniləmələrə məruz qalırsa, dəyişikliklərin tələb olunan standartlara cavab verməsini təmin etmək üçün sertifikatlaşdırma prosesinin bir hissəsini və ya hamısını təkrarlamaq zərurəti yaranır.

Nəticə. Müdafiə təyinatlı məmulatların sertifikatlaşdırılması məhsulların və xidmətlərin dövlət tərəfindən müəyyən edilmiş norma və tələblərə, beynəlxalq standartlara uyğunluğunun prosesidir. Sertifikatlaşdırılma müdafiə təyinatlı məmulatların yüksək keyfiyyətinə və etibarlılığına zəmanət verməyə imkan verir. Görülmüş işlərlə bağlı Milli sertifikat alınıb və Beynəlxalq sertifikat alınması üçün müvafiq sənədlər toplusu üzərində iş davam etdirilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Aslanov Z.Y., Zeynalova M.S. Sertifikatlaşdırmanın əsasları. Dərslük. Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı – 2018. – 280 səh.
2. Гвоздева С.М. Сертификация как инструмент повышения качества продукции. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право, 2010, Т. 10, вып. 1.
3. Б.В.Бойцов, В.И.Гончаренко и др. Основы сертификации системы менеджмента качества при разработке и производстве оборонной продукции Учебное пособие под редакцией Б.В.Бойцова, изд. АСМС, 2018,с.317.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-23-27

УДК 620.193: 622.691.4

ЖАБДЫҚТАР МЕН ҚҰБЫРЛАРДЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУҒА АРНАЛҒАН ХИМИЯЛЫҚ РЕАГЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

СУНДЕТБАЕВ ДАНИЯР ЕСБОЛУЛЫ

Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университетінің магистранты
Орал, Қазақстан

***Аңдатпа.** Бұл мақалада жабдықтар мен құбырларды коррозиядан қорғау үшін химиялық реагенттерді қолданудың тиімділігі мен ерекшеліктері қарастырылады. Мұнай өндіру кезінде қабат қысымын ұстап тұру үшін суды тазарту жүйесінде қолданылатын химиялық реагенттердің маңызды рөлі атап өтілді. Жұмыста реагенттердің негізгі түрлері және олардың қасиеттері, соның ішінде коагулянттар, флокулянттар, коррозия ингибиторлары және биоцидтердің әсер ету механизмі зерттеледі*

Химиялық реагенттердің сапасын бағалау зертханалық және өндірістік жағдайларда жүргізілді. Нәтижесінде реагенттердің тиімділігі олардың техникалық сипаттамалары мен қолдану шарттарына сәйкес келетіндігі анықталды. Сонымен қатар, мұнай өнеркәсібінде қолданылатын реагенттердің қоршаған ортаға әсерін азайтуға және адамдардың денсаулығы үшін қауіпсіздікті қамтамасыз етуге ерекше назар аударылды.

Бұл зерттеу коррозия ингибиторларының тиімділігін арттыруға және мұнай өндіру процесінде жабдықтың ұзақ жұмыс істеуін қамтамасыз етуге бағытталған маңызды ақпаратты береді.

***Құпия сөздер:** коррозия, химиялық реагенттер, құбырлар, коррозия ингибиторлары, металл конструкциялары, коагулянттар, флокулянттар, биоцидтер*

Мұнай өндіру кезінде қабат қысымын ұстап тұру суды айдау арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, айдалатын суға қойылатын талаптар өте жоғары және дайындық жұмыстарының барлық кешенін қажет етеді. Жүргізілетін операцияларға суды химиялық реагенттермен өңдеу кіреді. Сонымен қатар дайындалған судың сапасы негізінен қолданылатын химреагенттердің сапасымен анықталады.

Қабылданған талаптар бойынша химреагенттерге арналған барлық техникалық сипаттамалар міндетті түрде олардың ілеспе құжаттамасында көрсетіледі. Алайда, химиялық реагенттерді өндіруші фирмалар жүргізген сынақ нәтижелері көбінесе олардың экономикалық қызығушылығына байланысты күмән тудырады сонымен қатар, әр фирманың бағалау сынақтарын жүргізу әдістері әртүрлі, бұл әртүрлі өндірушілердің ұқсас химиялық реагенттерінің сапасын нақты бағалауды қиындатады.

Нәтижесінде химреагенттердің техникалық талаптарға сәйкестігін нақты бағалау үшін олар міндетті түрде зертханалық зерттеулерден өтуі тиіс. Осыдан кейін ғана оларды коммерциялық сынақтар мен сатып алу үшін ұсынуға болады. Суды дайындауға арналған химреагенттерге қойылатын техникалық талаптарды регламенттеу үшін қаттық қысымды ұстап тұру жүйелері (ҚҚҰ) суды дайындауға арналған химреагенттерге қойылатын техникалық талаптар әзірленді.

Қабат қысымдарын ұстау модульдерінде суды дайындау үшін қолданылатын химиялық реагенттердің оңтайлы кешені келесі негізгі компоненттерден тұрады:

- коагулянт;
- флокулянт;
- көбікке қарсы(антивспениватель);
- оттегі сіңіргіш;
- коррозия ингибиторы;
- биоцид (бактерицид);

- тұз түзілу ингибиторы.

Коагулянттың химиялық құрамы темір сульфатының ерітіндісінен $-Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$ тұрады және ол теңіз суында орналасқан механикалық суспензияның ұсақ бөлшектерін коагуляциялау үшін қолданылады үлкейтілген агрегаттар сүзу алдында. Бұл реагент коагуляция процесін күшейтетін бір флокулянтсм-мен бірге ағынмен жоғары дозаланады.

Коагулянттың келесі физикалық химиялық қасиеттері болуы керек:

- тығыздығы кемінде 1,5 г / см болуы керек ;
- Fe мазмұны " Fe иондарының жиынтық құрамында 5%-тен аспауы керек;
- ерітіндідегі Fe иондарының жалпы мөлшері 10% - дан асуы керек.

Зертханалық жағдайда коагулянттың тиімділігін бағалау «Coagulation-Flocculation Jar test of water үшін standard Practice бойынша жүзеге асырылады. -ASTM D2035.» бойынша жүзеге асырылады.

Қолданыстағы суды тазарту жабдығы жағдайында, сынау кезінде реагенттің концентрациясы зертханалық сынақтар барысында алынған ұсынылған концентрацияның =50% шегінде, дайындалған судан мехқоспаларды жою тиімділігі мынадай деңгейге жетуі тиіс:

- 2 микроннан кем емес қатты бөлшектердің кем дегенде 98% -ін жою;
- мөлшері 1 микроннан кем емес бөлшектердің кем дегенде 96%-ін жою;
- реагенттің оңтайлы нақты шығыны 2,0...3,0 гр/м³ болуы керек.

Суды дайындаудың тағы бір компоненті - флокулянт - бұл сұйық катионды полиэлектролит, ол суды механикалық қоспалардан тазартудың ең жоғары тиімділігін қамтамасыз ету үшін дайындалған суда теріс зарядталған бөлшектер мен қатты суспензия агрегаттарын үлпектеу (флокуляциялау) үшін бір коагулянтпен бірге қолданылады.

Қолданыстағы суды тазарту жабдығы жағдайында, сынау кезінде реагенттің концентрациясы зертханалық сынақтарға алынған ұсынылған концентрацияның =50% шегінде дайындалған Судан мехқоспаларды жою тиімділігі келесі деңгейге жетуі тиіс:

- 2 микроннан кем емес қатты бөлшектердің кем дегенде 98% -ін жою;
- мөлшері 1 микроннан кем емес бөлшектердің кем дегенде 96% -н жою;
- реагенттің оңтайлы нақты шығыны 1,0 ...2,0 гр / м³ болуы керек.

Суды дайындауға арналған химреагенттердің құрамында көбікке қарсы (көбікке қарсы эмульсия) көбіктену әсерін бәсеңдету арқылы суда еріген оттегін кетіру үшін вакуумды деаэратордың тиімділігін арттыру және 50 мг/м-ден төмен вакуумды деаэрациядан кейін еріген оттегінің қалдық мөлшерінің реттелген нормасын қамтамасыз ету үшін қолданылады.

Қолданыстағы деаэрациялық колонна жағдайында, сынау кезінде реагенттің концентрациясы зертханалық сынақтан алынған ұсынылған концентрацияның =50% шегінде, көбікке қарсы агент деаэраторда еріген оттегінің деаэрациядан кейінгі қалдық құрамға дейін жойылу дәрежесін қамтамасыз ету үшін деаэратордағы көбіктену әсерін тиімді сөндіруі керек: 50 мг/м-ден аз.

Қабат қысымын ұстау жүйесінің суды дайындаудың қолданыстағы жабдығы жағдайында суда еріген оттегінің 6,5 гр/м-ден (бастапқы шамасы) 50 мг/м-ге дейін (вакуумдық деаэрациядан кейін) жойылу дәрежесін қамтамасыз ету үшін осы реагенттің меншікті шығыны 0,5... 1,5 гр/м³ талап етіледі.

Қабат қысымын ұстау жүйесінде теңіз суын дайындаудың негізгі компоненттері оттегі сіңіргіш және коррозия ингибиторы болып табылады. Оттегі сіңіргіштен тұрады аммоний бисульфиті (NH_4HCO_3) катализатормен және вакуумды деаэрациядан кейін теңіз суында еріген қалдық оттегін химиялық жолмен кетіруге арналған. Ерітіндідегі аммоний бисульфитінің концентрациясы кемінде 65% болуы керек. Жеткізілген химреагентке катализаторды жеке қосуға оны пайдалану кезінде жол берілмейді.

Химреагенттің құрамында теңіз суында еріген оттегі аз болған кезде (100 мг/м аспайтын) судың оттегісіз қалуының жоғары жылдамдығы болуы тиіс. Зертханалық сынау

кезінде, концентрациясы 98...130 гр/м шегінде суда еріген оттегін кетіру реакциясының орташа жылдамдығы 0,01 м г/С кем болмауы керек.

Қабат қысымын ұстау модулінде суды дайындаудың қолданыстағы жабдығы жағдайында (деаэрациялық колоннада судың болу уақытына, жүйеге бір мезгілде Мөлшерленетін басқа да реагенттердің болуына байланысты) меншікті шығыны 12 гр/м аспайтын сыналатын оттегі сіңіргіш еріген оттегі концентрациясының 50 мг/м-ден 15 мг/м-ден кем мәнге дейін төмендеуін қамтамасыз етуі тиіс, ал суда еріген оттегінің 50 мг/м-ден (вакуумдық деаэрациядан кейінгі қалдық құрамынан) 15 мг/м³-тен төмен мөлшерге дейін (регламенттелетін норма)шығарылу дәрежесін қамтамасыз ету үшін, реагенттің оңтайлы нақты шығыны 6,5... 8 гр/м болуы керек.

Коррозия ингибиторы органикалық қосылыстар кешенінен тұрады және металл конструкцияларын, құбырларды және қабат қысымын ұстау жүйесінің жабдықтарын олардың бетінде пленка жасау арқылы коррозиядан қорғауға арналған. Әдетте, суда еріген оттегінің толық деаэрациясы кезінде коррозия процесін тежеу қажет емес. Бірақ, қабат қысымын ұстау жүйесінде коррозия ингибиторын қолдану ойық жаралы коррозияны болдырмау үшін қажет, өйткені басқа тотықтырғыш реагенттерді қолдану кезінде оттегін судан толығымен алып тастау әрдайым мүмкін емес.

Оттегісіз су ортасында зертханалық сынау кезінде, концентрациясы 5 шегінде... 10 гр/м³ коррозия ингибиторы металл үлгілерін коррозиядан қорғау дәрежесін кемінде 90 % деңгейде қамтамасыз етуі керек.

Қабат қысымын ұстау жүйесі жағдайында коррозия ингибиторын қолдану айдалатын теңіз суының ортасының коррозия жылдамдығын жылына 0,1 мм-ден аспайтын шамаға дейін төмендетуді қамтамасыз етуге тиіс. Қабат қысымын ұстау жүйесінің қолданыстағы жабдықтары жағдайында нақты жағдайларға байланысты бұл реагенттің оңтайлы нақты шығыны 5...7 гр/м³ болуы керек.

Биоцидтің (бактерицидтің) химиялық құрамы синтетикалық әртүрлі комбинациялардағы химиялық белсенді заттардың қоспалары:

- - глутарлы альдегид;
- төрттік аммоний қосылыстары;
- аминдер;
- күкірттің органикалық қосылыстары;
- - металлорганикалық қосылыстар;
- хлорланған фенолдар.

Биоцид ҚҚҰ жүйесіндегі бактериялардың дамуын бақылауға арналған және қалыпты және жоғары температурада белсендіретін сульфатты қалпына келтіретін бактериялардың барлық планктонды (еркін жүзетін) және бекітілген (адгезияланған) түрлерін басу үшін айдау ұнғымаларына төмен қарай айдалады.

Биоцидтің тежелу тиімділігі жоғары болуы керек

қалыпты және жоғары температурада өмір сүретін планктондық және бекітілген құрамында күкіртсутегі бар бактериялар формалары микроорганизмдердің (жасушаларды қоршап тұрған бактериялық адгезиялар) беткейлік қорғаныш пленкасы арқылы ену қабілетіне ие болуы керек.

Реагенттің зертханалық және кәсіптік жағдайларда планктондық және бекітілген құрамында күкіртсутегі бар бактерияларға қатысты бактерицидтік әсерін бағалау [бойынша] жүзеге асырылады.

Зертханалық жағдайда 50 шегінде концентрациямен сынау кезінде... Стандартты процедуралар бойынша 150 г/м, химреагентте бактерицидтік әсердің мынадай көрсеткіштері болуы тиіс:

- бактерицидтік әсер: кем дегенде 99%;
- қорғаныс әрекеті: кем дегенде 90%.

Тиімді бактерицидтік концентрациясы 150 г/м^3 аспайтын зертханалық сынақтың 24 сағаттық және 4 күндік рәсімдерінде құрамында күкіртсутегі бар бактерияларды басу бойынша жеткілікті тиімділігі бар биоцидті тәжірибелік-кәсіптік сынаққа ұсыну ұсынылады.

ҚҚҰ жүйесі жағдайында тәжірибелік-кәсіптік сынау үшін ұсынылатын бактерицидтік концентрация 3-те болады...Зертханалық сынақтардың нәтижелері бойынша алынған тиімді концентрациядан 5 есе жоғары. Меншікті шығыны бар ҚҚҰ жүйесі жағдайында тәжірибелік-кәсіптік сынау кезінде құрамында күкіртсутегі бар бактерияларды басу бойынша жоғары тиімділігі бар биоцид.

750 г/м артық емес, өнеркәсіптік енгізу үшін сатып алуға ұсынылады.

Құрамында күкіртсутегі бар бактериялар планктондық формаларымен салыстырғанда, бекітілген формалар биоцидтерге төзімді және қолданылатын бактерицидтік реагенттерге бейімделуге бейімділігі жоғары. Сондықтан, адгезияланған құрамында күкіртсутегі бар бактерияларға ең күшті бактерицидтік әсер ететін биоцидтерге артықшылық беріледі.

Қолданыстағы ҚҚҰ жүйесі жағдайында биоцидпен емдеудің оңтайлы процедурасы 500 нақты шығынмен соққыны өңдеуді қамтиды...700 гр / м^3 6 сағат ішінде, аптасына бір рет. Қолданылатын биоцидтардың ұсынылатын айналымы 6 айды құрайды.

Тұз түзілу ингибиторы-фосфорорганикалық немесе полимерлі қосылыстардың құрамы. Тұз түзілу ингибиторы құбырларды, айдау ұңғымаларының беткі ұңғыма жабдықтарын қамтитын ҚҚҰ жүйесінің жабдықтарында ғана 20 - 120°C температура диапазонында әртүрлі типтегі тұздардың (карбонат және сульфат) тұнбаға түсуін болдырмауға арналған.

Тұзды тұндыру ингибиторы келесі қасиеттерге ие болуы керек:

- ерітінділерге әсер етудің әмбебап қабілеттеріне ие болу, яғни Ba, Sr, Ca сульфаттарының және Ca карбонаттарының тұндырылуына жол бермеу;
- Ca байытылған жоғары минералданған суда жақсы ериді;
- Сығылған су ортасының коррозиялық белсенділігін арттырмаңыз;
- 120 °C дейін жоғары температурада төзімділікті сақтаңыз.

Оның әсерінің сипаты мен бағыты бойынша ҚҚҰ жүйесінде тұз түзілу ингибиторларының келесі 2 түрін қолдану ұсынылады:

- ортада болатын катиондарды (Ca, Mg, Sr, Ba, Fe) байланыстыратын және осылайша олардың SO_4 және ESR аниондарымен өзара әрекеттесуіне (реакцияларына) кедергі келтіретін реактивтер;
- ортаның қасиеттерін өзгертетін және осылайша олардағы кристалдардың пайда болуына және өсуіне жол бермейтін реактивтер.

Жоғарыда аталған барлық химиялық заттар келесі талаптарға сай болуы керек:

- 20°C температурада химреагенттердің тұтқырлығы 1000 cSt аспауы тиіс;
- тұщы және теңіз суында еруі керек;
- жанудың ең аз қабілеті болуы керек;
- жарқыл температурасы 28°C-тан төмен болмауы керек;
- қатаю температурасы +20°C жоғары болмауы керек (ең төменгі сақтау температурасы);
- жеткізушінің ыдысында болған кезде, ылғалдылығы 100% - ға дейінгі тропикалық климат жағдайында, тікелей күн сәулесінен және атмосфералық жауын-шашыннан қорғалған жерлерде химреагентті жеткізген күннен бастап кемінде 12 ай бойы сақтаған кезде химреагенттер өздерінің бастапқы физика-химиялық сипаттамаларын өзгертпеуге, тұнба немесе гель тәрізді ұйығыштар түзбеуге және өздерінің химиялық қасиеттерін төмендетпеуге тиіс тиімділік (сапа);
- адамға және қоршаған ортаға ең аз уыттылыққа ие болуға, яғни қолданыстағы нормативтер, құрамында күкіртсутегі бар бактериялар заңнамалары және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі халықаралық конвенциялар бойынша мұнай өнеркәсібінде қолдануға рұқсаты болуға тиіс.

Егер химреагенттің жоғарыда аталған талаптарға сәйкес техникалық сипаттамалары болса, онда Зертханалық сынаққа ұсынылуы мүмкін.

Зертханалық сынақта химреагенттің тиімділігі салыстырмалы эксперименттер жүргізу арқылы анықталады. Зертханалық тестілеу жөніндегі бекітілген нұсқаулыққа сәйкес, қолданылатын реагенттер үшін белгіленген оңтайлы практикалық дозаның $\pm 50\%$ шегінде сынақ концентрациясы бар тең жағдайларда сыналатын химреагенттің тиімділігі қазіргі уақытта қолданылатын химреагенттер деңгейінде болуға тиіс.

Оң нәтиже беретін зертханалық сынақтан өткен Химреагент одан әрі тәжірибелік - кәсіптік сынаққа ұсынылуы мүмкін.

ҚҚҰ жүйесінде оң нәтижемен тәжірибелік-кәсіптік сынақтан өткен Химреагент өнеркәсіптік енгізуге ұсынылуы мүмкін.

Осы мақсатта әртүрлі химреагенттер мен материалдардың тиімділігі мен қолдану мүмкіндігін анықтау үшін бірқатар зертханалық зерттеулер жүргізілді. Орындалған жұмыс барысында ең жақсы дәлелденген химреагенттер кәсіптік жағдайларда сыналды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Лapidус, А.Л., Гуревич, Г.М. «Химическая защита оборудования от коррозии». – Москва: Химия, 2018.
2. Островский, Л.М. «Антикоррозийные покрытия и ингибиторы». – Санкт-Петербург: Наука, 2019.
3. Киселёв, В.И. «Защита трубопроводов от коррозии: теория и практика». –
4. ГОСТ Р 9.015-2020. «Единая система защиты от коррозии и старения. Методы защиты трубопроводов».
5. ASTM G1-03. «Стандартная практика подготовки, очистки и оценки образцов для испытаний на коррозию».
6. Шехтер, Ю.В., Алексеев, Б.С. «Ингибиторы коррозии: свойства и применение». – Казань: Казанский университет, 2017.
7. Райт К., Миллер Дж. Р. «Химические ингибиторы для предотвращения коррозии в нефте- и газопроводах» // Журнал «Коррозия металлов». – 2021. – № 8. – С. 45–53.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-28-32

УДК 631.589

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУБСТРАТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА И ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

ЛЫСЕНКО ВИКТОР СТЕПАНОВИЧ

Руководитель лаборатории инноваций и нанотехнологии «Казахский национальный педагогический университет им. Абая» (КазНПУ им.Абая), г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье на основе анализа современных концепций получения и компонентного состава субстратов и жидких удобрений представлены инновационные разработки технологии производства субстрата для использования в растениеводстве на основе перлита Казахстанских месторождений и растительного компонента, который подвергается предварительной обработки импульсными электрогидравлическими разрядами в водной среде с параллельным производством жидких комплексных удобрений. Также описан вариант конструкции установки для осуществления этой технологии.

Ключевые слова. Субстрат, торфообразующие растения, перлит, растительный компонент, электрогидравлический эффект, жидкие аллотропные удобрения.

Проблема производства достаточного объема экологически чистых овощей в Республике Казахстан, особенно в холодный период, является весьма актуальной. Одним из сдерживающих факторов развития тепличного производства в Казахстане является отсутствие отечественного производства плодородных субстратов для теплиц на основе Казахстанского сырья и легко усваиваемых растениями жидких комплексных удобрений.

Для решения этой проблемы лабораторией инноваций и нанотехнологии Казахского национального педагогического университета имени Абая разработана новый способ получения субстрата для использования в растениеводстве и установка для приготовления растительного компонента, на который подана заявка на изобретение РК [1].

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для производства субстратов и обработки растительного компонента для него, применяемых в растениеводстве, в частности в теплицах, а также для производства жидких комплексных удобрений.

Успешное выращивание растений в условиях закрытого грунта во многом зависит от подбора почвенного субстрата и составных его компонентов, при этом необходимо учитывать физические, химические, биологические свойства исходных компонентов, которые определяют характер и свойства получаемых субстратов.

Как правило, основой тепличного субстрата служат различные виды торфа и другие органические материалы. В овощеводстве закрытого грунта широкое распространение получило культивирование растений на верховом торфе, в который добавляют определенное количество минеральной составляющей и питательных элементов.

При составлении грунтовых смесей используют низинный и верховой торф [2], речной и морской ил, компост из сосновой коры.

Применяют также перегной, дерновую землю, резаную солому и соломенные тюки, отходы деревоперерабатывающей промышленности, а также бурый уголь.

Общим недостатком приготовления органических субстратов природного происхождения является необходимость дополнительного их известкования, низкая обеспеченность микроэлементами и короткий срок их эксплуатации, для повышения которого органические субстраты необходимо дополнительно обрабатывать, в частности, горячим бензином. Растения на органогенных субстратах часто поражаются болезнетворной

микрофлорой. А за счет быстрого уплотнения субстратов, снижается общая пористость и нарушается газовый режим корневой системы.

Известен субстрат для выращивания растений в защищенном грунте, в состав которого входит перлит, предварительно обработанный 0.01-0.04% водным раствором органической кислоты. Для создания субстрата используется перлит преимущественно грузинского и венгерского месторождений [3].

Известен способ применения ростового субстрата, состоящего из увлажняющего агента, включающий ионное ПАВ, мочевиноформальдегидного пеноматериала, перлита, вермикулита, вспученной глины, кокосовой стружки, кокосовой муки, лавы, пемзы и их смесей [4].

Известен также субстрат для выращивания растений на основе вспученного перлита [5], который включает не менее 10 об.% вспученного перлита с насыпной плотностью 30-200 кг/м³ и размерами гранул 0,01-7мм, помещенный в упаковку из эластичного материала, наружная сторона которой является светлой, а внутренняя – темной.

Наиболее близким аналогом, то есть прототипом, является способ получения субстрата для использования в растениеводстве [6], включающий минеральные горные породы перлита, цеолита, керамзита с использованием торфообразующих растений: тростник обыкновенный, камыш озерный, рогоз, вейник, которые собирают в сухом виде, измельчают на следующие фракции - опилки от 1.0 до 10 мм, стебли растений от 15 до 50 мм, хлысты от 500 до 1000 мм. замачивают в 2% водном растворе аммиачной селитры до состояния прелости сроком на 10-15 дней, при следующем соотношении компонентов, мас. %: Торфообразующие растения - 5-95%; Минеральные горные породы - 5-95%.

Недостатком прототипа является длительный срок обработки компонента субстрата из торфообразующих растений.

Известен способ улучшения удобрительных свойств торфа [7], путем его обработки до внесения в почву, с целью повышения содержания азота, калия, фосфора и других элементов в усвояемой растениями форме, сжиженную торфяную массу подвергают электрогидравлическому воздействию.

Прототипом установки для приготовления растительного компонента является установка для получения жидких удобрений из воды с добавками земли, азона, бурого угля, торфа и других компонентов методом электрогидравлической обработки (электрогидравлический эффект Юткина) [8], которая состоит из емкости, блока аппаратуры с системой автоматического регулирования и обеспечения безопасности для создания импульсных высоковольтных разрядов в воде, состоящего из высоковольтных трансформаторов, конденсаторов, диодов, воздушных разрядников и погруженного в емкость с верхней части водяного разрядника, а также устройства для приготовления азона и насоса с системами автоматики и трубопроводов с вентилями для заполнения водой емкости, циркуляции раствора и выкачивания готового раствора жидких удобрений потребителю.

Недостатком прототипа является невозможность использования для приготовления растительного компонента для субстрата.

Целью изобретения является разработка способа получения субстрата для использования в растениеводстве и установки для приготовления растительного компонента, позволяющего значительно сократить время подготовительной обработки компонентов из торфообразующих растений.

Поставленная цель достигается тем, что предлагаемый способ получения субстрата для использования в растениеводстве включает использование минеральных пород вспученного перлита, вермикулита, цеолита, керамзита в композите с торфообразующими растениями, которые собирают, измельчают до фракции от 20 до 500 мм, замачивают в воде и подвергают обработке, после подсушки смешивают с минеральными породами в соотношении – растения - 5-95% минеральные породы 5-95%, отличается тем, что операция обработки

замоченной в воде массы растений осуществляется электрогидравлическим воздействием с дополнительным введением в воду торфа и/или земли и/или бурого угля и/или азона в количестве от 1 до 30 % от массы растений. Установка для приготовления растительного компонента, состоящая из емкости, блока аппаратуры с системой автоматического регулирования и обеспечения безопасности для создания импульсных высоковольтных разрядов в воде, состоящего из высоковольтных трансформаторов, конденсаторов, диодов, воздушных разрядников и погруженного в емкость водяного разрядника, а также устройства для приготовления азона и насоса с системами автоматики, трубопроводов и вентилей для заполнения водой емкости, циркуляции раствора и выкачивания готового раствора жидких удобрений потребителю, снабжена перфорированным или изготовленным из сетки контейнером для растительного компонента, который помещается для обработки в емкость с упорами и крышкой, при этом водяной разрядник помещен в емкость в нижней части между дном емкости и дном контейнера.

Обработка массы торфообразующих растений в воде позволяет разрыхлить структуру растений за значительно короткое время, что позволяет существенно сократить срок подготовительной обработки композита из растений.

Кроме того, преимуществом предлагаемого изобретения является то, что введение в воды торфа и/или земли и/или бурого угля и/или азона в количестве от 1 до 30 % от массы растений позволяет насытить растения и воду комплексом минеральных легко усваиваемых растениями удобрений.

По исследованиям Юткина Л.Н. с помощью электрогидравлической обработки из одного кубического метра торфа можно получить 9 кг азотных удобрений, 4 кг калийных, 0,5 кг фосфорных удобрений и еще 30 разных микроэлементов. При этом подача азона в смеси с воздухом, в котором азота содержится до 78 %, за счет импульсных высоковольтных разрядов раствор обогащается азотными удобрениями (соединениями азота с водородом и кислородом).

Проведенные в работе [9] эксперименты позволили установить, что массовое содержание питательных веществ и микроэлементов в электрогидравлически обработанном торфе резко изменяется в сравнении с исходным в сторону повышения. Так, массовое содержание аммиачного азота возрастает в зависимости от вида торфа в 1,4–4,5 раза, а водорастворимого органического вещества в 1,5–5 раз.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема установки для приготовления растительного компонента.

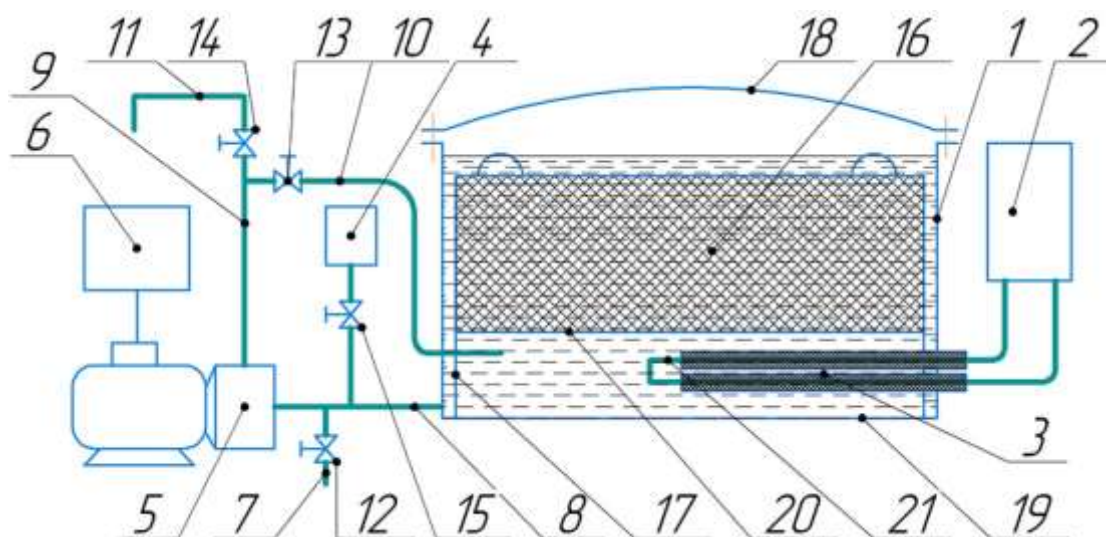


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки для обработки растительного компонента

Установка для приготовления растительного компонента, состоит из емкости 1, блока аппаратуры 2 с системой автоматического регулирования и обеспечения безопасности для создания импульсных высоковольтных разрядов в воде, состоящего из высоковольтных трансформаторов, конденсаторов, диодов, воздушных разрядников (на фигуре не показаны) и погруженного в емкость 1 с нижней части водяного разрядника 3, а также устройства для приготовления азона 4 и насоса 5 с системами автоматики 6 и трубопроводов 7, 8, 9, 10, 11 и вентилях 12, 13, 14, 15 для заполнения водой емкости, циркуляции раствора и выкачивания готового раствора жидких удобрений потребителю, перфорированным или изготовленным из сетки контейнером 16 для растительного компонента, который помещается для обработки в емкость с упорами 17 и крышкой 18, при этом водяной разрядник 3 помещен в емкость в нижней части между дном емкости 19 и дном контейнера 20.

Установка работает следующим образом.

В емкость 1 загружаются вспомогательные ингредиенты (земля, и/или торф, и/или бурый уголь или другие). В контейнер 16 загружается растительная масса и заполненный контейнер 16 помещается в емкость 1 до упоров 17, и крышка 18 закрывается и фиксируется. Далее производится заполнение емкости 1 водой из любого водоема или водопровода посредством насоса 5 по патрубкам 7, 9 и 10 при закрытом вентиле 14 и открытых вентилях 12 и 13. После заполнения емкости до необходимого уровня закрывается вентиль 12 и насос 5 обеспечивает циркуляцию водного раствора по контуру: насос 5 - патрубки 9 и 10 - емкость 1 – патрубок 8 – насос 5. После этого в работу включается блок аппаратуры 2, который обеспечивает импульсные высоковольтные разряды в воде в зазоре 21 между положительным и отрицательным электродами разрядника 3. Далее включается в работу устройства для приготовления азона 4 и при помощи вентиля 15 регулируется подача смеси воздуха с азонам через насос 5 в емкость 1.

Продолжительность обработки растительного компонента определяется в зависимости от объема емкости 1, массы растительного компонента, мощности блока аппаратуры 2 и частоты импульсных высоковольтных разрядов. При объеме 0,5 м³ емкости 1, мощности электрогидравлического разряда 5 кВт и частоте импульсных разрядов 5-7 импульсов в секунду продолжительность обработки составляет порядка 30-45 минут.

После обработки, аппаратура 2 отключается, а обогащенный удобрениями раствор при помощи насоса 5 при закрытом вентиле 13 и открытом вентиле 14 по патрубку 11 выкачивается из емкости 1 в емкости (на рисунке не показаны) для последующего использования в качестве жидких удобрений.

Далее открывается крышка 18, извлекается контейнер 16 и из него выгружается обработанная гидроударами и кавитацией растительная масса. Которая подсушивается и поступает в зону приготовления субстрата.

Одним из возможных примеров осуществления предлагаемого способа является следующее.

Производится сбор Тростника обыкновенного, который измельчается на фрагментарной мельнице до фракций от 20 до 200 мм. Измельченные растения загружаются в контейнер 16 (смотри рисунок 1), который устанавливается в емкости 1, после чего емкость заполняется водой, добавляется земля в количестве 0,5 кг и подвергается воздействию высоковольтных разрядов в воде в течении 30 минут.

Полученная прелая тростниковая биомасса подсушивается и перемешивается в барабане с перлитовым вспученным песком фракции до 5 мм в соотношении 1:1.

Готовые субстраты воздухопроницаемые и влагоемкие могут быть широко использованы в растениеводстве, как в закрытом грунте, так и в открытом на дачах и для комнатных растений.

Предлагаемое изобретение позволяет значительно сократить время подготовительной обработки растительного компонента для субстрата и дополнительно получать жидкие удобрения.

Следующим этапом проекта является экспериментальные исследования и оптимизация технологических и конструкторских параметров изобретения и доведения проекта до шестого уровня технологической готовности с целью коммерциализации проекта.

Работа выполнена в рамках инициативного проекта «Разработка технологии производства почвенного субстрата на основе перлита из Казахстанского сырья для промышленных теплиц нового поколения с волновым воздействием», номер госрегистрации 0124РКИ0413

ЛИТЕРАТУРА.

1. Лысенко В.С. Способ получения субстрата для использования в растениеводстве и установка для приготовления растительного компонента. Заявка на патент РК изобретения. № 2024/1004.1. Приоритет от 20.11.2024г.
2. Глунцов Н.М. Применение удобрений в тепличном хозяйстве, Московский рабочий, 1987, 143 с.
3. Бахтин А. А. Субстрат для выращивания растений в защищенном грунте. RU 2348148 C1, МКИ А01G 31/00. Опубликовано 03.10.2009. Бюл. №7. URL:https://yandex.ru/patents/doc/RU2348148C1_20090310 (дата обращения 24.12.2024).
4. Йеан Кюйперс, Дан Де Куббер, Пауль Баувенс. Способ выращивания растений. Заявка на патент ЕА 200970137 А, МКИ А01С 31/00 от 30.06.2009. URL:<https://patents.google.com/patent/EA200970137A1/ru> (дата обращения 24.12.2024).
5. Четыз А. А. Субстрат для выращивания растений на основе вспученного перлита. RU 2562838 C1, опубликован 10.09.2015 Бюл № 25. URL:<https://patents.google.com/patent/RU2562838C1/ru>
6. Абдулин Е. Ж., Абеков К. З., Абеков А. З., Обидин С. С. Способ получения субстрата для использования в растениеводстве. Инновационный патент РК, KZ 23808, опубликован 15.04, 2011, бюл. № 4. URL:<https://kz.patents.su/3-ip23808-sposob-polucheniya-substrata-dlya-ispolzovaniya-v-rasteniievodstve.html> (дата обращения 24.12.2024).
7. Юткин Л. А, Гольцова Л. И. Способ улучшения удобрительных свойств торфа. Авторское свидетельство СССР № 210190, опубликован 15.01.1983 года. Бюллетень №2. URL:<https://patents.su/1-210190-sposob-uluchsheniya-udobritelnykh-svojjstv-torfa.html>
8. URL:https://www.youtube.com/watch?v=UOzQxWtcVp4&t=35s&ab_channel=GrinyovEnergySolution (дата обращения 23.12.2024)
9. Денисюк Е.А., Митрофанов Р. А., Носова И. А. Особенности электрогидравлической обработки торфа.- Вестник НГИЭИ. 2013.- С. 36-46. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-elektrogidravlicheskoj-obrabotki-torfa>.(дата обращения 25.12.2024).

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-33-38

ӘОЖ 556

ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР: ФИЗИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ҚОЛДАНЫЛУ МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ТЕМИРГАЗИНА БАЛЫМ НУРГАЗЫКЫЗЫ

2 курс магистранты Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Өскемен, Қазақстан

Ғылыми жетекші: **МАЙМАТАЕВА А.Д.** phd –доктор
Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен, Қазақстан

Аннотация: Мақалада *PhysioEx 6.0* платформасына баса назар аударып, физиологияны оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану қарастырылған. Виртуалды зертханалардың оқу үдерісі контекстіндегі артықшылықтары мен шектеулері, сондай-ақ олардың практикалық дағдыларды дамытуға және физиологиялық процестерді түсінуге әсері бағаланады. Виртуалды зертханалар нақты әлемде орындау қиын болатын эксперименттерді имитациялауға мүмкіндік береді және студенттерге интерактивті және қауіпсіз ортада физиологиялық процестерді зерттеуге мүмкіндік береді. Тыныс алу, газ алмасу процестерін, органдар мен дене жүйелерінің жұмысын зерттеу үшін мұндай платформаларды қолданудың тиімділігі қарастырылады. Жұмыста виртуалды зертханалардың физиологияны тереңдетіп оқуға және студенттердің сыни ойлауын дамытуға ұсынатын мүмкіндіктеріне баса назар аударылады.

Түйін сөздер: виртуалды зертхана, физиология, *PhysioEx 6.0*, онлайн оқыту, медициналық білім беру, тыныс алу, физиологиялық процестерді модельдеу, білім беру технологиялары, интерактивті оқыту.

Виртуалды зертханалық жұмыс студенттерге интерактивті және қауіпсіз ортада күрделі физиологиялық процестерді зерттеуге мүмкіндік беретін физиология пәнінің оқу процесіне белсенді түрде енгізілуде [1]. Олар нақты жағдайда жүргізу қиын немесе мүмкін емес эксперименттерді имитациялауға мүмкіндік береді, осылайша пәнді түсінуді тереңдетеді.

Виртуалды зертхана – бұл жеке немесе топтық интерактивті оқытуға негізделген, студенттерге тікелей физикалық шындыққа ие болмайтын асинхронды түрде тақырыптарды зерттеуге мүмкіндік беретін кез келген онлайн орта [2]. Виртуалды зертханалар 1990 жылдардан бері дамыды, мұнда мұғалімдер оқушылар қол жеткізе алатын виртуалды зертханаларды жобалау үшін ықшам дискідегі тек оқуға арналған жады (CD-ROM) сияқты оңай қол жетімді технологияларды пайдаланды [3]. Соңғы онжылдықта дәстүрлі физикалық зертханаларды толығымен ауыстыру немесе толықтыру үшін бірте-бірте виртуалды форматтарға көшті. Сонымен қатар, онлайн құралдарды пайдаланып университет курстары көбірек оқытылады және толығымен онлайн режимінде жеткізілетін курстардың саны өсуде. Осы орайда, бұл жұмыстың мақсаты - физиологияны оқытуда виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың мазмұны мен ерекшеліктерін талдау, сонымен қатар олардың оқу үрдісіндегі тиімділігін бағалау.

Мақалада студенттер арасында оқу сапасын арттыру және практикалық дағдыларды дамыту үшін виртуалды зертханаларды пайдаланудың артықшылықтары, шектеулері және перспективалары талқыланады.

Физиологияны оқытудағы зертханалық жұмыс пен виртуалды эксперименттердің рөлі

Физиологияның практикалық зертханалық сабақтары студенттерге физиологиялық ұғымдарды бірлескен және тәжірибелік оқыту арқылы түсінуге көмектесуде шешуші рөл атқарады. Бұл сабақтар студенттер мен оқытушылар ұжымы арасындағы қарым-қатынас пен

элеуметтік өзара әрекеттесуді дамытады, бірлескен оқуға ықпал етеді және инклюзияның жағымды сезімін тудыру арқылы студенттердің белсенділігін арттырады [4].

Виртуалды зертханалар виртуалды қауымдастықта тәжірибе жасауға мүмкіндік береді және оны тәуелсіз пайдалануға немесе басқа нақты әлемдегі практикалық зертханалармен бірлесіп жұмыс істеуге болады [5]. Виртуалды зертхананы жобалау процестері анимациялар мен имитациялық технологияларды, нұсқаулық дәрістер мен бірлескен демонстрацияларды қамтуы мүмкін. Бұл білім беру технологиясының негізінде жатқан теория студенттер кез келген уақытта және кез келген жерде веб негізіндегі оқу ақпаратымен өзара әрекеттесе алатын шығармашылық оқыту ортасының болуы болып табылады. Студенттер виртуалды зертханада табиғи зертханаларға қарағанда арзанырақ және қауіпсіз жағдайларда онлайн тәжірибелер жүргізе алады [6]. Сонымен қатар, деректер мен оқиғаларды ұсыну оқушыларға күрделі ғылыми жаңа ұғымдарды түсінуге көмектеседі.

Компьютерлік модельдеу әсіресе ұзақ уақытты қажет ететін немесе этикалық мәселелерге немесе басқа шектеулерге байланысты дәстүрлі практикалық сабақтарда мүмкін емес эксперименттер үшін әсіресе пайдалы [7]. Дегенмен, виртуалды эксперименттерде шектеулер бар. Олар студенттерге дәстүрлі зертханалық жағдайда үйренетін бірлескен және практикалық техникалық дағдыларды дамытуға мүмкіндік бермейді. Олар сондай-ақ студенттерді ғылыми деректердің өзгермелілігіне ұшыратпайды және көбінесе студенттердің уақытты басқаруына қосымша талаптар қоюы мүмкін өздігінен бағытталған оқуға сүйенеді. Виртуалды немесе дәстүрлі зертханалардың тоқтатылуы туралы сауалнамаларда студенттер екеуін бірге пайдалану қажеттілігін білдірді [8].

Қолжетімді онлайн модельдеу арқылы қашықтықтан оқытудың зертханалық компонентін енгізу (іс жүзінде немесе үйде) көптеген артықшылықтар береді, соның ішінде шексіз қол жетімділік және эксперименттерді қайталау мүмкіндігін айтуға болады [9].

Заманауи виртуалды зертханалық платформалар интерактивті элементтерді ғылыми эксперименттермен біріктіру арқылы физиологияны үйренуге мол мүмкіндіктер ұсынады (1 - кесте).

Платформа	Шолу	Физиологиядағы қолданбалар
Labster	Labster (www.labster.com) — STEM және басқа пәндер бойынша интерактивті, виртуалды зертханалық модельдеуді және курстарды ұсынатын 3D зертханалық оқыту бағдарламалық құралы. Ол геймификацияны, алгоритмдік генерацияны, бағалауды және модельдеуді біріктіретін виртуалды ғылыми кампус жағдайында иммерсивті оқыту тәжірибесін ұсынады [10].	Платформа жиі жаңартылатын 300-ден астам курстарды ұсынады. - Бұлшықет жиырылуы мен газ алмасу сияқты физиологиялық процестерді имитациялау - Жүрек-тамыр және тыныс алу жүйелері сияқты мүшелер жүйесін зерттеу.
BioDigital Human	Адам анатомиясы мен физиологиясын визуализациялауға арналған 3D интерактивті платформа [11].	Ол дене жүйелері мен физиологиялық процестерді зерттеуге арналған егжей-тегжейлі үлгілерді ұсынады.

		<ul style="list-style-type: none"> - Тыныс алу, қан айналым және жүйке жүйелерін бейнелеу; - Демікпе немесе гипертония сияқты патофизиологиялық өзгерістерді көрсету; - Органдардың өзара әрекеттесуін және динамикалық физиологиялық процестерін зерттеу.
Anatomy and Physiology REVEALED (APR)	Anatomy and Physiology REVEALED (APR) – лекциялар мен зертханаларды 3D интерактивті модельдермен, тартымды анимациялармен және шынайы өмірдегі кескіндермен көрнекі түрде байытатын соңғы диссекция тәжірибесі [12].	<ul style="list-style-type: none"> - Орган құрылымдары мен функцияларын зерттеуге арналған виртуалды диссекциялар; - Тыныс алу және оттегінің тасымалдану механизмдерін түсіну; - Ион алмасу және энергия өндіру сияқты жасушалық физиологияны зерттеу.
Виртуалды физиология (Virtual Physiology)	Физиологиялық түсініктерді түсінуді жақсарту үшін симуляциялар мен интерактивті мазмұнды қамтамасыз ететін физиологиялық білім беруге арналған платформа.	<ul style="list-style-type: none"> - Дәрілік заттардың жүйке және жүрек-тамыр жүйесіне әсерін модельдеу; - Гормоналды реттеу және эндокриндік жүйе функцияларын зерттеу; - Стреске немесе жаттығуға физиологиялық реакцияларды имитациялау.
VirtuLab	Бұл жоба студенттерге арналған виртуалды зертханаларды құруға бағытталған (www.virtulab.net). Ол онлайн эксперименттер жүргізуге, күрделі құбылыстарды визуализациялауға және басқарылатын виртуалды ортада процестерді имитациялауға арналған құралдарды ұсынады.	<ul style="list-style-type: none"> - Тыныс алу функциясы және жүрек-қан тамырлары динамикасы сияқты физиологиялық процестерді модельдеу және көрсету; - Оқушыларға виртуалды ортада осы ұғымдарды интерактивті түрде зерттеуге мүмкіндік беру.
PhET	PhET интерактивті модельдеулері Колорадо Боулдер университеті әзірлеген PhET физика, биология, химия, математика және жер туралы ғылымдар сияқты пәндер бойынша виртуалды зертханалардың кең ауқымын ұсынады [13].	<ul style="list-style-type: none"> - Өкпедегі газ алмасу сияқты биологиялық процестерді имитациялау; - Жаттығудың жүрек соғу жиілігіне әсерін зерттеу; - Теориялық білімді физиологиядағы практикалық қолданумен байланыстыру үшін тартымды модельдеулерді қамтамасыз ету.
PhysioEx 6.0	PhysioEx 6.0 – физиологиядағы зертханалық эксперименттерге арналған интерактивті бағдарламалық құрал. Ол	Тыныс алу вентиляциясы, жүрек-қан тамырлары қызметі, зат алмасу және жүйке-бұлшықет белсенділігі сияқты физиологиялық процестерді

	<p>студенттерге басқарылатын ортада физиологиялық процестерді зерттеу үшін виртуалды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді.</p>	<p>модельдеу үшін қолданылады. Деректерді талдау және практикалық тапсырмалар үшін қолайлы.</p>
--	---	---

1 – кесте: Виртуалды зертханалық платформалар және олардың физиологиядағы қолданылуы

Тыныс алу физиологиясын зерттеу үшін PhysioEx 6.0 бағдарламасын пайдалану

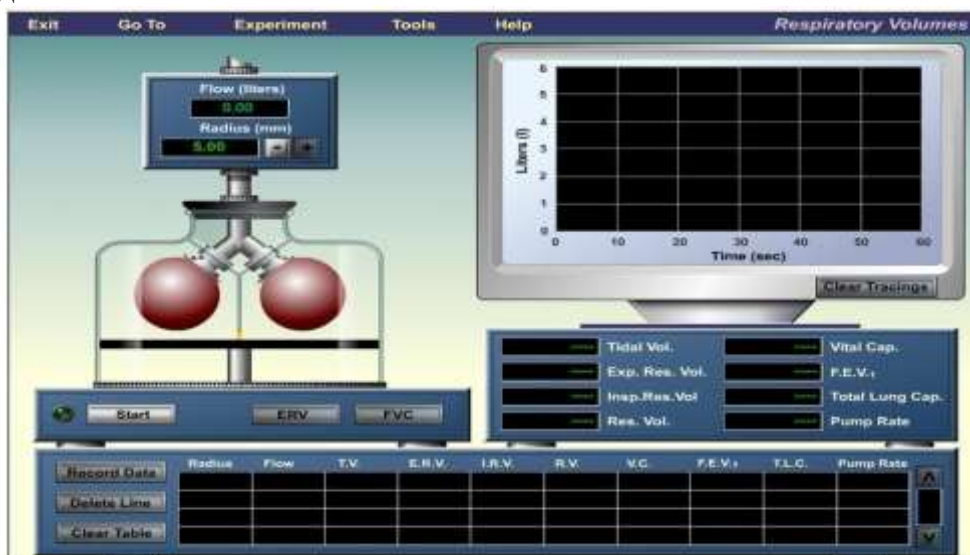
PhysioEx 6.0: Физиологиядағы зертханалық эксперименттер – физиологиялық процестерді модельдеуге арналған интерактивті бағдарламалық құрал. Ол студенттерге ағза мүшелері мен жүйелерінің жұмысын жақсырақ түсінуге көмектесетін виртуалды эксперименттер жүргізуге мүмкіндік береді. Тыныс алу физиологиясын зерттеу үшін бағдарламаны пайдалануды қарастырайық.

Тыныс алу - дене тіндеріне оттегін жеткізетін және көмірқышқыл газын кетіретін өмірлік маңызды процесс. Бұл процесс бірнеше негізгі құрамдастарды қамтиды: желдету (дем алу және дем шығару), өкпе альвеолаларында газ алмасу және жүрек-тамыр жүйесі қатысатын газ тасымалдау [14].

PhysioEx 6.0 бұл процестерді виртуалды ортада қайта жасауға мүмкіндік береді. Модель өкпе, тыныс алу жолдары, диафрагма сияқты элементтерді және тыныс алу жүйесін сипаттайтын параметрлерді (толқындық көлем, резервтік көлем, өмірлік сыйымдылық және т.б.) ұсынады. Платформалық эксперименттер студенттерге тыныс алу жолдарының диаметрінің немесе тыныс алу жиілігінің өзгеруі сияқты әртүрлі факторлардың тыныс алу функциясына әсерін зерттеуге мүмкіндік береді.

PhysioEx 6.0 көмегімен студенттер тыныс алудың негізгі параметрлерін зерттей алады, соның ішінде:

- Тыныс алу көлемі (TV) — қалыпты тыныс алу кезінде өкпеге кіретін және шығатын ауа көлемі;
- Резервтік тыныс алу көлемі (IRV) және резервтік дем шығару көлемі (ERV) - қалыпты тыныс алудан тыс қосымша дем алуға немесе дем шығаруға болатын ауа көлемі;
- Өкпенің өмірлік сыйымдылығы (VC) - тыныс алу көлемінің қосындысы, IRV және ERV;
- Қалдық көлемі (RV) — максималды дем шығарғаннан кейін өкпеде қалған ауа көлемі;
- Өкпенің жалпы сыйымдылығы (TLC) — өмірлік сыйымдылық пен қалдық көлемінің қосындысы.



1 – сурет: «Тыныс алу көлемі» жұмыс экраны [14]

Экранның төменгі жағында үш түйме бар: «Бастау», ERV (дем шығарудың резервтік көлемі) және FVC (мәжбүрлі өмірлік сыйымдылық). «Бастау» түймешігін басқан кезде қалыпты толқындық көлемде тыныс алуды имитациялау процесі басталады. ERV түймесін басқан кезде, өкпе тыныс алу көлемінен тыс ауаны мүмкіндігінше көп шығарады. FVC түймесін басқанда, өкпе ең терең ингаляциядан кейін мүмкін болатын ауаның максималды мөлшерін шығарады.

Жоғарғы оң жақта көлемді графикалық түрде көрсететін осциллограф бар. Y осі миллилитрдің орнына литрді көрсетеді, ал X осі 60 секундтық толық сканерлеу ұзақтығымен өткен уақытты көрсетеді. Монитордың астында бірқатар нәтижелерді жазуға арналған дисплей бар. Тәжірибелер сериясын аяқтағаннан кейін «Нәтижені тіркеу» түймесін басу нәтижелерді жазып алады және оларды экранда көрсетеді.

Қорытынды

PhysioEx 6.0 сияқты виртуалды зертханалар студенттерге интерактивті және қауіпсіз ортада күрделі физиологиялық процестерді модельдеуге мүмкіндік беру арқылы физиологияны үйренуді айтарлықтай жақсартады. Бұл платформалар нақты әлемде жүзеге асыру қиын эксперименттерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді және тәуелсіз талдау мен сыни ойлау дағдыларын дамытады. Тәжірибелік техникалық дағдылардың жоқтығы сияқты шектеулерге қарамастан, виртуалды зертханалар білім беру сапасын жақсартатын және студенттерді мансапқа дайындайтын теңгерімді тәсіл құра отырып, дәстүрлі оқыту әдістерін тиімді толықтыра алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Zhang, X., Al-Mekhled, D., & Choate, J. (2021). Are virtual physiology laboratories effective for student learning? A systematic review. *Advances in Physiology Education*, 45(3), 467–480. <https://doi.org/10.1152/advan.00016.2021>
2. Chan CKY. Laboratory learning. In: *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, edited by Seel N. M. Boston, MA: Springer, 2012.
3. Potkonjak V, Gardner M, Callaghan V, Mattila P, Guetl C, Petrović VM, Jovanović K. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: a review. *Comp Educ* 95: 309–327, 2016. doi:10.1016/j.compedu.2016.02.002
4. Dohn NB, Fago A, Overgaard J, Madsen PT, Malte H. Students' motivation toward laboratory work in physiology teaching. *Adv Physiol Educ* 40: 313–318, 2016. doi:10.1152/advan.00029.2016.
5. Aljanazrah, Ahmad. (2020). The Effectiveness of Using Virtual Experiments on Students' Learning in the General Physics Lab. *Journal of Information Technology Education: Research*. 19. 977-996. 10.28945/4668.
6. Brinson, James. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. *Computers and Education*. 87. 218-237. 10.1016/j.compedu.2015.07.003.
7. Lewis DI. *The Pedagogical Benefits and Pitfalls of Virtual Tools for Teaching and Learning Laboratory Practices in the Biological Sciences*. Heslington, York, UK: The Higher Education Academy: STEM, 2014.
8. Dewhurst DG, Hardcastle J, Hardcastle PT, Stuart E. Comparison of a computer simulation program and a traditional laboratory practical class for teaching the principles of intestinal absorption. *Am J Physiol* 267: S95–S104, 1994. doi:10.1152/advances.1994.267.6. S95.
9. Conway-Klaassen, Janice & Wiesner, Stephen & Desens, Christopher & Trcka, Phyllis & Swinehart, Cheryl. (2012). Using Online Instruction and Virtual Laboratories to Teach Hemostasis in a Medical Laboratory Science Program. *Clin Lab Sci*. 25. 224-9. 10.29074/ascls.25.4.224.
10. What is Labster? - Staff Guide | Digital Education Systems Help. (2024). Leeds.ac.uk. <https://desystemshelp.leeds.ac.uk/labster-staff/what-is-labster-staff-guide/>
11. BioDigital. (2024). Interactive 3D Consumer Health Solution. BioDigital. <https://www.biodigital.com/customers/consumer-health>
12. *Anatomy and Physiology Revealed 4.0 – Virtual VSTE 2020*. (2020). Vste.org. <https://vste.org/vstevirtual2020/anatomy-and-physiology-revealed-4-0/>
13. University of Colorado Boulder. (2019). PhET Interactive Simulations. PhET. <https://phet.colorado.edu/>
14. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет». (2022). Виртуальный практикум по нормальной физиологии: Методические рекомендации по проведению виртуального физиологического эксперимента в среде PhysioEx 6.0: *Laboratory Experiments in Physiology* (2-е изд., перераб. и доп.). Томск: Издательство СибГМУ.
15. Conway-Klaassen, Janice & Wiesner, Stephen & Desens, Christopher & Trcka, Phyllis & Swinehart, Cheryl. (2012). Using Online Instruction and Virtual Laboratories to Teach Hemostasis in a Medical Laboratory Science Program. *Clin Lab Sci*. 25. 224-9. 10.29074/ascls.25.4.224.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-39-43

УДК 332.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ НЕЖИЛОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

САЙФУЛЛИНА АСЬМА РАМИЛЬЕВНА

Старший преподаватель, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

ТРУХАНОВ РУСЛАН АЛЕКСАНДРОВИЧ

Магистрант, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы и технологии управления проектами в сфере нежилого строительства с использованием инструментов визуализации данных. Основное внимание уделяется применению программного обеспечения VOSviewer для анализа взаимосвязей в проектных данных, что позволяет повысить эффективность управления. Работа включает описание преимуществ использования визуализации для выявления ключевых факторов успешности проектов.*

***Ключевые слова:** управление проектами, нежилое строительство, VOSviewer, визуализация данных*

Современные условия рынка требуют эффективного управления проектами в сфере нежилого строительства для снижения издержек, повышения качества и оптимального использования ресурсов. Визуализация данных с помощью специализированных инструментов, таких как VOSviewer, становится неотъемлемой частью управления проектами. Это позволяет проектным командам выявлять ключевые взаимосвязи, оптимизировать планирование и повышать прозрачность процессов. Особую значимость данное исследование имеет для строительной отрасли Казахстана, где внедрение инновационных технологий способствует улучшению конкурентоспособности и устойчивости отрасли [1-5].

Мы использовали метаданные для построения и анализа ландшафта тем научных публикаций на основе совместной встречаемости терминов и понятий, из 2251 публикации, экспортированные из базы данных WoS, собранные по запросу: «НАЗВАНИЕ: («Оптимизация управления» ИЛИ «нежилые строительные проекты» ИЛИ «современные подходы» ИЛИ «технологии»), Временной диапазон: 2022–2023 гг. Индексы: SCI - РАСШИРЕННЫЙ, ССИ, КПКИ - С, ЕСКИ».

Построение сети совместной встречаемости ключевых слов и их кластеризация осуществлялись с помощью программы VOSviewer 1.6.15[1,2,4].

Минимальное количество ключевых слов, выбранных для рассмотрения, составило четыре. Общее количество ключевых слов в 2251 рассмотренной публикации (авторы и ключевые слова Plus, сгенерированные WoS) составляет 8685. Количество ключевых слов, которые встречаются не менее 4 раз, составляет 469, и по ним был проведен дальнейший анализ [1].

При анализе написание ключевых слов не переводилось на русский язык с целью сохранения их исходного смысла. Для сокращения количества кластеров, в которые агрегируются ключевые слова (KW), введено дополнительное ограничение: не менее 100 KW на кластер.

В таблице 1 представлены 40 терминов (автор KW + KW Plus), описывающих рассматриваемую предметную область, в частности, фокусируясь на оптимизации управления проектами нежилого строительства с использованием современных подходов и технологий, визуализированных с помощью VOSviewer.

Таблица 1- 40 наиболее часто встречающихся ключевых слов в выборке из 2251 метаданных

Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н - кВт
система	64	модель	25	большие данные	18	изготовление	16
производительность	63	дополненная реальность	23	виртуальная реальность	18	коммуникация	16
дизайн	58	идентификация	23	телемедицина	18	датчики	16
проблемы	44	технология	22	в естественных условиях	18	выражение	15
искусственный интеллект	42	Интернет вещей (ИВ)	21	ДНК	18	прогноз	14
управление	29	будущее	20	инновации	17	3D-печать	14
энергия	27	влияние	20	цепочка блоков	17	образование	13
оптимизация	27	ген-экспрессия	20	здоровье	17	архитектура	13
интернет	26	механические – свойства	19	идентификация	17	рамки	12
машинное обучение	25	наночастицы	19	адсорбция	16	вещи	11

Примечания: ключевое слово — название термина, N-kw — местонахождение термина.

Доминирующие ключевые слова связаны с темой, ее системой, производительностью, дизайном, проблемами, искусственным интеллектом (ИИ), управлением, адсорбцией, интернетом, моделью, экспрессия генов, идентификация, сеть, большие данные, Интернет вещей (iot), энергетика, in vivo, оптимизация, воздействие, машинное обучение и фреймворк (рисунок1).

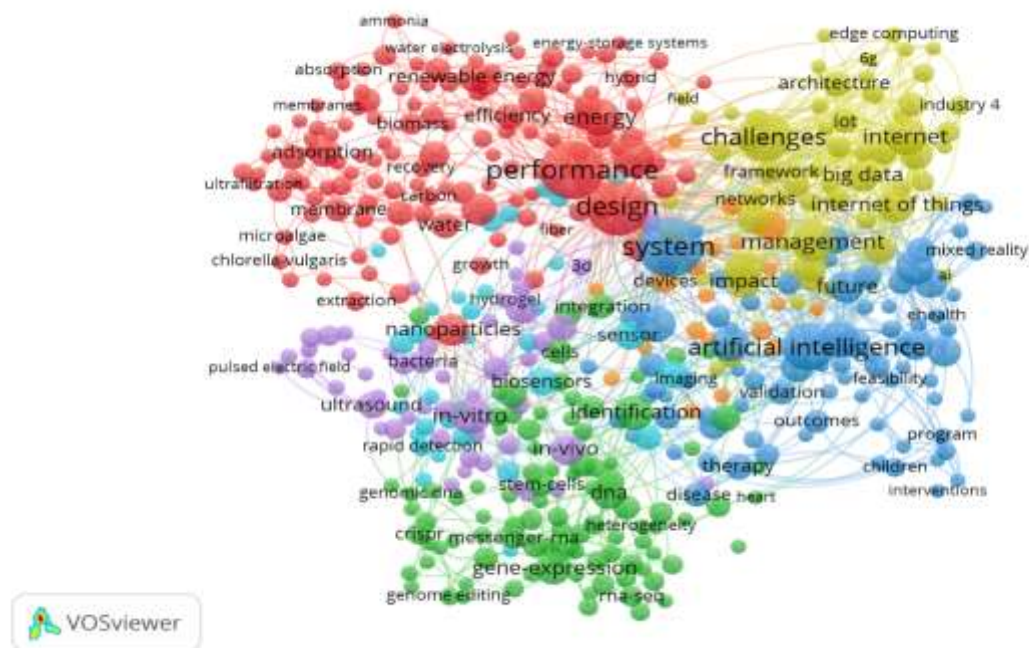


Рисунок 1 - Визуализация сети совпадений ключевых слов: 469 наиболее часто встречающихся терминов в 2251 публикации

Если рассматривать отдельно ключевые слова самих авторов, то при общем количестве 4027 КС, 125 КС встречаются не менее четырех раз, тогда как общее количество ключевых слов плюс (Keywords Plus), сгенерированных платформой WoS, составляет 5153, а встречающихся более четырех раз — 305.

Таблица 2 - Сравнение 30 наиболее распространенных ключевых слов, используемых авторами публикаций, и ключевых слов платформы WoS

Автор Ключевые слова	Н-кВт	Ключевые слова Плюс	Н-кВт
искусственный интеллект	42	цифровые технологии	9
машинное обучение	25	цифровое здравоохранение	9
технология	22	образование	9
интернет вещей	21	аддитивное производство	9
виртуальная реальность	17	точная медицина	9
дополненная реальность	15	смешанная реальность	8
глубокое обучение	15	здравоохранение	7
систематический обзор	14	облачные вычисления	7

телемедицина	13	отрасль 4	7
датчики	12	Интернет вещей (ИВ)	7
3D-печать	12	мобильный телефон	5
новые технологии	11	периферийные вычисления	5
блокчейн	10	мздоровье	5
COVID-19	10	цифровой близнец	5
большие данные	9	мобильное здоровье	4

В таблице 2 представлен результат сравнения 30 наиболее распространенных ключевых слов авторов публикаций и ключевых слов платформы WoS.

Таблица 2 показывает, что авторы часто используют более общие термины для классификации своих публикаций: искусственный интеллект, технологии, систематический обзор, виртуальная реальность, глубокое обучение, датчики, блокчейн, 3D-печать, COVID-19, образование.

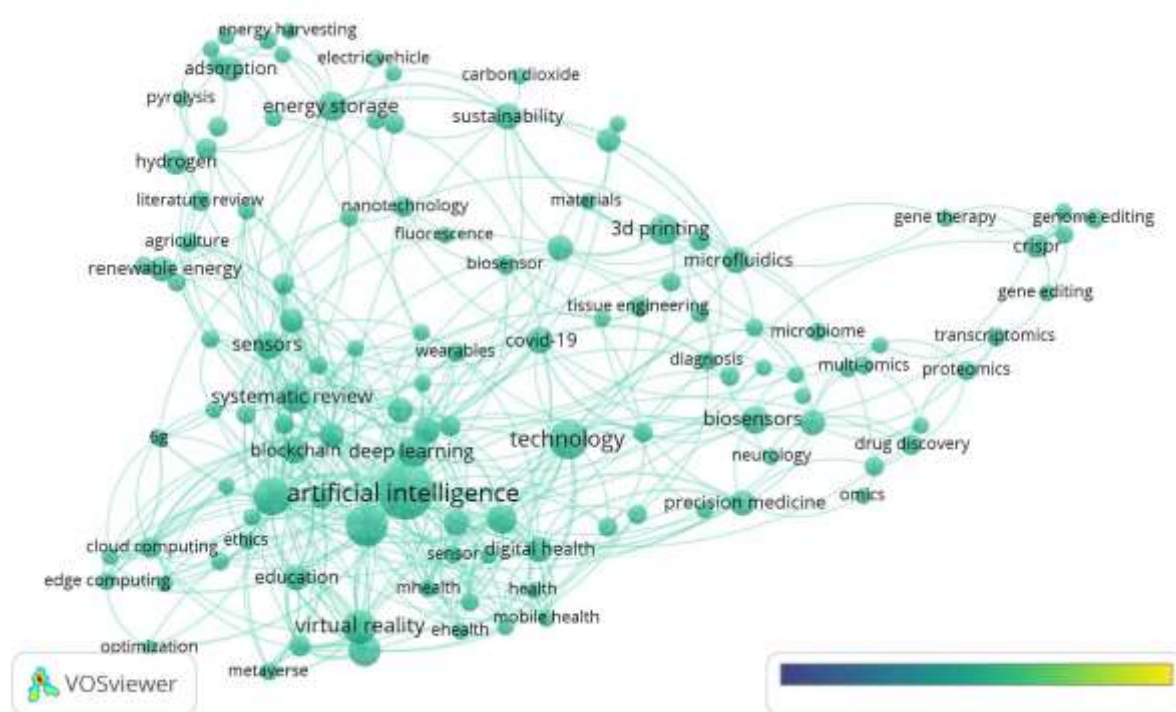


Рисунок 2 - Наложение визуализации 30 наиболее распространенных ключевых слов: термины, назначенные автором, и термины, сгенерированные WoS

Платформа WoS также формирует список «ключевых слов plus» на основе анализа полных текстов публикаций, описывает тему несколько иначе, в данном случае доминирующими терминами являются: система, производительность, дизайн, проблемы,

интернет, управление, оптимизация, модель, энергия, воздействие, экспрессия генов, коммуникация, ДНК, ИИ, будущее, идентификация, сеть, большие данные и интернет вещей (iot), энергия, in-vivo, воздействие, виртуальная реальность, фреймворк, которые в большей степени описывают реализацию заявленных в ключе тем словами авторов.

Это также отражено в кластеризации ключевых слов автора, ключевых слов платформы WoS и суммы этих ключевых слов. Кластеризация основана на совместном появлении ключевых слов в публикации; алгоритм кластеризации подробно описан в руководстве пользователя VOSviewer 1.6.15[1].

Выявление доминирующих ключевых слов в каждом кластере позволяет снизить предвзятость при дальнейшем сборе научных публикаций по более узкой проблематике, например, для составления систематического обзора. Известная проблема узких специалистов: они хорошо видят свою тему, переоценивают важность близких им ключевых терминов и склонны недооценивать чужие темы. При этом значительная часть инноваций реализуется на стыке исследовательских направлений.

В целом, этот анализ представляет собой комплексный анализ текущего состояния исследований по оптимизации управления проектами нежилого строительства с использованием современных подходов и технологий. Используя VOSviewer, мы визуализировали ландшафт тем в этой области и определили доминирующие ключевые слова и кластеры. Наши выводы предлагают ценную информацию о ключевых темах и тенденциях в этой области, а также подчеркивают потенциал для инноваций и междисциплинарных исследований. Результаты этого исследования могут дать информацию о разработке будущих исследовательских программ и поддержать составление систематических обзоров по конкретным темам. Мы считаем, что наше исследование способствует более глубокому пониманию сложных взаимосвязей между современными подходами, технологиями и оптимизацией управления в проектах нежилого строительства.

Использование визуализации данных способствует повышению эффективности управления проектами за счет анализа больших массивов данных и выявления ключевых взаимосвязей [5].

Инструмент VOSviewer зарекомендовал себя как эффективное средство для визуализации и анализа данных в строительных проектах.

Внедрение современных подходов к управлению проектами в сфере нежилого строительства в Казахстане, особенно в Карагандинской области, позволяет повысить прозрачность и продуктивность строительных процессов.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на адаптацию международного опыта применения визуализации данных в специфических условиях строительной отрасли Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Van Eck N. J., & Waltman L. (2019). VOSviewer Manual: Software for Constructing and Visualizing Bibliometric Networks. Leiden University.
2. Оганесян М. А. (2021). Визуализация данных в строительстве: новые возможности анализа. //Строительство и инновации, 10(3), 45–50.
3. Сейтказиева А. К. (2022). Анализ внедрения цифровых технологий в строительной отрасли Казахстана. //Строительные технологии, 8(4), 12–20.
4. Гончаров В. П., & Никитин, С. В. (2020). Применение программных решений для управления проектами в строительстве. //Управление проектами, 19(2), 98–107
5. Гельманова З.С., Батырбек А.Е., Петровская А.С., Fayez Wazani A.W. Чистая энергетика: технические и экономические аспекты/ Монография: - Алматы: ALAL KITAP, 2024.- 231с.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-44-49

УДК 691

**ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ НА АО «КАРЦЕМЕНТ»:
АНАЛИЗ, СТРАТЕГИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
VOSVIEWER**

ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА

Профессор, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

САЙФУЛЛИНА АСЪМА РАМИЛЬЕВНА

Старший преподаватель, Карагандинский индустриальный университет,
Темиртау, Казахстан

МАКАРКИН ДЕНИС ВИКТОРОВИЧ

Магистрант, Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

Аннотация: В современном промышленном производстве транспортная логистика играет ключевую роль в обеспечении эффективной работы предприятий. Настоящее исследование направлено на анализ текущих логистических процессов АО «Карцемент» с целью выявления узких мест и разработки эффективных решений. Использование инструмента VOSviewer для визуализации данных позволяет выявить ключевые взаимосвязи, оптимизировать транспортные потоки и повысить эффективность логистической системы предприятия.

Ключевые слова: транспортная логистика, оптимизация, визуализация данных, VOSviewer, промышленное предприятие, Карцемент, Казахстан.

Эффективная транспортная логистика является важным элементом успешного функционирования промышленных предприятий, особенно в условиях глобальной конкуренции и необходимости сокращения издержек. Для АО «Карцемент», крупного игрока в цементной отрасли Казахстана, оптимизация логистических процессов становится стратегически важной задачей. Внедрение современных методов анализа данных и визуализационных инструментов, таких как VOSviewer, позволяет не только выявлять проблемы, но и разрабатывать действенные решения. Это особенно актуально в свете необходимости повышения конкурентоспособности и устойчивого развития предприятия.

Оптимизация транспортной логистики является важнейшим аспектом управления цепочками поставок, особенно в цементной промышленности [1]. Целью этой части был анализ и разработка эффективных решений для оптимизации транспортной логистики в АО «Карцемент» с использованием современных подходов и технологий. Мы использовали комплексный обзор научных публикаций для выявления доминирующих ключевых слов и кластеров, предоставляя ценную информацию о ключевых темах и тенденциях в этой области.

Мы экспортировали метаданные из 993 публикаций из базы данных Web of Science (WoS) с помощью следующего запроса: «TITLE: («Транспортная логистика» ИЛИ «оптимизация логистики» ИЛИ «оптимизация цепочки поставок» ИЛИ «управление транспортом» ИЛИ «управление логистикой» ИЛИ «цементная промышленность» ИЛИ «строительные материалы» ИЛИ «АО «Карцемент»»), Временной диапазон: 2021–2024. Индексы: SCI - EXPANDED, SSCI, CPCI - S, ESCI». Построение сети совместной встречаемости ключевых слов и их кластеризация осуществлялись с помощью программы VOSviewer 1.6.15 [2-4].

Минимальное количество ключевых слов, выбранных для рассмотрения, составило четыре. Общее количество ключевых слов в 993 рассмотренных публикациях (авторы и

ключевые слова Plus, сгенерированные WoS) составляет 4851. Количество ключевых слов, которые встречаются не менее 4 раз, составляет 315, и по ним был проведен дальнейший анализ.

При анализе написание ключевых слов не переводилось на русский язык с целью сохранения их исходного смысла. Для сокращения количества кластеров, в которые агрегируются ключевые слова (KW), введено дополнительное ограничение: не менее 100 KW на кластер.

В таблице 1 представлена оптимизация транспортной логистики на АО «Карцемент», особое внимание уделено анализу и разработке эффективных решений с использованием современных подходов и технологий, визуализированных с помощью VOSviewer .

Таблица 1- 40 наиболее часто встречающихся ключевых слов в выборке из 993 метаданных

Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н-кВт	Ключевое слово	Н-кВт
производительность	106	устойчивость	51	круговая экономика	35	эффективность	19
конкретный	109	сила	50	система	33	микроструктура	18
цемент	83	прочность на сжатие	43	долговечность	33	совокупный	18
цементная промышленность	73	оценка жизненного цикла	41	поведение	32	альтернативные виды топлива	17
строительные материалы	72	дизайн	41	Выбросы CO2	31	снижение	17
летучая зола	61	напрасно тратить	38	логистика	28	биомасса	17
механические свойства	55	влияние	38	механические свойства	23	миномет	16
управление	54	энергия	36	геополимер	22	композиты	16
оптимизация	53	выбросы	35	энергоэффективность	21	углерод	15
модель	53	цепочка поставок	35	проблемы	19	портландцемент	14

Примечания: ключевое слово — название термина, N-kw — местонахождение термина.

Доминирующие ключевые слова связаны с темой, ее характеристиками, бетоном, цементом, строительными материалами, управлением, цементной промышленностью, механическими свойствами, логистикой, выбросами CO₂, прочностью на сжатие, энергией, проектированием, воздействием, оптимизацией, устойчивостью, прочностью на сжатие, оценкой жизненного цикла, энергией, цепочкой поставок, проблемами, углеродом и энергоэффективностью.

прочность на сжатие	24	миномет	9
механические свойства	23	управление	9
оценка жизненного цикла	21	напрасно тратить	8
логистика	19	изменение климата	7
строительство	15	klinker	6
переработка	14	кирпичи	5

В таблице 2 представлен результат сравнения 30 наиболее распространенных ключевых слов авторов публикаций и ключевых слов платформы WoS. Из нее видно, что авторы часто используют более общие термины для классификации своих публикаций: устойчивость, цементная промышленность, строительные материалы, цемент, оценка жизненного цикла, логистика, оптимизация, цепочка поставок, бетон, устойчивое развитие, управление, переработка и энергоэффективность.

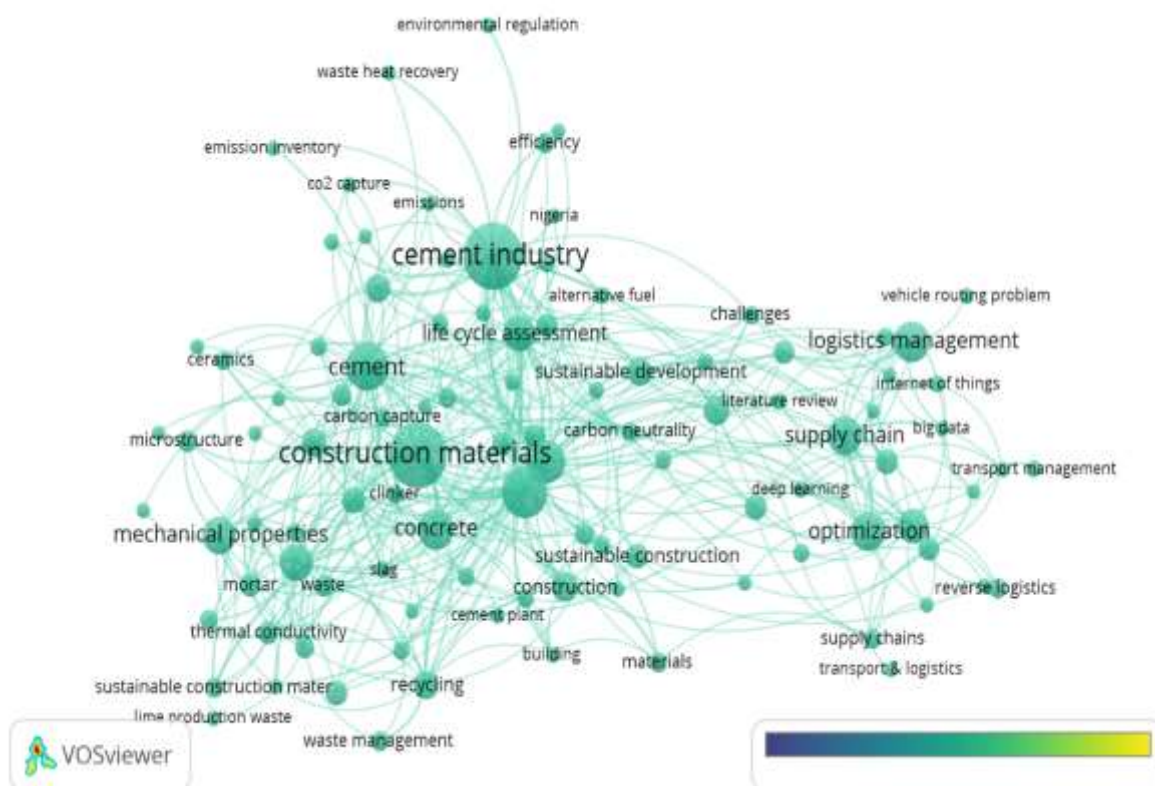


Рисунок 2 - Наложение визуализации 30 наиболее распространенных ключевых слов: термины, назначенные автором, и термины, сгенерированные WoS

WoS также формирует список «ключевых слов plus» на основе анализа полных текстов публикаций, описывает тему несколько иначе, в данном случае доминирующими терминами являются: производительность, бетон, зола-унос, механические свойства, цемент, прочность, оценка жизненного цикла, управление, модель, выбросы, энергия, проектирование,

инженерии и науки управления [9]. Использование аналитики данных и алгоритмов машинного обучения также может помочь оптимизировать транспортную логистику и улучшить управление цепочками поставок [10]. Кроме того, принятие устойчивых видов транспорта, таких как электрические или гибридные транспортные средства, может помочь сократить выбросы парниковых газов и улучшить экологическую устойчивость транспортной логистики [11]. Наконец, разработка интеллектуальных транспортных систем может помочь повысить эффективность и безопасность транспортной логистики, а также снизить риск аварий и заторов [12].

Анализ текущих логистических процессов АО «Карцемент» выявил основные точки оптимизации, включая маршруты транспортировки и использование складских мощностей.

Использование инструмента VOSviewer позволило визуализировать ключевые взаимосвязи в логистических процессах и выявить перспективные направления для улучшений.

Оптимизация транспортных потоков способствует значительному снижению издержек, повышению эффективности и улучшению экологической устойчивости предприятия.

Внедрение предложенных решений способствует повышению конкурентоспособности АО «Карцемент» на национальном и международном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бююкёзкан Г., Чифчи Г. (2012). Нечеткий многокритериальный подход к принятию решений для управления цепочками поставок. *Международный журнал исследований производства*, 50(11), 3137-3154.
2. VOSviewer . (2020). *Руководство пользователя VOSviewer 1.6.15*.
3. Кадырбаев, Н. Б., & Садыков, А. К. (2022). Применение визуализационных методов для анализа логистических данных. // *Инновации и технологии Казахстана*, 25(3), 45-51.
4. Султанова А. К., & Баймагамбетов Р. Ж. (2022). Визуализация данных как инструмент оптимизации транспортной логистики. // *Логистика и управление цепями поставок*, 9(2), 44-51.
5. Кумар В. и Кумар У. (2018). Управление цепочками поставок: обзор литературы. // *International Journal of Management Reviews*, 20(2), 147-164.
6. Бутрин, А.Г., Гельманова З.С. *Управление снабжением в промышленных холдингах. Монография – Астана.: Издательско-полиграфический центр Казахстанско-Российского университета*, 2013. - 164 с.
7. Ламберт Д.М. и Купер М.К. (2000). Вопросы управления цепочками поставок. // *Промышленный маркетинговый менеджмент*, 29(1), 65-83.
8. Ментцер Дж. Т., ДеВитт В., Киблер Дж. С., Мин С., Никс Н. В., Смит К. Д. и Захария З. Г. (2001). Определение управления цепочками поставок. // *Журнал деловой логистики*, 22(2), 1-25.
9. Ван Г., Гунасекаран А., Нгай Э. В. Т. и Пападопулос Т. (2016). Аналитика больших данных в логистике и управлении цепочками поставок: некоторые исследования для исследований и приложений. // *Международный журнал исследований производства*, 54(22), 6763-6778.
10. Tan KH, Zhan Y., Ji G., Ye F., Chang C. (2017). Сбор больших данных в логистике и управлении цепочками поставок: систематический обзор. // *Международный журнал по управлению логистикой*, 28(2), 261-283.
11. Маккиннон А.С. (2018). Декарбонизация логистики: распределение товаров в низкоуглеродном мире. // *Зеленая логистика*, 177-194.
12. Иванов Д., Долгуй А. и Соколов Б. (2020). Влияние цифровых технологий на устойчивость цепочки поставок. // *Международный журнал исследований производства*, 58(1), 151-162.

DOI 10.24412/2709-1201-2024-317-50-55

УДК 621.311

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ: МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ

АБДУГУЛОВА ЖАНАТ КАПАРОВНА, БИСЕНОВ РАМАЗАН АЗАМАТУЛЫ

К. э. н. доцент, магистрант 2 курса ЕНУ им Л.Н. Гумилева

***Аннотация:** Эффективное прогнозирование электрической нагрузки играет ключевую роль в обеспечении надежности и устойчивости энергосистем. В статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на краткосрочное и долгосрочное прогнозирование, а также современные методы, включая статистические подходы и алгоритмы машинного обучения. В данной статье представлены результаты анализа данных и графиков, отражающих ключевые тренды в энергопотреблении. С использованием современных методов обработки данных рассмотрены как краткосрочные, так и долгосрочные изменения нагрузки. Графики и диаграммы, включенные в текст, наглядно демонстрируют влияние сезонных, экономических и технологических факторов на энергосистему, а также служат основой для разработки адаптивных стратегий управления энергоресурсами.*

***Ключевые слова:** Прогнозирование электрической нагрузки, Энергопотребление, Машинное обучение, Искусственный интеллект, Нейронные сети, Статистические методы, Гибридные подходы, Энергосистемы Казахстана, Сезонные изменения.*

Республика Казахстан, обладая значительными энергетическими ресурсами, стремится к повышению эффективности своего энергетического сектора через реформирование и внедрение современных технологий и подходов в области управления и планирования энергопотребления. Особое внимание уделяется внедрению методов прогнозирования электрической нагрузки, которые помогают справляться с глобальными вызовами, такими как изменения климата, экономическая волатильность и переход на возобновляемые источники энергии.

Прогнозирование электрической нагрузки является чрезвычайно сложной проблемой, которая требует интенсивного статистического анализа, формулирования проблемы и моделирования. Это во многом зависит от географической области, в которой необходимо прогнозировать электрические нагрузки. Краткосрочное прогнозирование электрической нагрузки является очень полезным инструментом в электротехнических приложениях и в обеспечении генерации электроэнергии, анализа безопасности системы и анализа потока нагрузки. На систему нагрузки влияют многие различные факторы, такие как климатические и метеорологические факторы, прошлые температуры, влажность, интенсивность ветра, ценовая стратегия и тариф на электроэнергию. Кроме того, общая система электрических нагрузок в основном зависит от возмущений и случайных величин, вызванных чрезмерными нагрузками или отключениями электроэнергии, и включение всех этих факторов в модели прогнозирования является очень сложной задачей. Поэтому существуют различные методы прогнозирования электрических нагрузок в краткосрочной перспективе.

Экономические трудности включают:

- Увеличение нагрузки на инфраструктуру из-за роста населения и урбанизации.
- Влияние цен на электроэнергию и топлива, а также изменений на мировых рынках.

С технологической точки зрения, прогнозирование энергопотребления осложняется:

- Сложностью интеграции нестабильных возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия, которые зависят от погодных условий.

- Высокой стоимостью технологий и модернизации сетей для поддержания устойчивости энергосистемы.

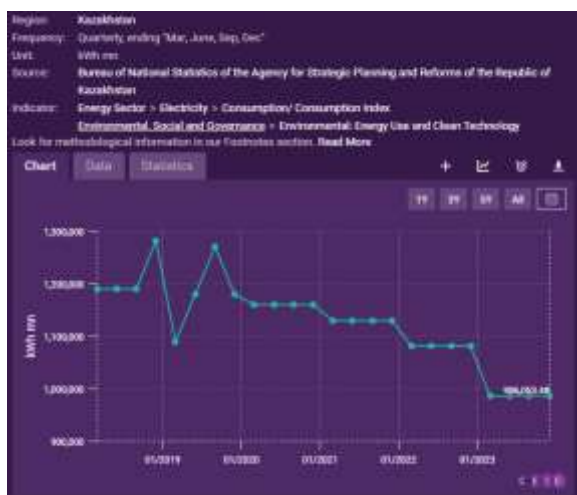


Рисунок 1. Квартальная динамика потребления электроэнергии в Казахстане (2019–2023 гг.)

Квартальное потребление электроэнергии в Казахстане показывает снижение с начала пандемии COVID-19. Основными причинами являются внедрение энергоэффективных технологий и переход на устойчивые источники энергии. В 2019 году наблюдались пиковые значения, но с 2022 года уровень потребления стабилизировался на более низком уровне, что указывает на структурные изменения в экономике и энергетике.

Наиболее важными проблемами, с которыми сталкиваются электрические сети, являются процесс прогнозирования будущих нагрузок из-за растущего сокращения запасов нефти во всем мире, технические и экономические трудности, связанные с генерацией электроэнергии из различных источников, таких как солнечные и ветровые энергосистемы, их высокая стоимость или опасения по поводу общественного здоровья и безопасности, такие как ядерные энергетические реакторы. Поэтому крайне важно оптимально использовать имеющиеся ресурсы для генерации электроэнергии, наиболее важным из которых является достижение точного прогнозирования электрической нагрузки, которое обеспечит знание вырабатываемого объема, а также важность планирования, регулярного обслуживания электростанций и обеспечения будущей информации об ожидаемой производительности электростанций для того, чтобы справляться с изменениями нагрузки.

Существует несколько методов прогнозирования электрической нагрузки, включая статистические подходы (временные ряды, регрессионный анализ) и методы машинного обучения (нейронные сети, алгоритмы классификации и регрессии). Эти подходы используются для создания моделей, способных учитывать как сезонные тренды, так и краткосрочные изменения.

Развитие компьютерных технологий и статистического анализа во второй половине 20-го века привело к использованию более совершенных статистических методов. Модели авторегрессии (AR) и скользящего среднего (MA), а позднее комбинация моделей ARMA и ARIMA стали стандартом для прогнозирования временных рядов. Эти методы позволяют получать более точные прогнозы на основе сложных временных зависимостей с учетом автокорреляции данных.

С конца 20-го по начало 21-го века мы наблюдали стремительное развитие в области машинного обучения и искусственного интеллекта. Методы машинного обучения, такие как искусственные нейронные сети, методы опорных векторов и ансамблевые методы, такие как случайные леса и бустинг, начинают активно внедряться в прогнозирование энергопотребления. Эти методы позволяют обрабатывать большие объемы данных и объяснять нелинейные взаимосвязи между множеством факторов, влияющих на энергопотребление.

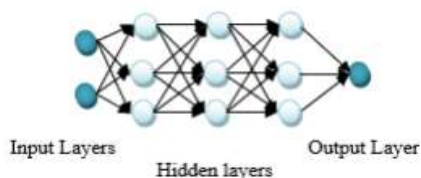


Рисунок 2. Пример диаграммы искусственной нейронной сети

На изображении представлена многослойная прямопередаточная нейронная сеть, состоящая из входного слоя, скрытых слоёв и выходного слоя. Входной слой принимает исходные данные и передаёт их на скрытые слои, где информация обрабатывается с помощью взвешенных связей и функций активации. Нейроны скрытых слоёв полностью связаны между собой и с выходным слоем, который формирует окончательный результат на основе полученных преобразований. Такая архитектура позволяет эффективно моделировать сложные зависимости между данными и решать задачи классификации, регрессии и прогнозирования. Благодаря своей структуре и нелинейным активационным функциям, нейронная сеть способна обрабатывать большие объёмы информации и выявлять скрытые закономерности.

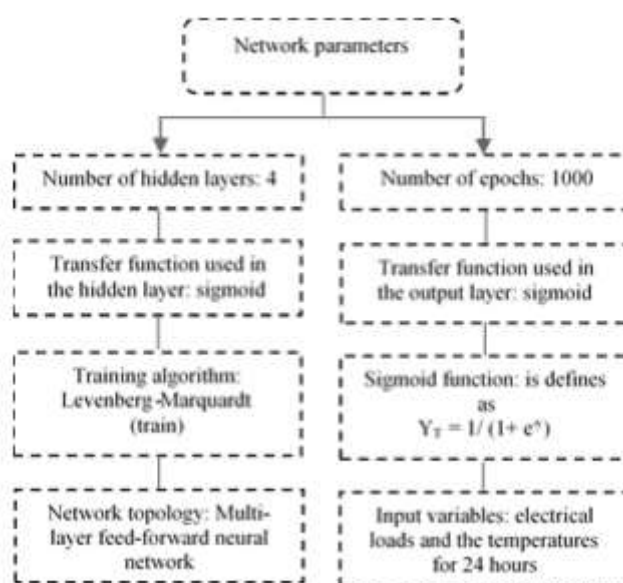


Рисунок 3. Сводная блок-схема сетевых параметров

Нейронная сеть содержит четыре скрытых слоя, что позволяет эффективно обрабатывать сложные зависимости между входными и выходными переменными. Скрытые слои выполняют нелинейные преобразования данных, что критически важно для моделирования высокоуровневых взаимосвязей в выборке. Большое количество эпох способствует повышению точности модели, однако требует значительных вычислительных ресурсов и времени. Для активации нейронов как в скрытых слоях, так и в выходном слое используется сигмоидная функция. Использование сигмоидной функции обеспечивает плавность и стабильность работы сети, особенно при решении задач классификации или регрессии. В качестве алгоритма обучения применяется метод Левенберга-Марквардта, который объединяет преимущества градиентного спуска и метода Ньютона. Этот алгоритм известен своей быстрой сходимостью и эффективностью при решении задач оптимизации весов нейронных сетей. Топология сети представляет собой многослойную прямопередаточную нейронную сеть. В такой архитектуре данные передаются от входного слоя к выходному слою последовательно, без обратных связей. Это обеспечивает простоту реализации и высокую производительность при обработке данных. Входные переменные для модели включают электрические нагрузки и температуры за 24 часа. Эти данные позволяют нейронной сети обучаться на временных рядах, выявлять закономерности и прогнозировать

целевые значения, что особенно важно для задач, связанных с энергопотреблением и погодными условиями. Таким образом, предложенная архитектура нейронной сети сочетает в себе эффективные методы обучения и активации, а также учитывает временные зависимости входных данных.

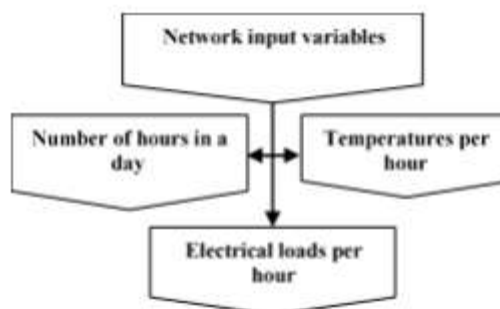


Рисунок 4. Входные переменные для прогнозирования энергопотребления с использованием нейронной сети

На рисунке представлена структура входных переменных, используемых для прогнозирования энергопотребления с помощью нейронных сетей. Основные переменные включают количество часов в сутках, температуру в час и электрическую нагрузку за час. Эта информация позволяет нейронным сетям анализировать временные зависимости и погодные условия, влияющие на энергопотребление, что делает их эффективным инструментом для прогнозирования.

Прогнозирование энергопотребления делится на четыре категории в зависимости от расчетного периода:

- Оперативные прогнозы (на 5–10 минут вперед) используются для мгновенного регулирования работы энергосистемы.
- Краткосрочные прогнозы (от 1 часа до 1 суток вперед) позволяют планировать ежедневную генерацию и распределение электроэнергии.
- Среднесрочные прогнозы (от 1 суток до 2–3 месяцев вперед) необходимы для планирования поставок и технического обслуживания сетей.
- Долгосрочные прогнозы (от 2–3 месяцев до 5–6 лет вперед) включают анализ сезонных трендов, уровня промышленного роста и политических изменений.

Факторы краткосрочных прогнозов позволяют учитывать быстро меняющиеся условия, такие как погодные изменения и колебания спроса. Для их построения часто используются модели временных рядов (например, ARIMA) и алгоритмы машинного обучения.

Долгосрочные прогнозы, напротив, зависят от макроэкономических факторов, таких как экономический рост, демографические изменения, политическая активность и внедрение новых технологий. Эти прогнозы требуют интеграции большого объема данных и учета структурных изменений в энергосистеме. Для их реализации применяются модели, комбинирующие статистические подходы и методы глубокого обучения.



Рисунок 5. Ежегодное потребление электроэнергии в Казахстане

Энергетический сектор Казахстана играет ключевую роль в устойчивом развитии страны. Как видно на диаграмме, данные о ежегодном потреблении электроэнергии (кВт·ч млн) с 2000 по 2020 годы демонстрируют общий рост с небольшими колебаниями. В период до 2015 года наблюдается значительное увеличение потребления, что связано с экономическим ростом, урбанизацией и развитием промышленности. Однако в последние годы можно заметить снижение потребления, вероятно обусловленное внедрением энергоэффективных технологий и экономическими корректировками.



Рисунок 6. Ежемесячное потребление электроэнергии в Казахстане (2022–2023)

Ежемесячное энергопотребление демонстрирует спад в начале 2023 года, связанный с сезонными и экономическими факторами. После этого уровень потребления стабилизировался. Эти изменения подчеркивают необходимость гибких стратегий управления энергоресурсами и точных прогнозных моделей.

В современном энергетическом секторе прогнозирование энергопотребления играет ключевую роль в обеспечении надежности энергосистем и устойчивости инфраструктуры. Интеграция ИИ в процессы прогнозирования существенно повышает эффективность моделей. Это достигается за счет способности адаптироваться к изменениям в данных и учитывать сезонные колебания, которые оказывают значительное влияние на потребление энергии. Например, зимний период в Казахстане характеризуется увеличением нагрузки на электрические сети из-за использования систем отопления, в то время как летние месяцы могут быть связаны с высоким потреблением из-за кондиционирования воздуха. Учет таких сезонных факторов в моделях помогает не только повысить точность прогнозов, но и оптимизировать распределение энергоресурсов.

В заключение, успех прогнозирования энергопотребления в будущем зависит от способности моделей учитывать множество факторов, таких как сезонность и макроэкономическая активность, а также от внедрения инновационных технологий, включая искусственный интеллект. Это не только обеспечит устойчивое развитие энергетических систем, но и позволит эффективно распределять ресурсы, минимизируя потери и оптимизируя производственные процессы. Развитие таких технологий станет фундаментом для построения энергетической инфраструктуры, способной справляться с вызовами будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abumohsen, M., Owda, A. Y., & Owda, M. (2023). Electrical load forecasting using LSTM, GRU, and RNN algorithms. *Energies*, 16(5), 2283.
2. Kwon, B.-S., Park, R.-J., & Song, K.-B. (2020). Short-Term Load Forecasting Based on Deep Neural Networks Using LSTM Layer. *Journal of Electrical Engineering and Technology*, 15(05).
3. Veeramsetty, V., & Deshmukh, R. (2020). Electric power load forecasting on a 33/11 kV substation using artificial neural networks. *SN Applied Sciences*, 2(855).
4. Zhang, J., Wei, Y.-M., Li, D., Tan, Z., & Zhou, J. (2018). Short term electricity load forecasting using a hybrid model. *Energy*, 162, 1058–1071.
5. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. (n.d.). Официальный сайт: <https://www.gov.kz/memleket/entities/stat?lang=en>.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ TECHNICAL SCIENCES

БАҚТИЯРОВ ТЕЛМАН МЕЛСҰЛЫ [ОРАЛ, ҚАЗАҚСТАН] ҚАБЫЛДАУ-ТАРАТУ КЕЛТЕ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ТОРАБЫН ҚАЙТА ЖАҒАРТУ ЖОЛЫМЕН МҰНАЙ РЕЗЕРВУАРЛАРЫНДАҒЫ ШӨГІНДІЛЕРДІҢ ТИІМДІ ШАЙЫЛУЫ.....	3
КАЛДЫБАЕВА АЙЖАН СЕЙСЕБЕКОВНА, АЗАМАТ ГУЛНУР НАРЖІГІТҚЫЗЫ, СЕЙСЕНБАЙ АЙТГУЛ КУАНДИКҚЫЗЫ [ҚАЗАҚСТАН] БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚАДАМДАР.....	6
АБДИРЕЙМОВ САЛАУАТ ЖАМАЛОВИЧ [КАЗАХСТАН] ЗНАЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ОХРАНЕ ПРИРОДЫ.....	13
ABBASOVA MAARIFƏ MAARIF QIZI, NİFTƏLİYEV RASİM MIRZƏHÜSEYN OĞLU [BAKİ, AZƏRBAYCAN] İSTEHSAL OLUNAN MÜDAFİƏ TƏYİNATLI MƏMULATLARIN NÖVLƏRİ ÜZRƏ SERTİFİKATLAŞDIRILMASI VƏ KEYFİYYƏTİNİN YAХŞILAŞDIRILMASI İSTİQAMƏTLƏRİ.....	16
СУНДЕТБАЕВ ДАНИЯР ЕСБОЛҰЛЫ [ОРАЛ, ҚАЗАҚСТАН] ЖАБДЫҚТАР МЕН ҚҰБЫРЛАРДЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУҒА АРНАЛҒАН ХИМИЯЛЫҚ РЕАГЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ.....	23
ЛЫСЕНКО ВИКТОР СТЕПАНОВИЧ [АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН] ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУБСТРАТА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА И ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ.....	28
ТЕМИРГАЗИНА БАЛЫМ НУРГАЗЫКЫЗЫ, МАЙМАТАЕВА А.Д. [ӨСКЕМЕН, ҚАЗАҚСТАН] ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР: ФИЗИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ҚОЛДАНЫЛУ МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	33
ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА, САЙФУЛЛИНА АСЬМА РАМИЛЬЕВНА, ТРУХАНОВ РУСЛАН АЛЕКСАНДРОВИЧ [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ НЕЖИЛОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	39
ГЕЛЬМАНОВА ЗОЯ САЛИХОВНА, САЙФУЛЛИНА АСЬМА РАМИЛЬЕВНА, МАКАРКИН ДЕНИС ВИКТОРОВИЧ [ТЕМИРТАУ, КАЗАХСТАН] ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ НА АО «КАРЦЕМЕНТ»: АНАЛИЗ, СТРАТЕГИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VOSVIEWER.....	44
АБДУГУЛОВА ЖАНАТ КАПАРОВНА, БИСЕНОВ РАМАЗАН АЗАМАТУЛЫ [АСТАНА, КАЗАХСТАН] ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ: МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ.....	50

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com