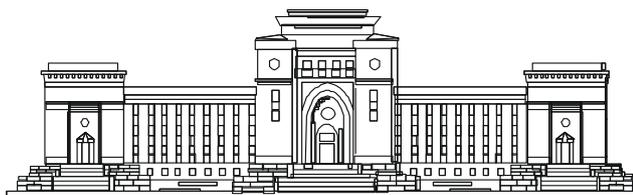


**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ**

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ**



**ҒЫЛЫМ ЖӨНІНДЕГІ ҰЛТТЫҚ
БАЯНДАМА**

АСТАНА – АЛМАТЫ, 2024

ББК 72,3
А 12

Редакциялық кеңес төрағасы

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Президенті, академигі, ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, профессор **А.Қ. Күрішбаев**

Редакциялық алқа мүшелері:

Жұмаділдаев А.С., физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Вице-президенті, академигі;

Ералиева Л.Т., медицина ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Вице-президенті;

Серікқанов А.С., физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Вице-президенті;

Әлиханов К.Д., PhD, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Пәнаралық даму орталығының директоры;

Тоқбергенов И.Т., физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының Бас ғалым хатшысы.

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама. Алматы – Астана, 2024 – 268 б.
ISBN 9965-25-129-0

2023 жылғы Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама әлемдік және қазақстандық ғылымның жағдайына, даму үрдістері мен перспективаларына, сондай-ақ отандық ғылымның айтарлықтай маңызды жетістіктеріне жасалған талдаулардан тұрады.

Сонымен қатар Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия белгілеген Қазақстан ғылымын дамытудың басым бағыттарына сәйкес іргелі және қолданбалы зерттеулердің 2023 жылы іске асырылуына, сондай-ақ 2023 жылға арналған ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша республикамыздағы ұйымдар мен ғалымдардың ғылыми қызметінің нәтижесіне жасалған талдау ұсынылды.

©Қазақстан Республикасы
Президентінің жанындағы
Қазақстан Республикасының
Ұлттық ғылым академиясы,
2024

1. КІРІСПЕ

(Ұлттық баяндаманың мақсаты)

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама – әлемдік және ұлттық ғылымның жай-күйі мен даму үрдістерін талдауды, Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық әлеуетін жетілдіру жөніндегі ұсыныстарды, ғылымды дамытудың басым бағыттарын негіздеуді қамтитын жыл сайынғы есеп.

Ғылым жөніндегі жыл сайынғы ұлттық баяндаманың (бұдан әрі – Баяндама) мақсаты ғылымдағы негізгі даму үрдістерінің жай-күйін талдау, Қазақстан ғылымының дамуына әсер ететін оң және теріс факторларды анықтау, одан әрі даму және оның дамуының басым бағыттарын айқындау үшін ұсынымдар әзірлеу болып табылады.

2023 жылы ғылыми зерттеулерді іске асыру Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссияның отырысында мақұлданған 2023 жылға арналған ғылымды дамытудың 10 басымдығына сәйкес жүргізілді: Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология; Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар; Энергетика және машина жасау; Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялары; Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер; Өмір және денсаулық туралы ғылымдар; Білім және ғылым саласындағы зерттеулер; Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер; Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі; Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс.

Ғылымның басым бағыттары бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулердің іске асырылуын талдауды (№3 бөлім) еліміздің ғылыми-зерттеу институттарының зертханаларында және жоғары оқу орындарының кафедраларында жұмыс істейтін жетекші ғалымдар орындады.

I басымдық – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология» – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры **Қалдыбаев С.**

II басымдық – «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» – геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, «ҚР ҰҒА» РҚБ академигі, Қ.И.Сәтбаев атындағы «ҚазҰТЗУ» КЕАҚ кафедра меңгерушісі **Енсепаев Т.А.**

III басымдық – «Энергетика және машина жасау», «Энергетика» бөлімі – техника ғылымдарының кандидаты, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университетінің Энергетика және жасыл технологиялар институтының директоры **Бегімбетова А.С.**

«Машина жасау» бөлімі – техника ғылымдарының докторы, «ҚР ҰҒА» РҚБ академигі, Қ.И. Сәтбаев атындағы «ҚазҰТЗУ» КЕАҚ профессоры **Абсадықов Б.Н.**;

IV басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Ұлттық инженерлік академиясының академигі, ҚР ҒЖБМ ҒК ақпараттық және есептеу технологиялары Институтының жасанды интеллект және робототехника лабораториясының меңгерушісі **Е.Н. Әмірғалиев**;

V басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер» – физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор, В. Г. Фесенков атындағы Астрофизика институтының директоры **Ч.Т. Омаров**;

VI басымдық – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар» – медицина ғылымдарының докторы, доцент, С.Д. Асфендияров атындағы Геронтология инновациялық ғылыми мектебінің және «Геронтология және гериатрия» модулінің жетекшісі **А.К. Ешманова**;

VII басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер» – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ философия және саясаттану факультетінің жалпы және қолданбалы психология кафедрасының меңгерушісі **А.Е. Мыңбаева**;

VIII басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» – PhD, ҚР Президенті жанындағы Қазақстандық стратегиялық зерттеулер институтының стратегиялық талдау бөлімінің басшысы **Е.Б. Токтаров**;

IX басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» – биология ғылымдарының докторы, «Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ Басқарма Төрағасы-Ректордың орынбасары – ғылым жөніндегі проректоры **Ә.С. Шәмшідін**;

X басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс саласындағы зерттеулер» – тарих ғылымдарының докторы, профессор, «Әскери ғылымдар академиясы» РҚБ президенті **М.О. Серкпаев**.

Баяндаманың № 2,4, 5, 6-бөлімдерінде

-Қазақстан ғылымының жалпы сипаттамасы (соңғы 3 жылдағы қазақстандық ғылымның жетістігін талдау, ғылымиметрикалық талдауын ұсына отырып (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтер, енгізілген әзірлемелер), ғалымдардың зерттеушілік белсенділігінің көрсеткіштері; ғылыми әлеуеттің жағдайын талдау; ғылыми зерттеулерді және әзірлемелерді қаржыландыруды талдау; ғылымды дамытудағы әлемдік үдерістерді талдау көрсетілген. Аталған бөлімдер «Ұлттық мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама орталығы» АҚ Басқарма төрағасы **А.Ж.Бибосиновтың** жетекшілігімен дайындалды.

Баяндамаға алғаш рет «Қазақстанның жас ғалымдарының жетістіктерін талдау» бөлімі енгізілді, онда жас ғалымдардың жетістіктері мен республиканың жас ғылымын дамыту мәселелері көрсетілді.

2. ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ

(соңғы 3 жылдағы қазақстандық ғылымның жетістігін талдау, ғылымметрикалық талдауын ұсына отырып (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтер, енгізілген әзірлемелер), ғалымдардың зерттеушілік белсенділігінің көрсеткіштері (жарияланымдар саны, цитаталану индексі, импакт-факторы бар журналдар, патенттік белсенділік)

Елдердің экономиканың негізгі секторларындағы жағдайын бағалау үшін халықаралық ұйымдар рейтингтер мен индекстер тізбесі құрастырылатын әртүрлі көрсеткіштер мен индикаторлар бойынша жүйелі түрде зерттеулер жүргізеді [1].

Адам дамуының индексі (АДИ). Осы индекс бойынша (-11) рейтингтің төмендеуіне қарамастан, 0,802 индексімен Қазақстан рейтингке қатысқан 193 елдің ішінде 67-орынды иеленіп, адами даму деңгейі жоғары елдер тобында қалып отыр (2.1-кесте).

2.1-кесте. Ғылыми-техникалық және инновациялық дамудың жетекші халықаралық рейтингтеріндегі Қазақстан Республикасының орны

Индикаторлар	2021	2022	2023
Адам дамуының индексі	189 елдің ішінде 51-орын	191 елдің ішінде 56-орын	193 елдің ішінде 67-орын
Жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексі	64 елдің ішінде 35-орын	63 елдің ішінде 43-орын	64 елдің ішінде 37-орын
Жаһандық инновациялар индексі	132 елдің ішінде 79-орын	132 елдің ішінде 83-орын	132 елдің ішінде 81-орын

Дереккөзі: <https://gtmarket.ru/research/country-rankings>

Жаһандық бәсекеге қабілеттілік рейтингі. Қазақстан Республикасы өткен жылғы рейтингпен салыстырғанда 6 позицияға көтеріліп, оң динамиканы көрсетті. Нәтижесінде Қазақстан IMD 2023 әлемдік бәсекеге қабілеттілік рейтингінде 66,11 ұпаймен 37 орынға ие болды.

Жаһандық инновациялар индексі. 2023 жылы Қазақстан 26,7 индексімен Орталық және Оңтүстік Азия өңірінде 81 орын және 3 орын алып, екі сатыға көтеріліп, Өзбекстанды жалпы есепте 82 орынға ығыстырды. «Инфрақұрылым» санатында Қазақстан мемлекеттік онлайн-қызмет (8-орын) және электронды қатысу (15-орын) бойынша жоғары көрсеткіштерінің арқасында 59-шы және аймақта бірінші орынға ие болды.

Көптеген аймақтар, соның ішінде Қазақстан да ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындарға байланысты жеке мақсаттарын белгіледі.

Осылайша, Қазақстан Республикасының 2023-2026 жылдарға арналған жоғары білім мен ғылымды дамыту тұжырымдамасында қазақстандық ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және оның ұлттық

деңгейде қолданбалы міндеттерді шешуге қосқан үлесін арттыру мақсатында барлық көздерден ЖІӨ 1%-ға дейін **ҒЗТКЖ шығындарын кезең-кезеңмен арттыру көзделген.**

Қазақстан Республикасының экономикасында да қабылданған халықаралық стандартты анықтамаларға сәйкес **ішкі ҒЗТКЖ шығыстары ҒЗТКЖ нәтижелерімен** синоним болатынын есте ұстаған жөн.

2023 жылы Қазақстан Республикасында ҒЗТКЖ-ға жұмсалған шығыстардың 121,6-дан 172,6 млрд теңгеге дейін ұлғайғаны байқалады.

Алайда шығындардың 51 млрд теңгеден астамға артуы ЖІӨ-нің ғылым сыйымдылығына елеусіз әсер етті, ол есепті жылы 0,02%-ға өсіп, 0,14%-ды құрады. ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындардың артуына қарамастан, ЖІӨ-нің ғылыми сыйымдылығы 0,12-0,14% деңгейінде қалып, аса өзгерген жоқ (2.1-сурет).

Қаржыландыру көздері бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындарын талдау өткен жылдардағыдай, 2023 жылы ғылыми зерттеулерге негізгі инвестор болып мемлекеттің қала беретінін көрсетеді. Бұл шығындардың шамамен 67% құрайды, өткен жылмен салыстырғанда 9 пайыздық тармаққа дерлік артық.



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2.1-сурет. ҒЗТКЖ-ға жұмсалған шығындар

Кәсіпкерлердің инвестициясы деп санауға болатын меншікті қаражаттың үлесі жыл сайын азайып келеді. 2023 жылы ол 16%-ға тоқтады, бұл өткен жылғы деңгейден 7,1 пайыздық тармаққа төмен (2.2-кесте).

Өзге заңды тұлғалардың ғылыми-зерттеу қызметіне салынған инвестициялардың үлесі 5%-дан асты; басқа көздердің үлесі 4,1%-ды құрады. Зерттеу нәтижелеріне сұраныстың белгісіздігінің көрсеткіші банктердің тартылған қаражатының төмен пайызы болып табылады – бар болғаны 0,1%.

Аймақтың ғылыми-зерттеу қызметіне тартылуының сипаттамалары бір қызметкерге шаққандағы ҒЗТКЖ-ға жұмсалған ішкі шығындардың көлемі және аймақ экономикасында жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда оларды

орындайтын жұмысшылардың саны сияқты нақты қарқындылық көрсеткіштері болып табылады.

2.2-кесте. Қаржыландыру көздері бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындарының көлемі

Қаржыландыру көздері	2021		2022		2023	
	млрд теңге	%	млрд теңге	%	млрд теңге	%
Жалпы шығындар	109,3	100	121,6	100	172,6	100
бюджет қаржысы	64,5	59,0	67,0	55,1	144,0	83,4
ғылыми ұйымдардың жеке қаражаты	36,1	33,4	43,0	35,4	12,7	7,3
шетелдік инвестициялар	2,1	1,9	2,8	2,3	2,9	1,7
банктердің қарызы	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
заңды тұлғалардың қаржысы	4,5	4,1	6,5	5,3	8,8	5,1
қаржыландырудың басқа да көздері	2,1	1,5	2,2	1,9	4,1	2,4

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2023 жылы бір қызметкерге ҒЗТКЖ шығындарының орташа мөлшері республика бойынша 6,8 млн теңгені құрайды (2.2-сурет).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді

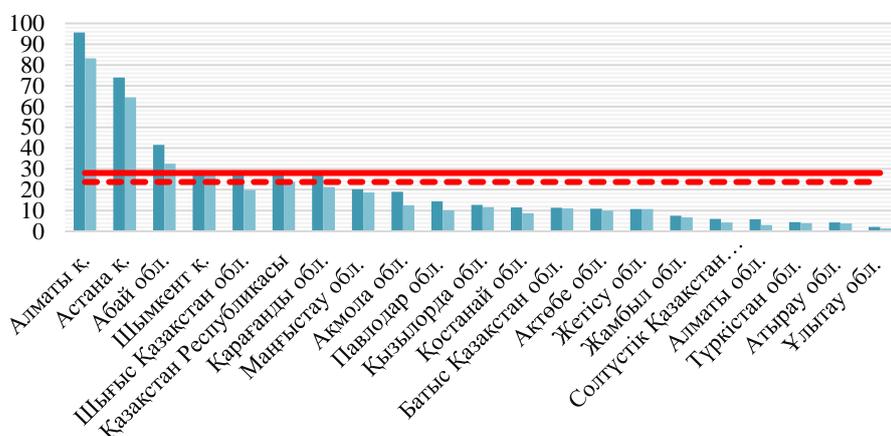
2.2-сурет. ҒЗТКЖ-мен айналысатын персонал, 2023 ж. экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға шаққанда

Бұл көрсеткіш бойынша деректер Маңғыстау, Жамбыл, Ұлытау, Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстан облыстары, Алматы және Астана қалалары сияқты облыстардағы орташа республикалық деңгейден жоғары. Шығындардың ең аз мөлшері Жетісу, Павлодар және Қостанай облыстарында, сондай-ақ Шымкент қаласында байқалады.

«Экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға шаққанда ҒЗТКЖ жүргізген жұмысшылар» көрсеткіші бойынша 2023 жылы Алматы (96),

Астана (74) қалалары және Абай облысы (42) көш бастады. Аутсайдер ретінде Ұлытау облыстары (облыстық экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға 2 адам), Атырау, Түркістан (әрқайсысында 4) және Алматы (6) облыстары болды. Жалпы республика бойынша 2023 жылы бұл көрсеткіш жұмыспен қамтылған 10 мың адамға шаққанда 28 адамға дейін өсті, бұл ретте зерттеуші мамандарының саны артып, 23,7 адамды құрады (2.3-сурет).

- ФЗТКЖ-мен айналысатын персонал, экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда
- Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеуші мамандары
- Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда ФЗТКЖ-мен айналысатын персоналдың орташа республикалық деңгейі
- - - Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда зерттеуші мамандардың орташа республикалық деңгейі



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді

2.3-сурет. Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын бір қызметкерге шаққандағы ішкі ФЗТКЖ шығындары, 2023 жылы млн теңге

Әлеуметтік, экономикалық, экологиялық, саяси және мінез-құлық құбылыстары сияқты аймақтық проблемаларды зерттеуге ғылымның қатысуы туралы деректер ең төменгі деңгейде тұр. Бұл ретте аймақтық ғылым ғылыми кадрлармен де, материалдық-техникалық әлеуетпен де аз қамтамасыз етілген іргелі және/немесе қолданбалы зерттеулер саласында ірі ғылыми және білім беру орталықтарында орындалатын міндеттерді алдына қояды. Ол баяндаманың 5 бөлімінде толығырақ сипатталған.

Инновациялық белсенділік. 2023 жылы инновациялық қызметті зерттеуге қатысқан ұйымдардың жалпы санындағы инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлесі 11,7%-ды құрады, бұл өткен жылғы деңгейден 0,7 пайыздық тармаққа жоғары (2.3-кесте).

Жалпы, 2023 жылы ұйымдардың/кәсіпорындардың инновациялық белсенділігін зерттеуге қатысқан 30 610 ұйымның 3 591-і инновациялық қызметпен айналысты.

2.3-кесте. Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының инновациялық қызметінің негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	2021	2022	2023
Инновация саласындағы белсенділік деңгейі, %	10,5	11,0	11,7
Инновациялық өнімнің (тауарлар мен қызметтердің) жалпы көлемі, млрд теңге	1 438,7	1 879,1	2 399,8
Сатылған инновациялық өнім (тауарлар мен қызметтер) көлемі, млрд теңге	1 318,1	1 739,8	2 381,2
Сатылған инновациялық өнімнің (тауарлар мен қызметтер) экспортқа шығарылған көлемі, млрд теңге	214,5	286,3	420,6
Инновацияларды енгізуге кеткен шығындар сомасы, млрд теңге	800,1	1 453,3	1 820,8

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Қазақстан кәсіпорындары 2399,8 млрд теңгенің инновациялық өнімін өндірді, бұл 2023 жылғы қаңтар-желтоқсандағы тауарлар мен қызметтердің өнеркәсіптік өндірісінің жалпы көлемінің 5,2% (2022 жылы – 3,9%; 2021 жылы – 3,4%) құрайды. Өткен жылмен салыстырғанда инновациялық өнім өндірісінің 27,7%-ға өскені байқалады.

Сатылған инновациялық өнімнің жалпы көлемі 2 381,2 млрд теңгені құрады, оның 420,6 млрд теңгесі экспортқа шығарылды.

2023 жылы инновацияларға жұмсалған шығыстар 1 820,8 млрд теңгеден астам соманы құрады, оның 4,9%-ы мемлекеттік инвестициялар болды. Алайда бұл өткен кезеңмен салыстырғанда 2,7 пайыздық тармаққа аз (2022 жылы инновацияға мемлекеттік инвестициялар 7,6%-ды құрады). Инновацияның негізгі шығындары банк несиелері есебінен – 50,2%, ал кәсіпорындардың өз қаражаты есебінен 39,6% жасалды. Басқа көздер 5,4% құрады.

Жаңа немесе жетілдірілген өнімді енгізуге байланысты кәсіпорындардың инновацияға жұмсаған шығындары 70,4%-ды құрады.

2023 жылы барлық инновациялық шығындардың 69,7%-ы машиналарды, жабдықтарды, бағдарламалық қамтамасыз етуді және басқа да активтерді сатып алуға кетті және өткен жылмен салыстырғанда қарызға алынған инновациялық шешімдерді пайдалану 4,7 пайыздық тармаққа өсті. Ұлттық статистика басқармасы жыл сайын жүргізетін статистикалық байқауға сәйкес, инновациялық шығындардың орта есеппен үштен екісі осы мақсатқа жұмсалады.

Статистиканың деректеріне сәйкес, 2023 жылы 572 кәсіпорын ҒЗТҚЖ қолдану арқылы инновацияларды құрды, олардың 307-сі тұрақты негізде және 265 – кейде зерттеулер жүргізеді, 206 кәсіпорын инновацияларды жүзеге асыру үшін өзге ұйымдар жүргізген ҒЗТҚЖ-ны сатып алғанын хабарлады. Ғылыми зерттеулердің нәтижелерін пайдалану шығындары есепті кезеңде 13%-дан 8,6%-ға дейін төмендеді.

Қазақстанда статистикалық мәліметтер бойынша зерттелген 28 мыңнан астам кәсіпорынның 3 мыңға жуығы жыл сайын инновацияға тартылады, бұл 11-12%-ды құрайды.

Алайда, инновациялық белсенді кәсіпорындардың осы санынан тек 235 бірлікке жуығы ғана сыртқы көздерден алынған ғылыми әзірлемелердің нәтижелеріне жұмсалады.

Сыртқы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға арналған шығындар, мысалы, әртүрлі ғылыми-техникалық әзірлемелерді, өндірістік технологияларды, техникалық шешімдерді, әдістемелерді, тиісті материалдық-техникалық құралдарды, бағдарламалық қамтамасыз етуді, ноу-хауды және өндіріс процесінде техникалық мәселелерді шешуге қажетті басқаларын сатып алуды/беруді білдіреді. Сондықтан Қазақстан Республикасының ұйымдары мен кәсіпорындарындағы инновациялық процестерді сипаттайтын статистикалық мәліметтерден ҒЗТКЖ-ның сыртқы көздерінің шығындары ғылым мен өндірістің арақатынасын сипаттайды.

Мәліметтер ҒЗТКЖ нәтижелерін пайдаланатын кәсіпорындардың ең көп саны өңдеуші өнеркәсіпте екенін көрсетеді. Осылайша, соңғы бес жылда орта есеппен жүз кәсіпорын ҒЗТКЖ нәтижелерін пайдалана отырып өнім және/немесе технологиялық инновацияларды жүзеге асырды.

Есепті кезеңде ғылыми зерттеулердің нәтижелерін пайдалану құны 13%-дан 8,6%-ға дейін төмендеді.

Ғылыми жобалар/бағдарламалар конкурстары. 2023 жылы ғылыми, ғылыми және техникалық бағдарламаларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға келесі ведомстволар бойынша барлығы 8 конкурс жарияланды: ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі (ҚР ҒЖБМ), ҚР Мәдениет және спорт министрлігі (ҚР МСМ), ҚР Сауда және интеграция министрлігі (ҚР СИМ), ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (ҚР ИИДМ), ҚР Энергетика министрлігі (ҚР ЭМ), ҚР Қорғаныс министрлігі – 1 конкурстан; ҚР Цифрлық даму және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі – 2 конкурс (2.4-кесте).

2.4-кесте. 2023 жылы жарияланған ғылыми және ғылыми-техникалық бағдарламаларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру конкурстары туралы ақпарат

Ғылыми бағдарламалар әкімшісі	МҒТС			ҰҒК	іске асыру мерзімі
	берілген өтінім, барлығы	МҒТС өткенде р	ҰҒК-ке берілгені	қаржыландыруға ұсынылады/ бекітілді	
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	255	172	136	104	2023-2025
ҚР Мәдениет және спорт министрлігі	18	7	5	5	2023-2025
ҚР Цифрлық даму және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі	5	4	3	2	2023-2025
ҚР Сауда және интеграция министрлігі	3	2	1	1	2023-2025
ҚР Энергетика министрлігі	1	1	1	1	2023-2025
ҚР Цифрлық даму және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі	1	1	1	1	2023-2025
ҚР Қорғаныс министрлігі	1	1	1	1	2023-2025

ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі	1	1	1	1	2023-2025
Барлығы	285	189	149	116	

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (БНҚ) бойынша конкурс шеңберінде берілген өтінімдердің жалпы саны 285 болды, оның 189-ы (66,3%) конкурстық құжаттама талаптарына сәйкес келді. Олар мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптаманы (МҒТС) жүргізуге бағытталған.

МҒТС қорытындысы бойынша 149 өтінім шекті балл алып, сұралған қаржыландыру сомасының негізділігінің бағасын алды. Оның ішінде Ұлттық ғылыми кеңестердің (ҰҒК) шешімдерімен қаржыландыруға 116 өтінім немесе қарауға түскендердің 77,9%-ы ұсынылды. Мақұлданған өтінімдерді іске асыру мерзімі 2023-2025 жж.

Нәтижесінде қаржыландыруға мақұлданған БНҚ өтінімдерінің үлесі конкурсқа ұсынылған жалпы санның 40,7%-ын құрады.

ҚР ҒЖБМ гранттық қаржыландыру (ГФ) бойынша 3 конкурсына 2023-2025 жылдарға 3129 өтінім берілді. Конкурстық құжаттаманың талаптарына сәйкестігін тексергеннен кейін МҒТС-ға 2100 өтінім (67,1%) қабылданды. МҒТС және сұралған қаржыландыру сомасының негізділігін бағалаудан өткен **1402** өтінімнің **1028-і** (73,3%) ҰҒК шешімдерімен мақұлданған (2.5-кесте). ГҚ-ға берілген өтінімдердің жалпы санынан қаржыландыруға мақұлданғандардың үлесі 32,8%-ды құрайды.

2.5-кесте. 2023 жылы жарияланған гранттық қаржыландыру конкурстары туралы ақпарат

Ғылыми бағдарламалар әкімшісі	МҒТС		ҰҒК		іске асыру мерзімі
	берілген өтінім, барлығы	МҒТС өткендер	ҰҒК-ке берілгені	қаржыландыруға ұсынылады/ бекітілді	
<i>Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру</i>					
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі (<i>жас ғалымдарға арналған «Жас Ғалым» жобасы бойынша</i>)	503	330	173	120	2023-2025
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі (<i>жас ғалымдарға арналған</i>)	464	306	230	130	2023-2025
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	2162	1464	999	778	2023-2025
Барлығы	3129	2100	1402	1028	
<i>Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыру</i>					
«Ғылым қоры» АҚ	320	233	233	76	2023-2025
БАРЛЫҒЫ	320	233	233	76	

Сонымен қатар, «Ғылым қоры» АҚ іске асыру мерзімі 2023-2025 жж. ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға конкурс жариялады. Конкурсқа 320 өтінім берілді, оның 233-і (72,8%) МҒТС өтті. Ең

перспективалы жобалардың 76-сы немесе қаралғандардың 32,6%-ы қаржыландыруға ҰҒК мақұлдауын алды.

Іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру шеңберінде 11 өтінім берілді. МҒТС қорытындылары және сұралатын қаржыландыру көлемінің негізділігін бағалау негізінде ҰҒК ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларға 11 өтінімді қаржыландыруды ұсынды (2.6-кесте).

Ғылым және техника саласындағы 2023 жылға арналған Мемлекеттік сыйлыққа ұсынылған 13 бірлік көлеміндегі ғылыми-зерттеу жұмыстары МҒТС өтіп, нәтижелері ғылым саласындағы уәкілетті органға жолданды.

2.6-кесте. Ғылым саласындағы қаржыландырудың басқа түрлері және ғылыми-зерттеу жұмыстары бойынша 2023 жылғы Мемлекеттік сыйлықты алуға берілген өтінімдер туралы мәліметтер

Мемлекеттік сыйлықтарға ғылыми бағдарламалар/ҒЗЖ әкімшісі	МҒТС			ҰҒК	іске асыру мерзімі
	берілген өтінім, барлығы	МҒТС өткендер	ҰҒК-ке берілгені	қаржыландыруға ұсынылады/ бекітілді	
<i>Іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру</i>					
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	11	11	11	11	2023-2025
<i>Ғылым саласындағы мемлекеттік сыйлық</i>					
Ғылым және техника саласындағы 2023 жылға арналған Мемлекеттік сыйлыққа ұсынылған ғылыми-зерттеу жұмыстары.	13	13	не передаются в ННС	-	2023
Барлығы	24	24	11	11	

Ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру. 2023 жылы бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша әртүрлі 2021-2022, 2021-2023; 2022-2023; 2022-2024; 2023-2025 жж. іске асыру мерзімдерімен 180 бағдарлама жүзеге асырылды:

Бағдарламаларды 11 ведомство басқарды. ҒТЖ басым бөлігі ҚР ҒЖБМ мен ҚР АШМ конкурстары шеңберінде жүзеге асырылды – сәйкесінше 56,1% және 17,2%. Іргелі зерттеулерді (58 ҒТЖ) ҚР ҒЖБМ – 56 бірлік, сондай-ақ ҚР МСМ және ҚР ДСМ – әрқайсысы 1 бірліктен әр ведомстводан; қолданбалы (122 ҒТЖ) барлық министрліктер бойынша бөлінді.

Аяқталған бағдарламалардың жалпы санынан орындалған бағдарламалардың үлесі 58,9% (106 бірлік), жалғасып жатқан – 41,1% (74 бірлік) құрайды. Аяқталған **106** ғылыми-зерттеу бағдарламасына **95** конкурстық, сондай-ақ **11** конкурстық емес ҒЗЖ кірді.

2023 жылға арналған БНҚ шеңберінде басым бағыттар қимасындағы зерттеулердің нәтижелері, олардың ғылыми жаңалығы мен ғылыми-техникалық деңгейі алынған қорғау құжаттарымен, қазақстандық және шетелдік рейтингтік басылымдардағы жарияланымдармен, сондай-ақ оларды енгізулермен расталады (2.7-кесте).

2023 жылы аяқталған 106 бағдарламаны іске асыру қорытындылары бойынша келесі нәтижелер алынды: жарияланымдар – 1696 бірлік, оның ішінде жақын және алыс шетел басылымдарында – 661 бірлік, соңғысына шетелдік дәйексөздер базаларында жаңартылған жұмыстар кірді: Web of Science – 141 бірлік, Scopus – 387 бірлік; қорғау құжаттары – 155 бірлік; 2023 жылға енгізілген нәтижелері бар бағдарламалар саны – 45 бірлік; енгізу саны – 260.

Кесте 2.7. Басымдық бағыттар бойынша орындалған бағдарламалардың нәтижелілігі, БНҚ, 2023 жыл

бірлік

Басым бағыттар	Бағдарламалар саны, бірлік	Жарияланымдар					Қорғау құжаттары	Енгізілген бағдарламалар саны	Енгізулер саны
		Барлығы	отандық	шетелдік, оның ішінде					
				Барлығы	Web of Science	Scopus			
АӨК	31	648	420	228	27	130	100	23	152
ӘжГЗ	25	311	243	68	3	39	0	4	10
ӨжДФ	15	116	48	68	33	42	14	11	50
СРТП	9	216	128	88	9	43	13	4	41
АКҒТ	7	49	14	35	8	27	3	2	4
ГМКШӨӨ	6	81	55	26	2	11	15	1	1
ӘжМ	6	76	26	50	19	39	4	0	0
ЖҒ	5	105	55	50	25	32	6	1	2
БжҒЗ	2	94	46	48	3	25	0	0	0
Барлығы	106	1696	1035	661	141	387	155	46	260

Ғылыми, ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру. 2023 жылы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі өткізген гранттық қаржыландыру (ГФ) бойынша 9 конкурс аясында 2021-2023 жылдар аралығында әртүрлі 2022-2024; 2023-2025 жж. іске асыру мерзімдерімен **2 488** жоба жүзеге асырылды.

Жобалардың жалпы санында аяқталған жобалардың үлесі 21,2% (527 ҒЗЖ), ал жүзеге асырылып жатқаны 78,8% (1961 ҒЗЖ) болды. Жалпы, ГҚ конкурстары бойынша іргелі зерттеулер басым – 51,2%, ал аяқталған жобаларда қолданбалы зерттеулер көбірек – 50,3%.

2023 жылы **527** жоба бойынша қорытынды есептер тіркелді (2.8-кесте).

Кесте-2.8. Басым бағыттар бойынша аяқталған жобалардың нәтижелілігі, ГҚ, 2023 жыл

Басым бағыттар	Бағдарламалар саны, бірлік	Жарияланымдар				Қорғау құжаттары	Енгізілген бағдарламалар саны	Енгізулер саны
		Барлығы	отандық	Web of Science	Scopus			
ГМКШӨӨ	79	275	146	65	112	38	8	12
АКҒТ	40	188	116	42	94	11	10	12
БжҒЗ	32	199	68	5	31	4	13	26
ӘжГЗ	90	639	199	14	101	0	17	42
ӨжДФ	77	203	124	64	84	11	10	24
ЖҒ	89	427	240	133	175	5	6	14
ҚжҚҒ	11	40	16	6	15	1	2	5

СРТП	32	106	49	21	39	11	11	28
АӨК	31	117	67	19	44	22	15	23
ЭжМ	46	153	96	33	70	24	11	18
Барлығы	527	2347	1121	402	765	127	103	204

2 конкурс аясында аяқталған зерттеулер бойынша келесі нәтижелер алынды: жарияланымдар – 2347 бірлік, оның ішінде жақын және алыс шетел басылымдарында – 1121 бірлік. Соңғысына шетелдік дәйексөздер базасында жаңартылған жұмыстар кірді: Web of Science – 402 бірлік, Scopus – 765 бірлік; қорғау құжаттары – 127 бірлік; енгізілген нәтижелері бар жобалардың саны – 103 бірлік; енгізу саны – 204 бірлік.

1 жоба бойынша өнімділікті бағалау гранттық қаржыландыруға арналған жалпы конкурс аясындағы жарияланымдар бойынша жоғары тиімділікті көрсетті. Патенттер мен енгізулерге қатысты жас ғалымдар конкурсы бойынша жоғары көрсеткіштер ұсынылады (2.4-сурет).



Сурет 2.4. Бір жоба қимасындағы аяқталған жобалардың нәтижелілік көрсеткіштері

2.1. Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің ең маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер.

а) Қазақстандық ғылымның жетістіктері отандық ғалымдардың ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметінің елеулі нәтижелері, олардың аймақтық немесе жаһандық ауқымда елеулі өзгеріс әкелетін енгізген әзірлемелері қалай анықталады.

Бұл тұрғыда 2023 жылы аяқталған ғылыми және ғылыми-техникалық бағдарламалар мен жобалардың ҒЗЖ туралы қорытынды есептеріне жүргізілген МФТС нәтижелері бойынша ең жоғары балл жинаған енгізілген әзірлемелер таңдалды.

Жаратылыстану ғылымдарындағы ғылыми зерттеулер

- *Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінде* йонсон спектрлерінің кластарына қатысты модельдік-теориялық сұрақтардың синтаксистік және семантикалық қасиеттерін косемантикалық қатынасқа қарай зерттеген. Алынғаны: орталық кластардың орталық типтерін және тіркелген JSp(K) фрагменттерін зерттеу шеңберінде күшті минималдылық

критерийі; бекітілген JSp(K)-дан теориялық жиындар фрагменттерінің будандарының синтаксистік және семантикалық ұқсастық қасиеттерін сипаттау; фрагменттердің гибридтерінің күшті минималды геометриясын және тіркелген тұқым қуалайтын JSp(K) орталық кластарын сипаттау және т.б. Барлық нәтижелер жаңа. *«Косемантикалық сыныптар және олардың үлгілік кластары»* жобасы.

- *Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институтының* ғалымдары физикалық, математикалық және 3D компьютерлік модельдеудің заманауи әдістерін қолдана отырып, турбулентті жылу мен масса алмасу процестерін және қатты отынның нақты энергия объектілерінің жану камераларындағы жану кезінде зиянды заттардың түзілуін зерттеді. Көміртек оксидтерінің COx және азот NOx ағындарының аэродинамикасына, температуралық өрістерге және концентрация өрістеріне отынмен қамтамасыз етудің әртүрлі әдістерінің (тікелей ағын және құйынды бұралу бұрышы) әсері анықталды. Алынған нәтижелерді тәжірибеде қолдану бойынша ұсыныстар әзірленді. *«Физикалық-химиялық белсенді ортадағы турбулентті жылу және масса алмасу процестерін 3D модельдеу»* жобасы.

- *Зоология институты* жануарлар ресурстарының генетикалық әртүрлілігін сақтау үшін Солтүстік Тянь-Шань фаунасының кадастрын әзірледі.

Ақпараттық-іздістіру жүйесін қамтитын және Солтүстік Тянь-Шань жануарлар дүниесінің кадастрын одан әрі қалыптастыруды қамтамасыз ететін электрондық деректер базасы әзірленді. Кейіннен кадастрда пайдалану үшін Іле Алатауы жотасының және Медеу МАТІІ учаскесінің аңыздар жазылған экожүйелік карталары әзірленді. 25 үлгілі аумақтар анықталды. Солтүстік Тянь-Шань фаунасына таксономиялық талдау жасала бастады. *«Солтүстік Тянь-Шаньның генетикалық әртүрлілігін сақтау үшін жануарлар кадастрын жасау»* бағдарламасы.

Өмір және денсаулық туралы ғылымдар саласында:

- *Жалпы генетика және цитология институтында* ұзақ уақыт бойы тұрақты органикалық ластаушы заттардың (ТОЗ) әсеріне ұшыраған индивидтердің бірегей когортасын молекулалық эпидемиологиялық зерттеу үшін алғаш рет шартты түрде популяцияның негізгі параметрлері бойынша эксперименттік топқа (жынысы, жасы, ұлты, темекі шегу) сәйкес келетін дені сау индивидтердің бақылау когорты таңдалды. *«Ұзақ уақыт бойы пестицидтермен ластанған адамдарда антиоксиданттық қорғаныс және иммундық жауап гендерінің полиморфизмін зерттеу»* жобасы.

- *Ұлттық ғылыми кардиохирургия орталығы* асқынулар мен мүгедектік қаупін азайту үшін мұндай науқастарды қарау тактикасын әзірлеу мақсатында ауыр COVID-19 коронавирустық инфекцияның және пост-ковид синдромының ауырлығына әсер ететін клиникалық, функционалдық, иммунологиялық және генетикалық факторларды зерттеді. Біздің зерттеу когортындағы өлім-жітімді болжаушылар туралы маңызды деректер де

ретроспективті талдаудан алынды. Біздің зерттелген когорттағы өлім-жітімді болжаушылар туралы маңызды деректер де ретроспективті талдаудан алынды. *«SARS-CoV-2 коронавирустық инфекциясының және пост-ковид синдромының ауырлығына клиникалық, функционалдық, иммунологиялық және генетикалық факторлардың әсерін бағалау»* бағдарламасы.

Су ресурстарын, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі ұтымды пайдалану, экология саласында:

- Қазақ орман шаруашылығы және агроорман мелиорациясы ғылыми-зерттеу институтында жүргізілген зерттеулер тыңайтқыштарды енгізудің тіршілік қарқынын арттыруға және өсуге оң әсер еткенін анықтады. Өсімдіктердің тығыз орналасуына қарағанда азықтандыру аймағы ұлғайған сайын бұтаның биіктігі мен енінің де үлкенірек болатыны анықталды. Жабайы өсімдіктер мен плантацияларда өсетін эфир майының құрамдас бөліктерін салыстыру айтарлықтай айырмашылықты анықтаған жоқ. *«Қазақстанның Солтүстік өңірінде олардағы биологиялық белсенді заттардың құрамын азайтпай, дәрілік шөптерді плантациялық өсіру технологияларын әзірлеу»* жобасы.

- *Ботаника және фитоинтродукция институты* жоғары тамырлы өсімдіктердің, балдырлардың, микобиотаның аннотацияланған тізімдерін, өсімдіктер қауымдастығының тізімін алды, Қазақстанның Алматы облысының 7 ауданында – Қарасай, Талғар, Еңбекшіқазақ, Ұйғыр, Кеген, Райымбек, Панфиловта ресурстық және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің таралу картасы жасалды. 4 Мемлекеттік ботаникалық бақтардың коллекциялық қорларының каталогтары (ГБС, ЖБС, ИБС, АстБС) шығарылды. *«Ресурстық әлеуетті тиімді басқарудың ғылыми негізі ретінде Алматы облысының флора және өсімдік ресурстарының қазіргі экологиялық жағдайын кадастрлық бағалау»* бағдарламасы.

Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі саласында:

Алматы технологиялық университетінің ғылыми қызметкерлері диеталық имностимуляциялаушы табиғи, арзан, жергілікті өсімдік шикізатынан жасалған кондитерлік өнімдерді (тәттілер, мармеладтар, қатты кәмпіттер және т.б.) өндірудің ресурс үнемдейтін интеграцияланған технологияларын әзірледі. Тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары функционалдық мақсаттағы диеталық имностимуляциялаушы кондитерлік өнімдерді дайындау үшін рецепттер әзірленіп, жұмсақ технологиялық режимдер таңдалды. *«Жергілікті өсімдік шикізатын өңдеу негізінде диеталық имностимуляциялаушы кондитерлік өнімдерді өндіру технологиясын әзірлеу»* жобасы.

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университетінде геология, минералды және көмірсутекті шикізатты өндіру және өңдеу, жаңа материалдар, технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар саласында:

Қазақстанның пайдалы қазбалар кен орындарын анықтауға перспективалы негізгі құрылымдарының инвестициялық тартымдылығына ғылыми баға береді. Елдің негізгі металлогендік белдеулері мен геологиялық құрылымдарының инвестициялық тартымдылығын негіздеу әдістемесін құру критерийлері жасалды. Металлогения жағдайларында және террейндерді талдау негізінде, сондай-ақ жер қойнауын бағалау операцияларының жүйесін, математикалық әдістерді және мамандандырылған бағдарламалық камтамасыз студі қолдану арқылы перспективалы аумақтар мен нақты аумақтар анықталды. *«Қазақстандағы пайдалы қазбалар кен орындарын анықтауға перспективалы құрылымдардың инвестициялық тартымдылығын ғылыми бағалау»* бағдарламасы.

Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар саласында:

В.Г. Фесенков атындағы Астрофизика институтының ғалымдары жақын және терең ғарышты бақылау құралдарын жасауға бағытталған зерттеулер жүргізді. Ғарыштық сәуле және Күннің рентгендік сәулелерінің ғаламдық станциялар желісінің нейтрондық мониторларының жедел деректерінің жергілікті деректер базасы құрылды. SSA жүйесінің сандық порталына арналған бұзылысқа төзімді сервер конфигурациясы және SSA жүйесімен жасалған деректерге арналған бұзылысқа төзімді сақтау орны әзірленді. *«Ұлттық ғарыштық ситуациялық хабардар ету жүйесін құру: жер маңындағы кеңістіктің, терең ғарыштық және ғарыштық ауа райының мониторингі»* бағдарламасы.

Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс бағытында:

Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар орталығының ғалымдары белгілі бір сипаттамалары бар, пластификаторлармен модификацияланған және құрамамен жабдықталған органоластарды өндірудің отандық технологиясын жасау бойынша зерттеулер жүргізді. Ұшқышсыз ұшатын аппараттардың (ҰҰА) шанақ бөліктерін дайындаудың эскиздік жобасы және радиомөлдір беріктігі жоғары органоластикті өндіру бойынша технологиялық нұсқаулықты әзірледі. Жобаны жүзеге асыру қорғаныс және ғарыш өнеркәсібі үшін заманауи материалдардың отандық өндірісін және радиомөлдір органоластикадан ұшқышсыз ұшу аппараттарын өндіру технологиясын дамытудың жаңа ғылыми бағытын ашады. *«Әскери ұшқышсыз ұшу аппараттары мен аэроғарыштық техниканың корпусары үшін радиомөлдір беріктігі жоғары композитті өндірудің отандық технологиясын әзірлеу»* жобасы.

в) *Қазақстан ғылымының жетістіктеріне* Қазақстан Республикасы Президентінің 2023 жылғы 24 қазандағы № 709 Жарлығына сәйкес әл-Фараби атындағы ғылым мен техника саласындағы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сыйлығымен марапатталған отандық ғалымдардың еңбектері жатады. ҚР Ұлттық ядролық орталығының Батырбеков Э.Ғ. бастаған авторлар ұжымына «Атом энергетикасы саласын құру және Қазақстан

Республикасының көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясын жүзеге асыру бойынша әлемдік деңгейдегі зерттеулер мен әзірлемелер» тақырыбындағы жұмыстары үшін төмендегі қызметкерлерге берілді. Жұмыстың нәтижелері республикалық және халықаралық деңгейде кеңінен танылды.

2) **Қазақстан ғылымының жетістіктеріне шетелдік авторлардың қатысуынсыз жасалған, жоғары сілтеме жасалған отандық жарияланымдар** жатады. Бұл – 10 жыл ішінде әлемдік дәйексөздер рейтингінде жоғарғы 1%-ға еніп, ғылыми қоғамдастықтың белсенді қызығушылығын анықтайтын қазақстандық ғалымдардың еңбектері. Соңғы үш жылда (2021-2023) ең танымал жұмыстардың бұл тізіміне *Назарбаев Университетінің* 2 мақаласы енді:

- **Фармакология және фармация саласында** «*Chitosan-Based biomaterials for tissue regeneration*» мақаласын ғалымдар Е.Ким, Ж.Жарқынбеков, Қ.Разиева, Л.Табылдиева, Қ.Берікова, Д.Жұмагүл, Қ.Темірханова, А.Сапаров ұсынған. Жұмыс тіндердің регенерациялануы және дәрі-дәрмектің бақылаумен жеткізілуі үшін үлкен әлеуетті көрсеткен хитиннен алынған биополимер – хитозанға арналған. Ол биоүйлесімділік, төмен уыттылық, кең спектрлі микробқа қарсы белсенділік және тағы басқалар сияқты биомедициналық қолданбаларға тартымды көптеген қасиеттерге ие. хитозан негізіндегі композициялық биоматериалдардың сүйек, шеміршек, тіс, тері, жүйке, жүрек және басқа тіндерді қоса алғанда, бірақ олармен шектелмей, әртүрлі тіндер мен мүшелердің *in vivo* регенерациясын және қайта қалыптасуын ынталандыратыны анықталды. Атап айтқанда, хитозан негізіндегі препараттармен емделген кезде әртүрлі ұлпа жарақаттарының көптеген клиникаға дейінгі үлгілерінде де жаңа тіндердің түзілуі, резиденттік дің жасушаларының дифференциациясы және жасушадан тыс матрицаның қайта құрылуы байқалды. Мақала 2023 жылдың наурыз айында 1,31 импакт-факторымен (2022) Q1 квартильді «*Pharmaceutics*» журналында *Pharmacology & Pharmacy* санатындағы жарияланған.

- **Химия саласында** авторлар Е.Фильчакова, Д.Досым, А.Ілияс, Т.Қуанышева, Ә.Әбдіжәміл, Р.Букасов ұсынған «*Review of Covid-19 testing and diagnostic methods*» мақаласы.

Жұмыста COVID-19-ды анықтаудың әртүрлі әдістерінің салыстырмалы талдауы және кейбір сынақ жинақтарын тестілеудің тиімділігі қарастырылған. Дәлдік, сезімталдық, ерекшелік, нәтижеге дейінгі уақыт және тест құны осы тесттердің маңызды параметрлері болып табылады, тіпті олардың кез келгеніндегі ең аз деген жақсарулар әлемнің көптеген елдеріндегі өмірге айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Мақала 2022 жылдың шілдесінде «*Talanta*» V журналында 6,1 импакт-фактормен (2022 ж.) 1 Q1 квартильді *Chemistry, Analytical* санаты бойынша жарияланған.

2.2. Ғалымдардың зерттеушілік белсенділігінің көрсеткіштері

Жаһандық ғылымға қатысу тек бедел факторы ғана емес, сонымен қатар ғылыми қызметтің өнімділігін арттырудың қажетті шарты болып табылады.

Ғылым қазір ғылыми дәйексөз жүйелері – жарияланымдар туралы цитаталық-аналитикалық ақпараты бар (ғылыми журналдар, конференция материалдары, кітаптар және т.б.) Web of Science және Scopus сияқты ғылыми дәйексөздердің электрондық библиографиялық мәліметтер базасының көмегімен жүргізуге болатын сандық ғылыми зерттеулердің объектісіне айналды. Бұл ақпараттық-аналитикалық ғылыми дәйексөз жүйелері зерттеушілер мен ғалымдардың ғылыми еңбектерін тиімді анықтауға және сәйкестендіруге, сонымен қатар авторлардың, ұйымдардың және елдердің жарияланымдарын талдауға мүмкіндік береді.

Ғылыми-ақпараттық деректер базасына енгізілген ғылыми материалдарға сілтеме жасау және жарияланым белсенділігі бойынша деректер негізінде күнделікті тәжірибеде ғалымдарға да, басшыларға да көмектесе алады, ғылыми процеске қатысушылардың – авторлардың, ұйымдардың, аймақтардың және жалпы елдің жетістіктерін анықтауға негіз болатын әртүрлі ғылымиметрикалық көрсеткіштер есептеледі. Баспа жұмыстарының саны *ғылыми өнімділіктің көрсеткіші* болып табылады [2, 3].

InCites мәліметтері бойынша Қазақстандағы 2021-2023 жылдардағы жарияланымдар саны 12 696 құжатты құрады, бұл елімізге осы көрсеткіш бойынша 213 елдің ішінде әлемдік рейтингте 76-орынға шығуға мүмкіндік берді (2.5-сурет).

Жарияланымдар саны	Ранг	Ел	Нормаланған орташа дәйексөздер
2 402 150	1	Қытай	1,16
2 309 108	2	АҚШ	1,26
734 017	3	Ұлыбритания	1,47
645 398	4	Англия	1,51
584 933	5	Германия	1,31
577 324	6	Үндістан	0,9
441 728	7	Италия	1,36
398 736	8	Жапония	0,93
395 147	9	Канада	1,4
371 955	10	Испания	1,23
226 168	15	Ресей	0,71
12 696	76	Қазақстан	0,92
6 079	92	Беларусь	0,72
3 964	102	Армения	0,86
1 539	131	Қырғызстан	1,34

По данным InCites (Clarivate Analytics) по состоянию на 17.05.2024 г.

InCites (Clarivate Analytics) 17.05.2024 ж. деректері бойынша

2.5-сурет. 2021-2023 жылдардағы жарияланымдар мен нормаланған дәйексөздер саны бойынша елдер рейтингі

Суретте жарияланымдар саны бойынша әлемдік рейтингте жетекші орындарды иеленетін 10 үздік ел көрсетілген. Бұл Қытай, АҚШ, Ұлыбритания және т.б., сондай-ақ Қазақстанның Еуразиялық экономикалық одақтағы

(ЕАЭО) серіктес елдері, олар келесідей бөлінді: Ресей – 15 орын; Беларусь – 92; Армения – 102; Қырғызстан – 131.

Ғылыми нәтижеліліктің көрсеткіші нормаланған орташа дәйексөз болып табылады. Ол мақалаға жасалған сілтемелер санының сол жылы осы тақырып бойынша жарияланған бір типтегі барлық мақалаларға жасалған сілтемелердің жалпы санына қатынасы ретінде есептеледі. Егер алынған мән бірліктен жоғары болса, онда зерттеуге күтілгеннен де көбірек сілтеме жасалады және әлемде жоғары бағаланады; егер ол бірліктен аз болса, онда мақаланың танымалдығы жоғары емес, оған осы тақырыптағы мақалаларға қарағанда сілтеме аз жасалады.

Бұл көрсеткіш бойынша 2021-2023 жж. рейтингте 0,92-ге тең Қазақстан 173-ші орында. Бірінші топтағы елдерде нормаланған орташа дәйексөздер деңгейі бойынша көшбасшылық Англияда – 1,51, Ұлыбританияда – 1,47 және Канадада – 1,40, бұл оларға рейтингте тиісінше 39, 45 және 58 орындарды алуға мүмкіндік берді. ЕАЭО елдерінің ішінде салыстырмалы түрде жарияланымдар санының аздығымен және нормаланған орташа сілтеме көрсеткіші 1,34 болатын Қырғызстан ғана 68-орында, Армения, Беларусь және Ресей сәйкесінше 187, 204 және 207-орындарда.

Қазақстанның 2021-2023 жж. ғылыми еңбектері (12696 бірлік) 3761 басылымда ұсынылған, оның ішінде 3393 журнал, оның 3290 (97,0%) импакт-факторға ие. Ғылыми журналдың ғылыми өлшемдегі маңыздылығының негізгі сипаттамасы мен көрсеткіші журналдың импакт-факторы (*Journal Impact Factor*) болып табылады. 2021-2023 жылдары индекстелген басылымдар санына мақалалардың жалпы саны – 904 бірлікті құрайтын 12 қазақстандық журнал кірді. Олардың дәйексөз деңгейі төмен, барлық журналдар бойынша орташа көрсеткіш 0,17 (2.9-кесте).

Қалыптасқан орташа дәйексөз көрсеткішінің ең жоғары мәні Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Металлургия және байыту институты құрылтайшылары мен баспагерлері болып табылатын үш журналда ғана байқалды – *Eurasian Mathematical Journal* (0,86), *Bulletin of the Karaganda University-Mathematics* (0,57) және *Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra* (0,28).

Айта кетерлігі, *Bulletin of the University of Karaganda-Chemistry* журналының қазіргі таңда басқаша атауы бар. 2023 жылы ол ребрендингтен өтіп, журналдың «*Bulletin of the Karaganda University. Chemistry Series*» атауы «*Eurasian Journal of Chemistry*» деп өзгерді. Журналдың екі атауы да 2.9 кестеде көрсетілген.

«*Eurasian Journal of Chemistry*» журналынан басқа барлық қазақстандық журналдар үшін 2023 жылға импакт-фактор есептелді. «*Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra*» журналы бұл көрсеткіштің ең жоғары мәніне ие – 0,8.

Импакт-фактор бойынша рейтингте математика бойынша «*Bulletin of the Karaganda University-Mathematics*» және «*Eurasian Mathematical Journal*»

журналдары Q2 және Q3 квартильдеріне кірді, қалған 10 журнал Q4 квартильге орналастырылды.

2.9-кесте. Emerging Sources Citation Index-ке енгізілген қазақстандық журналдар

Басылым аталымы	мақалалар саны	сілтеме жасалған мақалалар саны, %	нормаланған орташа дәйексөз	2023 ж. импакт-фактор	импакт-фактор бойынша квартиль
Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra	126	59,52	0,28	0,8	Q4
Journal of Mathematics Mechanics and Computer Science	122	19,67	0,08	0,2	Q4
Bulletin of the University of Karaganda-Physics	109	26,61	0,07	0,3	Q4
Bulletin of the Karaganda University-Mathematics	105	45,71	0,57	0,7	Q2
Recent Contributions to Physics	101	14,85	0,04	0,2	Q4
Bulletin of the University of Karaganda-Chemistry	82	53,66	0,11	0,6	Q4
International Journal of Biology and Chemistry	64	26,56	0,08	0,3	Q4
Eurasian Chemico-Technological Journal	53	41,51	0,09	0,5	Q4
International Journal of Mathematics and Physics	43	13,95	0,14	0,2	Q4
Chemical Bulletin of Kazakh National University	41	43,9	0,07	0,3	Q4
Eurasian Journal of Chemistry	28	10,71	0,03	n/a	Q4
Eurasian Mathematical Journal	22	59,09	0,86	0,6	Q3
Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications	9	33,33	0,07	0,6	Q4
Барлығы	905	35,03	0,18	-	-

InCites (Clarivate Analytics) 21.05.2024 ж. деректер бойынша

Журналдың танымалдылығы мен әсерін бағалау үшін көбінесе оның импакт-факторының абсолютті мәні емес, оның төрт квартильге бөлінген журналдардың импакт-факторы бойынша рейтингтік тізімдегі орны пайдаланылады. Journal Citation Reports квартильдері бойынша бөлінген қазақстандық мақалалардың үлесі 10-кестеде көрсетілген.

2.10-кесте. Квартильдері бар журналдардағы мақалалардың динамикасы, %

Журналдардағы мақала саны, %	2018	2019	2020	2021	2022
	Қазақстан				
Q1	33,21	31,88	35,08	36,89	37,01
Q2	27,78	28,72	30,31	33,31	37,66
Q3	17,99	19,26	16,13	17,86	13,60
Q4	21,02	20,14	18,47	11,94	11,73
Әлемдік корпус					
Q1	46,32	46,14	45,91	45,51	45,89
Q2	26,36	26,14	27,31	29,07	31,32

Q3	15,78	16,34	15,52	15,25	14,04
Q4	11,54	11,39	11,25	10,18	8,75

InCites (Clarivate Analytics) 23.05.2024 ж. деректері бойынша

Ұсынылған деректерден көріп отырғанымыздай, 2022 жылы Q1 және Q2 беделді журналдардағы мақалалардың үлесі шамамен 75%-ды құрады, бұл 2018 жылмен салыстырғанда 13,7%-ға жоғары. Жалпы, рейтингі жоғары журналдардағы мақалалар үлесінің оң динамикасы айқын байқалады. Осындай көрініс әлемдік корпуста да байқалады.

Web of Science Core Collection деректер базасындағы ғылыми ақпараттар ағынында қазақстандық басылымдардың үлесі 0,11-0,13% аралығында. Үш жылдық кезеңдегі орташа мән 0,12%-ды құрайды (2.11-кесте).

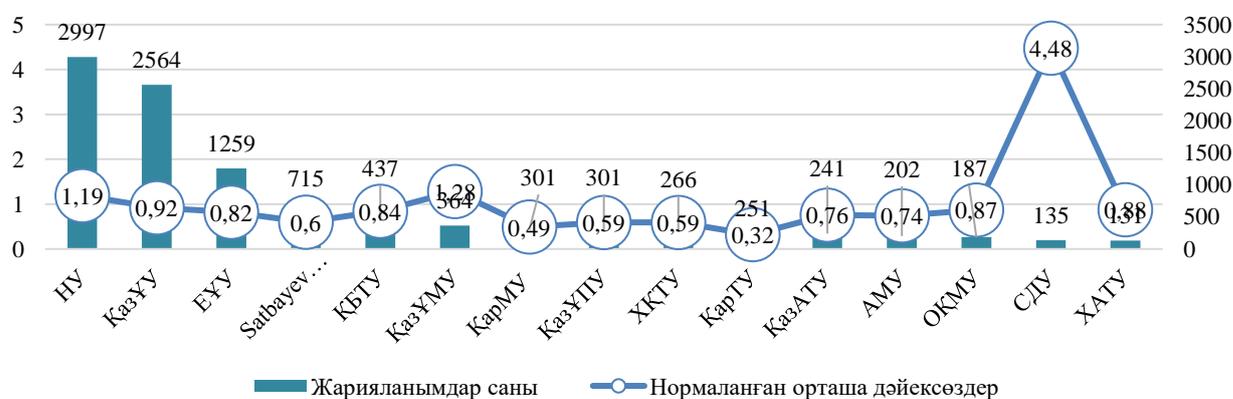
2.11-кесте. 2021-2023 жылдардағы қазақстандық жарияланымдардың әлемдік ғылыми жұмыстар ағынындағы үлесі

Жылдар	Жарияланымдар саны		Қазақстанның дүние жүзіндегі басылымдардағы үлесі, %
	Қазақстан	әлемдік корпус	
2021	4 036	3 683 421	0,11
2022	4 239	3 597 480	0,12
2023	4 421	3 343 235	0,13
2021-2023	12 696	10 624 136	0,12

InCites (Clarivate Analytics) 20.05.2024 ж. деректері бойынша

Қазақстанның 2021-2023 жылдардағы жарияланымдар массиві 126 қазақстандық ұйыммен, оның ішінде 68 – ЖОО, 50 – ҒЗИ және 8 қоғамдық ұйыммен біріктірілген. Ғылыми жұмыстардың 96%-дан астамы немесе 12223 жарияланым ЖОО ғылыми қызметкерлерінің, 19,3%-ы (2453 бірлік) ҒЗИ қатысуымен дайындалған.

Жарияланым белсенділігі ғылыми жұмыс тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады, ғылыми жұмыстардың сандық талдауы жалпы ғылыми ұйымдардың жұмысы туралы түсінік бере алады (2.6-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) 06.06.2024 ж. деректер бойынша

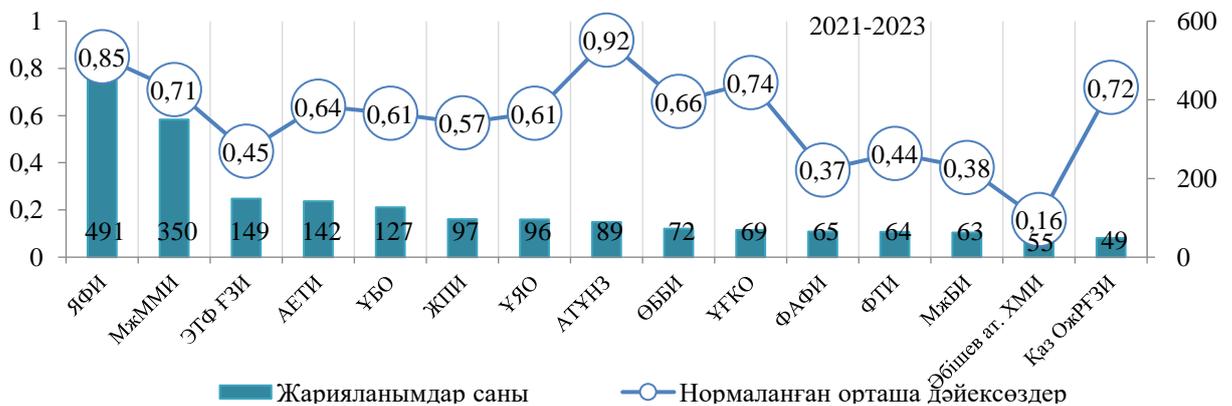
2.6-сурет. Қазақстандық ЖОО-ның библиометриялық көрсеткіштері, үздік 15

Web of Science Core Collection жарияланымдарының саны бойынша ЖОО арасында жетекші орындарды *Назарбаев Университеті* (2997 құжат), *әл-Фараби атындағы ҚазҰУ* (2564 құжат) және *Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті* (1259 құжат) иеленеді.

ҒЗИ арасында *Ядролық физика институты* (491 құжат), *Математика және математикалық модельдеу институты* (350 құжат), *Эксперименттік және теориялық физика институты* (149 құжат) және *Ақпараттық және есептеу технологиялары институты* (142 құжат) жетекші болып табылады (2.7-сурет).

Ғылыми нәтижелілік көрсеткіші бойынша – нормаланған орташа дәйексөз көрсеткіші – зерттелетін ЖОО арасында көш бастап тұрған *Сүлейман Демирел атындағы университеті*, оның көрсеткіші әлемдік орташа деңгейден 4 есе жоғары, бірге тең және 4,48. Бұл көрсеткіш *С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінде* (1,28) және *Назарбаев Университетінде* (1,19) бір көрсеткіштен жоғары. Талдау көрсеткендей, тек жоғарыда аталған үш университеттің мақалалары ғана орташа әлемдік деңгейден жақсы сілтеме жасалған.

Ғылыми-зерттеу ұйымдары тобында жарияланымдарға сілтеме жасау көрсеткіші *Ашық типтегі ұлттық нанотехнологиялық зертханасында* (0,92) және *Ядролық физика институтында* (0,85) орташа әлемдік көрсеткішке жақын.



InCites (Clarivate Analytics) 06.06.2024 ж. деректері бойы

2.7-сурет. Қазақстандық ҒЗИ-ның библиометриялық көрсеткіштері, үздік 15

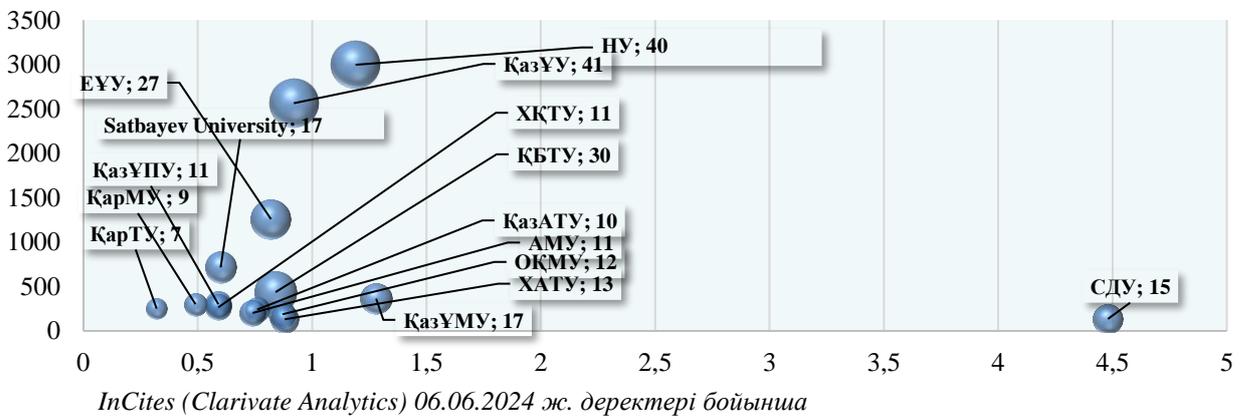
Ғылыми беделдің ғылым өлшемдік көрсеткіші ұйымның еңбектерінің санына да, олардың дәйексөзіне де жан-жақты баға беретін *Хири индексі* (h-индекс) болып табылады. Қарастырылып отырған ұйымдар қызметінің ауқымы бойынша бұл критерий шын мәнінде маңызды жарияланымдардың санын көрсетеді.

Авторлардың басым бөлігі жыл сайын әлемдік ғылыми қоғамдастықта әріптестері мойындаған зерттеулер жүргізетін, өз нәтижелерін үнемі жариялап

отыратын және бұл жарияланымдары басқа ғалымдардың мақалаларында көрсетіліп отыратын ұйымдарда ғана *h*-индексі маңызды [5,6].

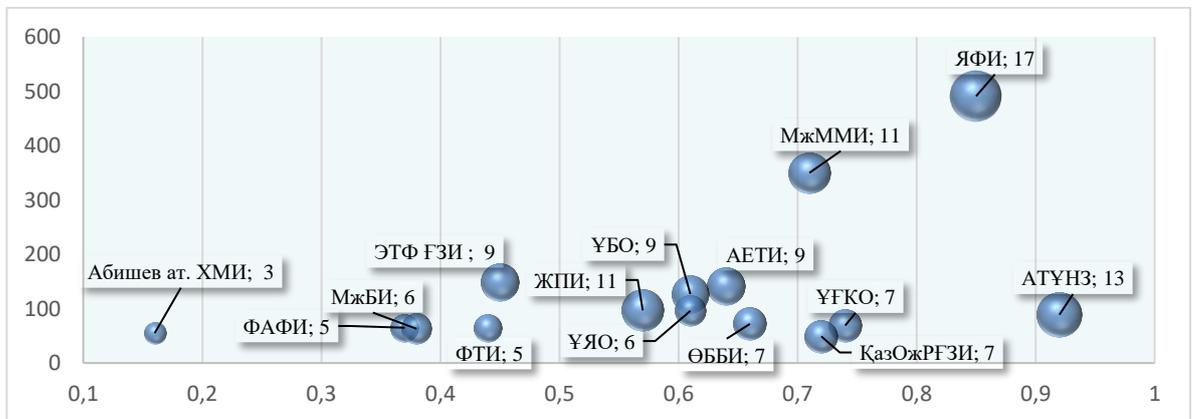
2.8 және 2.9 суреттерде талдау үшін таңдалған ЖОО мен ғылыми-зерттеу институттарының *h*-индекстері ғылыми өлшемдік көрсеткіштермен корреляцияланған – ұйымның жарияланымдарының саны, олардың нормаланған орташа сілтемесімен көрсетілген. Сонымен бірге шардың өлшемі ұйымның ғылыми белсенділік критерийінің көлемін – *h*-индексін көрсетеді.

Жоғары оқу орындарының арасында *h*-индекс бойынша сөзсіз көш басында әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті (41) және Назарбаев Университеті (40) тұр. Одан кейін осы критерийдің мәнімен сәйкесінше 30 және 27 көрсеткішімен Қазақстан-Британ техникалық университеті мен Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті келеді. Қалған университеттерде *h*-индекс 17-ден аспайды.



2.8-сурет. Қазақстандық университеттердің Хирш индексі, үздік 15

Ғылыми-зерттеу ұйымдарының арасында *Ядролық физика институты* тұрақты жоғары *h*-индекске ие (17). *Ашық типтегі ұлттық нанотехнологиялық зертханасында* (13), *Математика және математикалық модельдеу институты* (11) және *Жану проблемалары институты* (11) бұл көрсеткіш үшін 10-нан жоғары мәнге ие.



2.9-сурет. Қазақстандық ҒЗИ-ның Хирш индексі, үздік 15

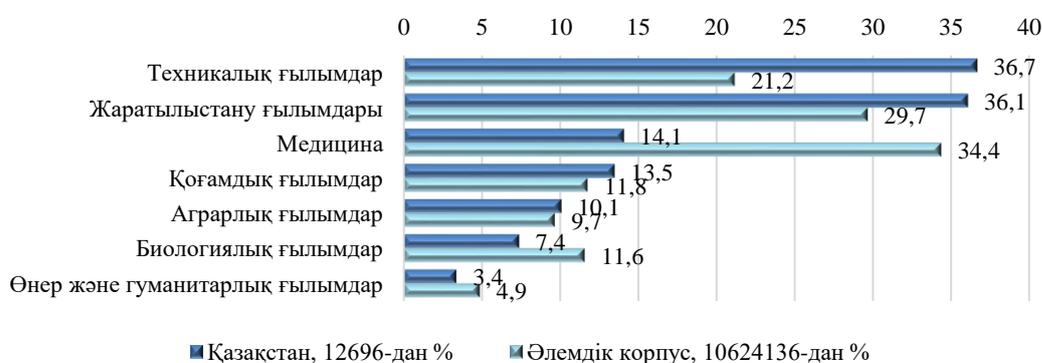
Web of Science Core Collection дерекқоры техникалық, жаратылыстану, қоғамдық, ауылшаруашылық және биологиялық ғылымдар, медицина, өнер және гуманитарлық ғылымдарға бөлінген 7 ғылыми саладағы 254 ғылыми бағыттағы халықаралық жарияланымдарды қамтиды (10-сурет).

Web of Science Core Collection-дағы қазақстандықтардың басым көпшілігі дәстүрлі түрде техникалық және жаратылыстану ғылымдары саласындағы зерттеулерден тұрады. Олардың қазақстандық еңбектердегі жиынтық үлесі шамамен 73%-ды құрайды. Зерттеліп отырған кезеңде алғаш рет техникалық ғылымдар саласындағы жарияланымдар аздап басым болды, бұл жалпы жарияланымдар санынан 36,7%-ды (4660 бірлік) құрады. Бұл саладағы еңбектің үлесі әлемдік көрсеткіштен 21,2% (3 156 449 бірлік) 1,7 есе жоғары.

Жаратылыстану ғылымдары бойынша отандық зерттеулердің нәтижелері жарияланымдардың 36,1%-нда (4581 бірлік) көрсетілсе, әлемдік корпуста 29,7%-ды (2250338 бірлік) құрайды.

Бұл ретте медицина дүниежүзілік құжат айналымына – 34,4% (3 651 808 бірлік) қарағанда 2,5 есе аз жұмыс үлесімен – 14,1%-ды (1792 бірлік) құрайды.

Қалған ғылым салаларының үлесі жоғары (қоғамдық және ауылшаруашылық ғылымдары) немесе төмен (биология ғылымдары, өнер және гуманитарлық ғылымдар) шамалы ауытқуларымен әлемдік мәнмен салыстырылады.



InCites (Clarivate Analytics) 06.06.2024 ж. деректер бойынша

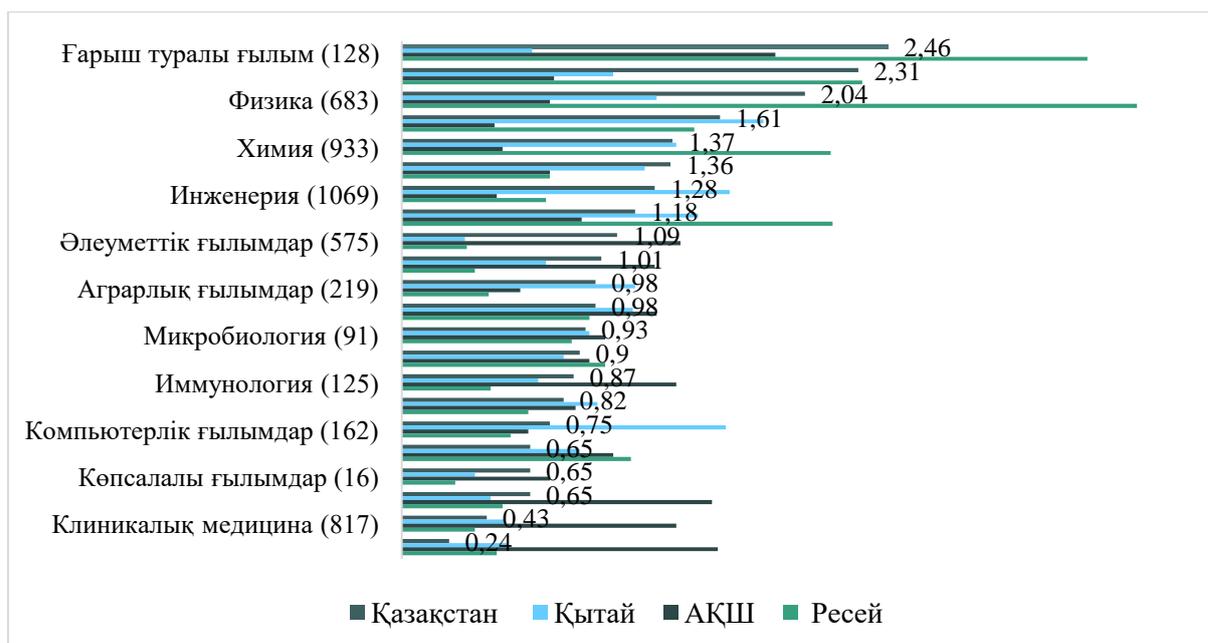
2.10-сурет. Ғылым саласы бойынша Қазақстандағы жарияланымдардың 2021-2023 жылдардағы құрылымы

Еліміздің ғылыми бағытын бағалау үшін **ғылыми мамандану индексі** – ғылымның тиісті саласындағы еліміздің мақалаларының құрылымын жаһандықпен салыстырғанда бағалайтын көрсеткіш пайдаланылды. Ол Web of Science дерекқорында индекстелген ғылыми журналдардағы белгілі бір елдің авторларының ғылыми жарияланымдарының меншікті көлеміндегі ғылым саласы бойынша жарияланымдар үлесінің индекстелген жарияланымдардың жалпы санында сәйкес ғылым саласындағы әлемдік жарияланымдар үлесіне

қатынасы ретінде есептеледі. Егер индекс мәні біреуден асса, ғылым саласы белгілі бір елдің мамандану салаларының қатарына қосылады [7,8].

Зерттеліп отырған кезеңде Қазақстандағы ғылыми мамандану индексінің мәндері 0,24-2,46 аралығында ауытқиды (2.11-сурет).

Essential Science Indicators (ESI) рубрикаторының 22 тақырыптық санаттарымен ұсынылған қазақстандық жарияланымдар массивінде елдің мамандануына *Ғарыш және жер туралы ғылымдар, Математика, Физика, Материалтану, Химия, Қоршаған орта/экология, Инженерия, Қоғамдық ғылымдар, Экономика және бизнес* сияқты бағыттарды жатқызуға болады. Физика, техникалық және қоғамдық ғылымдардың осы 10 саласы қазақстандық ғалымдардың деректер қорындағы жарияланымдарының шамамен 69%-ын құрайды. Өмір туралы ғылымдар саласындағы зерттеулер әлемдік стандарттар бойынша дамымаған күйінде қалып отыр. Көріп отырғанымыздай, 2021-2023 жж. еліміздің ғылыми мамандануы дәстүрлі физикалық-техникалық пәндерден басқа, соңғы жылдары жарияланым белсенділігін күшейткен қоғамдық ғылымдармен қатар экономика мен бизнесті де қамтиды.



InCites (Clarivate Analytics) 2021-2023, 29.05.2024 ж. деректері бойынша

2.11-сурет. Қытай, АҚШ және Ресеймен салыстырғандағы Қазақстанның ғылыми мамандануы

Дерекқордағы жарияланымдар саны бойынша көшбасшы *Қытай*, ең алдымен, техникалық ғылымдарға маманданған: ең жоғары дамыған салалар - *Материалтану, Инженерия және Компьютерлік ғылымдар*. Мамандық салаларына сонымен қатар *Жер туралы ғылымдар, Химия, Физика, Қоршаған орта/экология, Ауылиаруашылық ғылымдары, Молекулалық биология және генетика, Математика* кіреді.

Қытайға қарағанда *АҚШ-та* биомедициналық және қоғамдық ғылымдар айтарлықтай дамыды, ал техникалық ғылымдар өте төмен көрсеткіштерге ие. Зерттеудің ғылыми бағытының басымдықтары бойынша ең үлкен ұқсастық Ресеймен атап өтілді, онда еліміздің 8 мамандану бағытының 6-ы Қазақстанға ұқсас, негізінен физика ғылымдары.

2.3 Патенттік белсенділік

Өнертапқыштық белсенділік деңгейін, ұлттық ғылыми-техникалық жетістіктерді тарату қарқындылығын және елдің технологиялық тәуелділік дәрежесін сипаттау үшін берілген патенттік өтінімдердің саны және берілген патенттердің жалпы саны, оның ішінде отандық және шетелдік өтінім берушілердің саны сияқты абсолюттік көрсеткіштер пайдаланылады.

Көбінесе зияткерлік меншік саласындағы қызметті сандық бағалау үшін жиі қолданылатын берілген өтінімдер туралы мәліметтерге назар аударылады. (2.12-кесте).

2.12-кесте. Өнеркәсіптік меншік объектілеріне қорғау құжаттарын алуға келіп түскен өтінімдер туралы ақпарат единица

Өтінімдер	2021	2022	2023	2022 жылғы жалпы көлемдегі өтінім үлесі, %
Барлығы	14421	13913	19476	100
<i>Өнертабыстарға берілген өтінімдер, барлығы</i>	<i>805</i>	<i>838</i>	<i>917</i>	<i>4,7</i>
ұлттық өтінім берушілер	692	713	693	
шетелдік өтінім берушілер	113	125	224	
<i>Пайдалы модельдерге берілген өтінімдер, барлығы</i>	<i>1114</i>	<i>1109</i>	<i>1216</i>	<i>6,2</i>
Ұлттық өтінім берушілер	1039	1057	1183	
Шетелдік өтінім берушілер	75	37	33	
<i>Өнеркәсіптік үлгілерге берілген өтінімдер, барлығы</i>	<i>211</i>	<i>152</i>	<i>236</i>	<i>1,2</i>
ұлттық өтінім берушілер	89	71	115	
шетелдік өтінім берушілер	122	81	121	
Тауарлық белгілерге берілген өтінімдер, барлығы	12222	11742	16964	87,1
<i>ұлттық рәсім бойынша</i>	<i>6475</i>	<i>6960</i>	<i>11008</i>	
ұлттық өтінім берушілер	4770	5250	8645	
шетелдік өтінім берушілер	1705	1710	2363	
<i>халықаралық рәсім бойынша</i>	<i>5747</i>	<i>4782</i>	<i>5956</i>	
Тауардың шығу орнының атауына берілген өтінімдер, барлығы	5	6	23	0,1
ұлттық өтінім берушілер	5	6	2	
шетелдік өтінім берушілер	-	-	21	
Селекциялық жетістіктерге берілген өтінімдер, барлығы	63	66	114	0,6
<i>Жануарлар тұқымы</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>22</i>	
ұлттық өтінім берушілер	3	2	22	
шетелдік өтінім берушілер	-	-	-	
<i>Өсімдіктер сорттары</i>	<i>60</i>	<i>64</i>	<i>92</i>	

ұлттық өтінім берушілер	42	42	63	
шетелдік өтінім берушілер	18	21	29	
Географиялық көрсеткіштер бойынша берілген өтінімдер		3	3	0,0
ұлттық өтінім берушілер		3	2	
шетелдік өтінім берушілер		0	1	
Интегралдық микросхемалардың топологиялары	1		3	0,0
ұлттық өтінім берушілер	1		3	
шетелдік өтінім берушілер	-		-	

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

ҰЗМИ деректері бойынша, 2023 жылы, өткен жылдағыдай, өнеркәсіптік меншік объектілерін ұлттық тіркеуге өтінім беру және қорғау құжаттарын беру бойынша статистикалық көрсеткіштердің оң динамикасы байқалды.

Өнертапқыштық белсенділік деңгейін, ұлттық ғылыми-техникалық жетістіктерді тарату қарқындылығын және елдің технологиялық тәуелділік дәрежесін сипаттау үшін статистикада елдің патенттік ведомствосына отандық өтінім берушілерден өнертабысқа берілген өтінімдердің саны ретінде айқындалатын өнертапқыштық белсенділік коэффициенті пайдаланылады, 1 млн адам есебінде (2.13-кесте).

2.13-кесте. Өнертапқыштық белсенділік коэффициенті

Инновациялар индикаторы	2021	2022	2023
Өнертапқыштық белсенділік коэффициенті (Қазақстанда берілген өнертабыстарға отандық патенттік өтінімдердің саны, 1 000 000 халық есебінде)	41,28	42,39	45,77

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

2023 жылы елдегі өнертапқыштық белсенділік коэффициентінің артуы өнертабысқа берілген өтінімдер санының артуы және халық санының тұрақты дерлік өсу қарқыны есебінен болды.

Дүниежүзілік зияткерлік меншік ұйымы (ДЗМҰ) дайындаған 2022 жылға арналған статистикалық бюллетеньге сәйкес, әлем елдерінде бұл көрсеткіш бойынша мынадай деректер бар: Корея Республикасында – 3559, Жапонияда – 1749, Швейцарияда – 1168, Қытайда – 1037, АҚШ – 757, Ресейде 135. Бұл көрсеткіш бойынша Қазақстан 118 елдің ішінде 42-орында.

Патенттік белсенділік 2023 жылы жалпы республика бойынша 40%-ға өсті. Өтінімдердің негізгі үлесі тауар белгілеріне тиесілі – 87,1%. Бұған басқалармен қатар, халықаралық рәсім бойынша өтінімдерді берудің жоғары белсенділігі ықпал етті, бірақ өтінімдердің басым бөлігі ұлттық рәсім бойынша берілген өтінімдер болды (64,9%), оның ішінде ұлттық өтінім берушілер бар.

Patent Cooperation Treaty (PCT) тәртібі бойынша патенттік құқық саласындағы Халықаралық шартқа сәйкес, сондай-ақ Еуразиялық патенттік конвенцияға (ЕАПК) сәйкес өнертабыстарды қорғау құжаттарын беруге ұлттық өтінім берушілердің өтінімдерін беруі қайтадан оң үрдіске ие болды.

Егер 2022 жылы өткен жылмен салыстырғанда төмендеу қазірдің өзінде 23% немесе 24 өтінімді құраса, 2023 жылы РСТ рәсімі бойынша берілген өтінімдер санының 8%-ға артып, 26 өтінімді құраса, ЕАПК рәсімі бойынша 32%-ға ұлғаюы байқалды, өтінімдер саны 78-ден 103-ке өсті (2.14-кесте).

2.14-кесте. РСТ тәртібі бойынша және ЕАПК-ға сәйкес ұлттық өтінім берушілерден өнертабыстарға қорғау құжаттарына берілген өтінімдерін бөлу

Өтінімдер саны	<i>бірлік</i>		
	2021	2022	2023
РСТ рәсімі бойынша берілгендер	31	24	26
ЕАПК рәсімі бойынша берілгендер	81	78	103

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

Соңғы жылдары орын алған өнертабысқа қорғау құжаттарын алуға өтінім берудің теріс динамикасы өзгеріп, 2023 жылы өткен жылғы деңгейден 79 бірлікке жоғарылап, 917 бірлігіне өсті. Бұл, ең алдымен, өтінімдер саны 125-тен 224-ке дейін өскен шетелдік өтінім берушілердің белсенділігіне байланысты. Өтінімдердің 20 бірлікке немесе ұлттық өтінім берушілердің 2,8%-ға төмендеуі жалпы қорытындыға әсер еткен жоқ.

2023 жылы пайдалы модельдерге келіп түскен өтінімдердің жалпы саны 1216 бірлікті құрады, бұл 2022 жылғы ұқсас көрсеткіштен 9,7%-ға дерлік асып түсті. Бұл, ең алдымен, аталған көрсеткіштің 11,9%-ға артуы байқалған ұлттық өтінім берушілердің өтінім беруінің оң динамикасымен байланысты. Бұл ретте шетелдік өтінім берушілердің үлесі 10,8%-ға азайды.

2023 жылы өнеркәсіптік үлгілерге 236 өтінім түсті. Өткен жылмен салыстырғанда бір жарым есеге өскен. Ұлттық өтінім берушілер арасында да, шетелдік өтінім берушілер арасында да 1,6 еседен астам белсенділік байқалды, онда берілген өтінімдер саны бір жарым есе өскен.

2023 жылы селекциялық жетістіктерге келіп түскен өтінімдердің жалпы саны 114 бірлікті, оның ішінде 63 – ұлттық, 29 – шетелдік өтінім берушілерден жануарлардың тұқымдары бойынша – 22, өсімдік сорттары бойынша – 92 құрады. Өткен жылдардағыдай мал тұқымын алуға шетелдік өтінім берушілерден өтінім түскен жоқ.

2023 жылы берілген қорғау құжаттарының саны 13 256 бірлікті (2022 жылы – 12 099 бірлікті) құрады. Өнертабыстарға 492 қорғау құжаты, оның ішінде 401 ұлттық өтінім берушілерге және 91 шетелдік өтінім берушілерге берілді. Пайдалы модельдерге – 983, өнеркәсіптік үлгілерге – 122, селекциялық жетістіктерге – 83, тауар шығарылған жерлердің атауларына – 24, тауар таңбаларына барлығы 11 558 қорғау құжаты, оның ішінде ұлттық рәсім бойынша 6 319 қорғау құжаты, оның ішінде ұлттық өтінім берушілерге 4 664 қорғау құжаты берілді (2.15-кесте).

2.15-кесте. Өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттары туралы мәліметтер бірлік

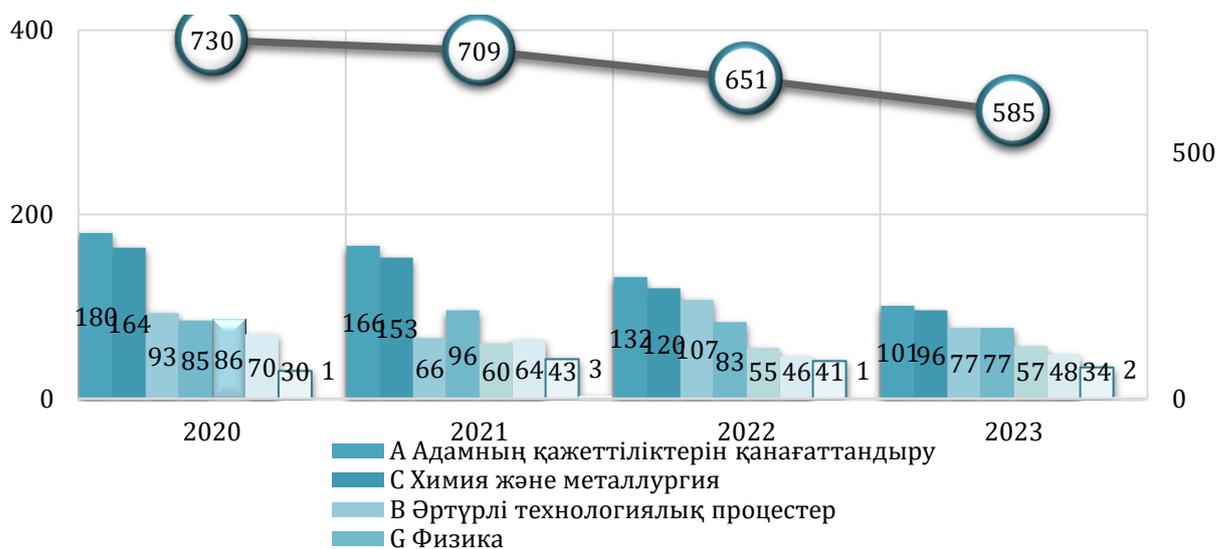
	2021	2022	2023	Қорғау құжаттарының жалпы көлемдегі үлесі 2022 ж., %
Өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттары, барлығы	12 761	12099	13270	100
<i>Өнертабыстарға берілген патенттер, барлығы</i>	651	585	492	3,7
ұлттық өтінім берушілер	521	473	401	
шетелдік өтінім берушілер	130	112	91	
<i>Пайдалы модельдерге берілген патенттер, барлығы</i>	1122	864	983	7,4
ұлттық өтінім берушілер	1038	840	940	
шетелдік өтінім берушілер	84	24	43	
<i>Өнеркәсіптік үлгілерге берілген қорғау құжаттары, барлығы</i>	177	176	122	0,9
ұлттық өтінім берушілер	56	65	53	
шетелдік өтінім берушілер	121	111	69	
<i>Тіркелген сауда белгілері, барлығы</i>	10759	10432	11558	87,2
<i>ұлттық рәсім бойынша</i>	4955	5165	6319	
ұлттық өтінім берушілер	3321	3593	4664	
шетелдік өтінім берушілер	1634	1572	1655	
<i>Халықаралық рәсімге сәйкес (Мадрид келісімі және хаттамасы (шетелдік өтінім берушілер арасынан))</i>	5804	5267	5239	
<i>Тіркелген тауар шығарылған жердің атаулары</i>	4	3	24	0,2
ұлттық өтінім берушілер	4	3	3	
шетелдік өтінім берушілер	-	-	21	
<i>Селекциялық жетістіктерге берілген қорғау құжаттары, барлығы</i>	47	39	83	0,6
<i>Жануарлар тұқымдары</i>	-	3	18	
ұлттық өтінім берушілер	-	3	18	
шетелдік өтінім берушілер	-	-	0	
<i>Өсімдіктер сорттары</i>	47	36	65	
ұлттық өтінім берушілер	27	31	42	
шетелдік өтінім берушілер	20	5	23	
<i>Географиялық көрсеткіштерді тіркеу</i>			5	0,0
ұлттық өтінім берушілер			4	
шетелдік өтінім берушілер			1	
<i>Жылдар бойынша интегралдық микросхемалар топологияларына қорғау құжаттарын беру</i>	1		3	0,0
ұлттық өтінім берушілер	1		3	
шетелдік өтінім берушілер			0	

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

Өткен жылмен салыстырғанда өнертабысқа өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттарының саны 93 бірлікке, өнеркәсіптік үлгілер – 54 бірлікке азайған.

2023 жылы алдыңғы кезеңдердегідей «Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру» бөлімінде өнертабыстарды қорғау құжаттары 101 бірлікке басым түскен (өнертабыстарға берілген қорғау құжаттарының жалпы санынан 17,3%), «Химия және металлургия» – 96 (16,4%), «Әртүрлі технологиялық процестер» және «Физика» әрқайсысы 77 бірліктен (13,2%) (13-сурет).

бірлік



Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

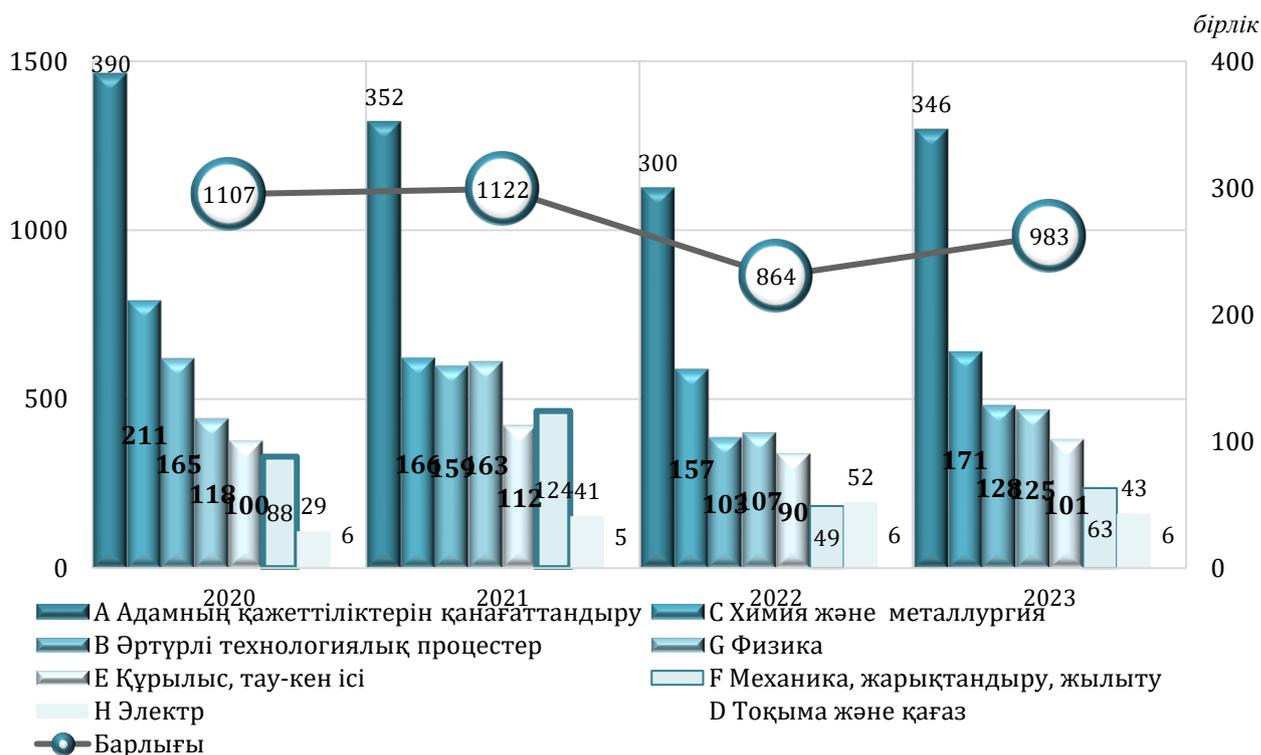
2.12-сурет. Өнертабысқа берілген қорғау құжаттарын Халықаралық патенттік жіктеме (ХПЖ) бөлімдері бойынша бөлу

2023 жылы пайдалы модельдерге 983 патент берілді, бұл өткен жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 14%-ға жоғары. Мәліметтер көрсеткендей, бірнеше жыл ішінде «Адамның өмірлік қажеттіліктерін қанағаттандыру» бөлімі бойынша пайдалы модельдерді қорғау құжаттарын беру айтарлықтай ілгерілеушілікпен басым түсті. Мәселен, 2023 жылы осы бөлім бойынша 346 патент берілді, олардың жалпы көлемдегі үлесі 35,2%-ды құрайды. Одан кейін «Химия және металлургия» – 171 патент немесе 17,4% (2.13-сурет).

Сондай-ақ, ХПЖ-ның «Әртүрлі технологиялық процестер» сияқты тарауларына көп көңіл бөлінді, бұл берілген қорғау құжаттарының жалпы көлемінің 13%-ын және «Физика» – 12,7%-ын құрайды.

Берілген патенттер саны «Электр энергиясы» бөлімін қоспағанда, ХПЖ барлық бөлімдерінде өсті.

Жалпы, 2023 жылға арналған статистика өнеркәсіптік меншік объектілерін тіркеу белсенділігінің артқанын көрсетеді. Патенттік белсенділік индексі ЖИИ-ке әсер ететін факторлардың бірі екенін ескере отырып, бұл Қазақстан Республикасының рейтингіне әсер етеді деп болжауға болады.



Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі

2.13-сурет. Пайдалы модельдерге берілген қорғау құжаттарын ХПЖ бөлімдері бойынша бөлу

Патенттік белсенділіктің жоғары болуына қарамастан, патенттердің сапасы патенттік ведомство өтініш берушіге берген мерзімнен тыс күшінде сақталатын патенттік қорғау объектілерінің санымен анықталады. Патенттік қорғауды сақтау (немесе күшінде қалу) процесі әдетте патенттік ведомствоға техникалық қызмет көрсету үшін алымдарды (жарамдылығын ұзарту) жүйелі түрде төлеуді қамтиды. Мұндай алымдарды төлемеу патентті қорғауды тоқтатуға әкелуі мүмкін. Бұдан тиімсіз патенттерді сақтауға қаражат жұмсалмайды.

Өнертабыстар, өнеркәсіптік үлгілер, селекциялық жетістіктер және пайдалы модельдер сияқты зияткерлік меншік объектілері үшін қолдау көрсетілетін зияткерлік меншік объектілерінің үлесі ұлттық тәртіпте тіркелген барлық объектілердің жартысынан азын құрайды.

Қолданбалы жобалар үшін зияткерлік меншік объектілеріне қорғау құжаттарының болуы бөлігінде мемлекеттік бюджет қаражаты есебінен жүзеге асырылатын ғылыми зерттеулерді жүзеге асырудың күтілетін нәтижелеріне қойылатын талаптарды күшейтудің және ұлттық өтінім берушілердің патенттік белсенділігін арттыруға РСТ процедурасы мен Еуропалық рәсім бойынша ұлттық өтінім берушілерден патенттер және халықаралық патенттер алу тәжірибесінің оң әсер еткенін атап өткен жөн. Алайда бұл жағдай түбегейлі өзгерген жоқ.

3. БАСЫМ БАҒЫТТАРДАҒЫ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗДЕМЕСІ *(Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы анықтаған ғылым бағыттарын және оның іске асырылуын талдау)*

I Басымдық – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін ұтымды пайдалану, экология»

1. Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

Қазақстанда су ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану мәселелерін зерттеулер бойынша айтарлықтай үлкен жұмыстар жүргізілген. Соңғы жылдардағы зерттеулер өзен алаптары бойынша толық масштабты төлқұжаттау мен кешенді түгендеуді жүргізуге бағытталған. Гидрографиялық желінің ерекшеліктерін бағалау су ресурстарын ұтымды пайдалану мүддесі үшін су шаруашылығы шараларын тиімді әзірлеуді қамтамасыз етуге негіз болады [9].

Трансшекаралық су пайдалану мәселелері бойынша зерттеулер ерекше орын алады. Атап айтқанда, ҚХР мен ҚР су пайдалануын реттеу үшін Қазақстанға Қара Ертіс өзені бойынша 2030, 2040 және 2050 жж. келешекке арналған трансшекаралық ағынның: «инерциялық», ҚХР ШҰАА экономика және суды пайдалану деңгейінің қазіргі даму үрдістеріне негізделген және «қарқынды», бұл Қытай тарапының өз аумағында қалыптасқан су ресурстарын толық пайдалануы жағдайында екі ел арасындағы су ынтымақтастығының неғұрлым қолайсыз жағдайын қарастыратын екі сценарийі әзірленді [10]. Сондай-ақ, өзен алаптары деңгейінде ҚР трансшекаралық өзендерін ұтымды пайдалану және қорғау мәселесін реттеудің тиімді құқықтық режимін құру арқылы шешуге болады [11].

Ауыл шаруашылығында су ресурстарын ұтымды пайдалану және дамыту мәселелерін зерттеуді жеке бағыт деп санауға болады [12,13].

Суды пайдалану нысандарының жағдайы туралы жаңа білім алу және олардың негізінде SWRL, SSN, уақытша онтология әдістерін және Qurna, TableProcessor және TableMiner құралдарын пайдалана отырып негізделген басқару шешімдерін қабылдау мақсатында, Іле-Балқаш алабының аса ірі көл экожүйесі және құнды табиғи ресурстар көзі ретіндегі маңыздылығы су ресурстарына мониторинг жүргізудің зияткерлік жүйесін құру бойынша зерттеулер жүргізуге негіз болды [14].

2023 жылы жүйелі талдау әдістерінің үйлесімі негізінде Ақмола облысының су басқан аумақтарында көктемгі су тасқынының экологиялық қаупін және олардың салдарын адекватты бағалауды әзірлеу бойынша зерттеулер басталды. Осы зерттеудің нәтижелері және олардың негізінде жасалған ғылыми тұжырымдар өңірдің ауыл шаруашылығы қызметкерлері үшін маңызды практикалық мәнге ие [15].

Жануарлар ресурстарын тиімді пайдалану жөніндегі зерттеулерде биоалуантүрлілікті сақтау маңызды, осыған байланысты Қазақстан жануарларының Қызыл кітабын және сирек кездесетін және жойылып бара жатқан жануарлар бойынша электрондық деректер қорын әзірлеу басталды, мемлекеттік ғылыми зоологиялық коллекцияның электрондық деректер қоры әзірленді [16].

Жануарлардың сирек кездесетін және аз зерттелген түрлері мен түршелерінің – түркістан сілеусіні (*Lynx lynx isabellina* Blyth, 1847), ақбөкеннің (*Saiga tatarica*) және қарақұйрықтың (*Gazella subgutturosa*), *Eremias lineolata* (Nikolsky, 1897) және *Eremias scripta* (Strauch, 1867) кесірткелерінің мекендейтін ортасы және т.б. таралуы бойынша зоологиялық зерттеулер жүргізілді. Зерттеулер нәтижесінде климаттың жаһандануы жағдайында биоклиматтық экологиялық болжауларға негізделген экологиялық-тауашалық модельдер мен тіршілік ету ортасының таралу болжамдары әзірленді. Бұл экологиялық, физиологиялық және географиялық параметрлердің көптеген байланыстары мен өзара әрекеттесуін есепке алу және табиғи құбылыстар туралы жаңа және кеңейтілген білім алу үшін маңызды [17-19].

Түр түзілу және таксономия деңгейіндегі болжамдарды тексеру биологияның іргелі және ең көп талқыланатын міндеттерінің бірі болып табылады. Мысалы, Еміл өзенінен (Алакөл көлінің алабы, Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігі) *Gobio* (теңбілбалық) тұқымдасының жаңа түрі анықталды және Қазақстанда *Gobio* тұқымдасының түрлерін диагностикалаудың кілті болды [20].

Өсімдіктер әлемін тиімді пайдалану саласында «шөл оазистері» деп аталатын Сырдария өзенінің жайылмаларындағы тоғай ормандарының жағдайын бағалау және орманды қалпына келтіру әлеуетін анықтау мәселесі ғалымдардың назарын аударады. Өсімдіктердің басым түрлерінің репродуктивті қабілеті, атап айтқанда *Populus diversifolia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Salix acutifolia* u *Salix wilhelmsiana* зерттелді. Уақыт өте келе ағаштың жылдық сақиналарының енінің ұлғаюынан, соңғы онжылдықта байқалған ауа температурасы мен жауын-шашынның өсу тенденциялары көрінеді. Осылайша, *Populus diversifolia* түрі ұзақ мерзімді климаттық өзгерістердің сенімді индикаторы бола алады [21,22].

Өсімдік ресурстарын қалпына келтіру жөніндегі іс-шараларды іске асыру мақсатында шөлді аумақтар үшін қара сексеуіл плантацияларын жасанды өсіру технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді. Топырақты өңдеудің әртүрлі әдістерін қолдану өсімдіктердің тіршілікке қабілеттілігін 13,5 және 16,8%-ға, олардың биіктігінің 40,3-48,5% -ға өсуіне оң әсер етеді, топырақ индекстерінің жақсаруына қарай өзгертеді [23].

Қазақстан флорасының сирек кездесетін және эндемикалық түрлерінің популяциясының азаюы ғалымдардың аландаушылығын тудырып, бұл осы бағыттағы зерттеулердің жалғасуына әкелді. Жоңғар Алатауы популяция-

ларында *Malus niedzwetzkyana* жабайы алма ағашының әртүрлі генотиптерінің бактериялық күйікке төзімділігі зерттелді және өсінді популяциясын қалпына келтіру мақсатында көбейту үшін екі генотип анықталды [24]. Қазақстанда өсетін *Juniperus (arbus)* тұқымдас түрлерінің генетикалық әртүрлілігі мен молекулалық жіктелісіне зерттеулер жүргізілді [25,26]. *In vitro Crocus alatavicus, Allochrysa gypsophiloides* және т.б. көбею әдістері патенттелген [27]. Батыс Қазақстанның табиғи флорасының реликті түрлерінің (*Malacocarpus crithmifolius, Crataegus ambigua, Rhamnus sintenisii, Nitraria schoberi*) интродукциялық қорын толықтыру және Каспий маңы аймағындағы шаруашылық-бағалы өсімдіктер ассортиментін кеңейту үшін тін өсіндісі әдісімен сақтау бойынша әдістемелік ұсынымдар әзірленді [28]. Жабайы және қолға үйретілген түрлер үшін оңтайлы жағдайлар аймағын анықтау және Қазақстанда *P. vera* сақтау және коммерциялық өсіру бойынша нұсқаулық жасау үшін жаңғақ жемісті *Pistacia vera* экологиялық тауашасының моделі әзірленді [29]. Алматы облысының биоалуантүрлілігіне кадастрлық бағалау жүргізу негізінде қазақстандық Тянь-Шань жоталарында ауыл шаруашылығы дақылдарының жабайы тұқымдастары ресурстарының түрлік құрамы, географиялық таралуы, фитоценодикалық әртүрлілігі зерттелді. Бұл тек мәдени дақылдар тұқымдасы таксондарын ғана емес, сонымен қатар жоғары әлеуметтік-экономикалық маңызы бар түрлердің кең спектрін, соның ішінде дәрілік, жемшөп, эфир майы және т.б. қарастыруға мүмкіндік берді [30,31].

Урбандалудың дамуымен қалалық аумақтарды көгалдандыру мәселелері маңызды мәнге ие болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, уақыт өте келе көгалдандыруда қолданылатын интродуценттер агрессивті сипатқа ие болады және байырғы түрлердің жойылуына дейін әкеліп, табиғи флораны ығыстыра бастайды [32,33]. «Медеу» МТП мысалында *Acer campestre L., Acer negundo L., Fraxinus excelsior L.* сияқты ерекше агрессивті өсімдік түрлерінің өздігінен өнуі мен бұталарының бақылаусыз таралуы жергілікті табиғи флораға күрделі әсер етеді, экожүйелердің гомогенизациясына және ценоздардың биоалуантүрлілігінің төмендеуіне әкеледі. Бұл уақыт өте келе жабайы жеміс ормандарының толық жойылуына және «Қызыл кітапқа» енгізілген өсімдіктер қауымдастығының экожүйесінің бұзылуына әкелуі мүмкін [34].

Қазақстандағы экологияның қазіргі заманғы проблемалары: ауаның ластануы, ауыз судың сапасы мен тапшылығы және жер ресурстарының жағдайы сияқты негізгі бағыттарға бағытталған. Қоршаған орта статистикасы табиғи ресурстар (жер, су, орман) кадастрларын құру жөніндегі жұмыстарды ақпараттық қамтамасыз ету қоры болып табылады, ол макроэкономикалық және әлеуметтік статистикамен, денсаулық сақтау салалары мен кәсіпорындарының статистикасымен және статистиканың басқа да салаларымен, демографиямен және экологиямен өзара әрекеттестік жасайды. Атмосфералық ауаның ластануының негізгі көрсеткіштерінің статистикалық талдау құралын пайдалану оны қоршаған ортаның жағдайын сипаттайтын

индикативті белгі ретінде анықтауға мүмкіндік берді. Ол жалпы атмосфералық ауаға антропогендік жүктеменің дәрежесін анықтауға ғана емес, сонымен қатар стационарлық және жылжымалы көздерден қоршаған ортаға әсерді бағалауға және болжауға мүмкіндік береді [35]. Бұл мәселені зерттеудің маңыздылығы ArcGIS құралдары мен статистиканы пайдалана отырып, халықтың ауруға шалдығуы мен атмосфералық ауаның өнеркәсіптік көздерден, атап айтқанда азот диоксидімен ластануы арасындағы анықталған тікелей тәуелділікке байланысты [36].

Харофит экологиясы (*Characeae*) бойынша зерттеулердің нәтижелері қызықты, олар су айдындарының гидрологиялық режимнің сапалық жағдайының және биологиялық ерекшеліктерінің көрсеткіштері болып табылады [37]. Табиғи су айдындарының сарқынды сулардан болатын бұрыннан бар органикалық жүктемені ОХТ (оттегіні химиялық тұтыну), ОБТ5 (оттегіні биохимиялық тұтыну), аммиак және фосфаттар параметрлері бойынша төмендету және су ресурстарын толықтыру үшін РМК (республикалық микроорганизмдер коллекциясы) коллекциясынан тиімді бактериялық консорциумдарды пайдалану ұсынылады [38].

Қазақстан экологиясындағы тағы бір өзекті мәселе – қатты тұрмыстық қалдықтар және осыған байланысты қоршаған ортаның ластану деңгейін бағалауға және Қазақстан Республикасының ҚТҚ полигондарында қалдықтарды сақтау мен жинау нормалары мен ережелерінің сақталуын айқындауға мүмкіндік беретін тұрақты экологиялық мониторинг жүргізуді ұйымдастыру қажеттілігі [39].

Арал экологиясы мәселесі де өзінің өзектілігін төмендетпейді. Соңғы жылдары Аралдың экожүйелерінде өзгерістер анықталуда: жаңа аймақтық биотоптардың пайда болуымен атыраулық ландшафттардағы өсімдіктердің өзгеру процестері; климаттық параметрлердің өзгеруі, Амудария атырауының солтүстік бөлігінде шөл жағдайлары мен сексеуіл және теріскенді (*Krashenninnikovia Ceratoides*) өсімдіктер қауымдастығының қалыптасуы; топырақтың тозуы және тұздануы [40,41]. Арал теңізінің шөлейттенуінен туындаған өзгерген аймақтарды дәл анықтау үшін терең оқыту желісін пайдалана отырып, салыстырмалы радиометриялық қалыпқа келтіру (RRN) әдісі ұсынылды [42]. Қазақстанның басқа өңірлерінде шөлейттену процестерінің даму мәселесін ғалымдар шаруашылық қызметпен байланыстырады: мал шектен тыс жаю, егіншілік, жер қойнауын игеру, өнеркәсіптік, әскери және азаматтық мақсаттағы нысандарды пайдалану. Ормандарды, бұталарды және шала бұталарды жоспарламай жаппай кесу, орман және дала өрттері, жүйесіз рекреация, елді мекендер аумағында қоқыстарды төгу, топырақ пен жер асты көздерінің улы заттармен ластануы, жол қозғалысының әсері үлкен зиян келтіреді [43-45].

Белсенді дамып келе жатқан туризм саласы экологиялық мәселелерді тудырады, өйткені туристік жүккөтерілімділік қорғалатын аумақтарда тұрақты дамуды қамтамасыз етудің негізгі факторы болып қала береді.

Қатонқарағай ұлттық паркінің мысалында зерттеудің тиісті әдістемесі әзірленді. Ол туристердің экологиялық және әлеуметтік мүмкіндіктерін ескеретін есептеу әдістерін, психо-жайлы тәсілді, сондай-ақ саябақ әкімшілігінің эксклюзивті деректерімен толықтырылған тұрақты бақылау әдісін қамтиды. Зерттеу қоршаған ортаның киелілігі мен адамның қызығушылығының арасындағы қол жеткізуге болатын үйлесімділікке баса назар аудара отырып, туризмге рұқсат етілген жүктемені анықтауға мұқият құрылымдалған тәсілдің қажеттілігін негіздейді [46].

Республикада теміржол секторының ықпалына байланысты экологиялық қауіпсіздік мәселелері бойынша зерттеулер басталған. Топырақ және су ресурстары, жауын-шашын мөлшері, қорғалатын табиғи аумақтар, халық саны сияқты критерийлерді бағалау негізінде ГАЖ ортасында өлшенген қабаттастыру, сараптамалық бағалау және жентек қар әдістерін қолдана отырып экологиялық осал аумақтардың картасы әзірленді, аумақтың экологиялық қатерлерге бейімділігін бағалайтын интегралдық көрсеткіштерді айқындау үшін Халықаралық Солтүстік теміржол дәлізінің қазақстандық учаскесінің моделі құрылды. Бұл нәтижелер елдің теміржол қатынастарына байланысты ағымдағы және перспективалық экологиялық мәселелерді шешу үшін пайдаланылуы мүмкін және көптеген практикалық қолданбаларда жүзеге асырылуы мүмкін [47].

Осылайша, қазақстандық ғалымдардың зерттеулері гидрографиялық желіні, трансшекаралық су пайдалану мәселелерін бағалауды жүргізуге, сондай-ақ су ресурстары мониторингінің зияткерлік жүйесін құруға байланысты мәселелер шеңберін қамтыды. Жануарлар ресурстарын тиімді пайдалану жөніндегі зерттеулерді мониторингке, қайта өсіруге, оның ішінде жасанды өсіруге, жануарлар дүниесін сақтауға деп шартты түрде бөлуге болады. Қазақстан флорасының сирек кездесетін және эндемикалық түрлерінің популяциясының қысқаруы, антропогендік жүктеменің, климаттық факторлардың әсерін ескере отырып, өсімдік ресурстарын бағалауға байланысты зерттеулердің өзектілігі төмендемейді. Соңғы жылдары қалалық аумақтарды көгалдандыру және көгалдандыруда пайдаланылған интродукциялардың инвазиясы мәселелері маңызды мәнге ие болуда. Экологияның қазіргі заманғы мәселелері ауаның ластануы, ауыз судың сапасы мен тапшылығы және жер ресурстарының жағдайы сияқты дәстүрлі бағыттардан басқа, дамып келе жатқан туризм саласының, теміржол секторының әсер ету проблемаларын қарастырады.

2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар

Су ресурстарын ұтымды пайдалану мәселесі бойынша зерттеулердің негізгі бағыттары – суды экологиялық тасымалдау, суды ұтымды пайдалану,

су ресурстарын бөлу, су ресурстарын басқару саясаты, сумен жабдықтау және т.б. [48-57].

Суды поллютанттардан [58-62], әсіресе микропластиктерден [63-66] тазарту мәселесімен байланысты зерттеулер ерекше назар аударуға тұрарлық. Мысалы, Қытай ғалымдарының зерттеулері микропластиктердің айтарлықтай мөлшерін, полиуретан, силикон шайыры және хлорланған полиэтилен түріндегі полимерлердің басым болуын, сондай-ақ оның көптігі мен электр өткізгіштік көрсеткіштері мен топырақтағы жалпы фосфоры арасындағы оң байланысты анықтады [67].

«Судың, азық-түліктің, энергия және климаттың өзара байланысы» (WFEC Nexus) тұжырымдамасына сәйкес зерттеулер дамып келеді, бұл су экожүйелері, азық-түлік қауіпсіздігі, энергия өндірісі және климаттық бейтараптықты қоса алғанда, әртүрлі секторлар арасындағы ымыраға келуге негізделген ақпараттандырылған және ашық шешімдер қабылдаудың бастапқы нүктесі болып табылады. Бұл тәсіл әсіресе Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түрікменстан және Өзбекстан сияқты трансшекаралық су ресурстарын басқаруды қажет етілетін өңірлерде қолданылады [68].

Орнитологтардың зерттеу нәтижелері бойынша, климаттың өзгеруі, жыртықтық, антропогендік әсер және тіршілік ету ортасының деградациясының өзара күрделі әрекеттесуіне байланысты құстардың әлемдік популяциясы азайып келеді. Жағалық құстар популяциясының таралуы мен көбею экологиясы туралы толық ақпарат осы қауіптерді түсіну және азайту үшін шешуші маңызға ие [69-71].

Ғылыми зоологияның тағы бір аспектісі – жергілікті қауымдастықтардың мәдениеті мен денсаулығында маңызды рөл атқаратын әртүрлілік, құстар мен сүтқоректілер түрлерінің мәдени және терапевтік құндылығы. *In vivo* және/немесе *in vitro* түрлердің фармакологиялық белсенділігін зерттеу фаунаға негізделген жаңа дәрілерді зерттеу үшін маңызды болуы мүмкін [72,73]. Жануарлар әлеміндегі биоалуантүрліліктің жойылуы үлкен жаһандық мәселе болып табылады және жойылу қарқынын азайту көптеген елдерде зерттеу нысаны болып табылады. Бұл орман экожүйелеріндегі орташа және ірі сүтқоректілердің популяциясын зерттеуге қатысты [74], экологиялық модельдеуге байланысты биоәртүрліліктің жаңа кешенді индексіні әзірлеу [75], жаңа түрлерді анықтау [76,77].

Латын Америкасы елдерінде климаттық, педологиялық, су және өсімдік сипаттамаларына баса назар аударып отырып, биоалуантүрлілікті сақтау және жануарлар ресурстарын, олардың эндемикалық түрлерін ұтымды пайдалану бойынша көптеген фауналық зерттеулерді атап өткен жөн [78-81].

Теңіз ресурстарын басқару мәселесі бойынша зерттеулердің негізінде экожүйелік тәсіл жатыр [82]. Мысалы, кит тәрізділерді өндіру сияқты, балық аулау қызметінің де батиметриялық қозғалысы туралы ақпаратты біріктіретін, азық-түлік торының массалық тепе-теңдік моделін қолдана отырып трофикалық әсерді сандық бағалау [83]. Коммерциялық балық шаруашылығы

қорларының жағдайын бағалау үшін артық өндіріс моделімен салыстыра отырып, сарқылу модельдері қолданылды: Фокс (FM), Шефер (SM), Пелл-Томлинсон (PTM). Бұл модель өндірістік түрлердің шамадан тыс пайдаланылуын көрсетуі мүмкін [84]. Әлемдік ғылыми ортадағы бағыттардың бірі – топырақ зоофаунасы, оған қызығушылық жаңа ғылыми бағыт – топырақ саулығына байланысты артады [85-88].

Урбандалу мәселелері бөгде және апофитті түрлердің бүкіл әлемге таралуы проблемаларды күшейтеді және бүкіл әлемдегі биоалуантүрлілікке үлкен қауіп төндіреді. Бірқатар экологиялық проблемалардың алдын алуға көмектесетін қалалық аумақтарды дамыту стратегиясын жоспарлау және іске асыру тұжырымдамасын оңтайландыру мақсатында қалалық ортада өсімдік ресурстарына [89]; тіршілік ету ортасының түріне, қала көлеміне және макроклиматқа бөгде, апофитті және апофитті емес жергілікті өсімдіктердің түр байлығы мен құрамына әсері бойынша [90] зерттеулер жүргізілуде. Испанияда, Мадрид қауымдастығының биоалуантүрлілігінің іргелі және маңызды құндылығын ескере отырып, алуантүрлілікті сақтау стратегиясы бойынша кеңес және ұсыныстар беретін арна ретінде қатысу үшін, қоршаған ортаны қорғау бойынша Кеңесінің биоалуантүрлілік бөлімі құрылды.

Осы Бұйрық шеңберінде инвазивті бөгде түрлер, жойылып кету қаупі төнген түрлер мен мекендеу орындары бойынша жұмыстар, зерттеулер, кеңестер, ұсыныстар, ауылшаруашылық тәжірибесіне аз деңгейде әсер ететін немесе дала құстарының болуымен үйлесімді әдістерді енгізу, қалпына келетін энергия көздерін пайдалану және олардың биоалуантүрлілікке әсері, инвазиялық өсімдіктерді басқару, қалалық биоалуантүрлілік өсімдіктерін ілгерілету және зерттеу немесе қала маңындағы аумақтарды немесе саябақтарды жабайы табиғат орындарына айналдыру және т.б. [91].

Жабайы және мәдени өсімдіктердің генетикалық ресурстарын сақтау мен ұтымды пайдаланудың маңызы бүкіл әлемде артып келеді. Жабайы өсімдіктер барлық белгілі мәдени өсімдіктердің оригинаторы болып табылады және қазіргі уақытта азық-түлікпен қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын жақсарту үшін генетикалық материалдың маңызды көзі болып табылады [92].

Планетаның өсімдіктер мен жануарлар әлемінің биологиялық әртүрлілігін сақтау Жердегі тіршіліктің болуының кепілі болып табылады. Биоалуантүрліліктің жойылу мәселесі бүкіл планетаға әсер етеді, әсіресе далалық аумақтарының шөлейттенуіне және орман алқаптарының азаюына қатысты, бұл көптеген құнды, сирек кездесетін және реликті өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің жойылуына әкеледі (биологиялық әртүрлілік туралы Конвенция). Жабайы өсімдіктерді ойдағыдай сақтап қалу үшін популяциялардың генетикалық әлеуетін [93,94], биотикалық және абиотикалық стресстерге төзімділігін [95], жекелеген генотиптер мен қоршаған ортаның өзара әрекеттесуін [96,97] зерттеу бойынша бірқатар зерттеулер жүргізілуде. Өсімдіктердің биоалуантүрлілігін зерттеудегі үлкен серпін

заманауи геномдық технологиялық әзірлемелер болды [98], соның ішінде хлоропласттық және ядролық геномдардың [99], ақпараттық молекулалық маркерлердің [100] секвенирлеуінің жаңа буын әдістерін қолдану және құрылымдалған генетикалық банктердің дамуы. Invitro биотехнологиясын, криоконсервациялық және молекулалық әдістерді қолдану селекциялық процесті жеделдетуге және жақсартуға, invitro коллекцияларында және криогендік банкте құнды генотиптерді сақтауға сонымен қатар деградацияға ұшыраған популяцияларды қалпына келтіруге мүмкіндік беретіні дәлелденді. Әлемнің көптеген елдерінде invitro және өсімдіктердің криогендік банктері жұмыс істейді [101,102]. Криоконсервация өсімдіктердің гермоплазмасын сақтаудың ең сенімді әдістерінің бірі болып саналады [103-105].

Эндемикалық және сирек мәртебесі бар құнды өсімдіктер-продуценттер үшін invitro өсінді технологиясы өсімдік тектес биологиялық белсенді метаболиттерді коммерциялық өндіру үшін жалғыз қолайлы тиімді құрал болып қала береді [106].

Эндемикалық түрлерді сақтау үшін Кускода Esenarro, D. және т.б. 2023 ж. экологиялық желіні құру бойынша қызықты шешім (ЮНЕСКО бүкіл адамзаттың мәдени мұрасы деп жариялады) ұсынған. Зерттеудің әдістемесі негізінде – аймаққа климаттық талдау, флора және фаунаның сипаттамасы, бағдарламалық жасақтаманы (AutoCAD, Revit и 3D Sun-path) қолдана отырып биоклиматтық дизайн стратегиясын қолдану [107].

Әлемде ғылыми зерттеулердің көбі экотуризм саласының дамуымен байланысты, себебі қоршаған орта құндылығы артқандықтан, саяхат кезінде оған жүктеменің көбеюі экологиялық тұрақтылыққа көбірек қамқорлық жасауды қажет етеді [108-110].

Көшкін, сел, эрозия процестерін зерттеу, өзара байланысты табиғи ресурстарға әсерді бағалау және олардың көрінісін азайту шараларын әзірлеу экологияның өзекті мәселесі болып қала береді [111-116].

Қытайдың, Қазақстанның, Ресейдің және Моңғолияның трансшекаралық аумақтарында ландшафттық-экологиялық тәуекелдерді азайту бойынша зерттеулер жүргізілді, соның негізінде Таулы Алтайдың типтік ландшафттарында экологиялық дәліздерді сақтау бойынша шаралар әзірленді және ұсынылды. Бұл Таулы Алтайдағы трансшекаралық жоспарлау мен табиғатты сақтау саясатына ықпал етеді және қауіп төніп тұрған экожүйелер мен ландшафттарды тиімді сақтауға негіз болады [117].

Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін, экологияны ұтымды пайдалану саласындағы заманауи зерттеулер жаһандану процестерін ескере отырып, ғалымдарға кері процестердің дамуын болдырмау үшін алдын алу шараларын қабылдау үшін модельдер мен болжамды шешімдерді әзірлеу міндеттерін ұсынады.

Осындай мысалдардың бірі, Adaptive Multi-Surrogate Enhanced Evolutionary Annealing Simplex (AMSEAS) алгоритмі және NEC-RAS гидродинамикалық моделі су тасқыны кезінде су басуды азайта отырып,

кәріздік каналдар бойымен бөгеттер салу кезінде гидрожүйелерді жобалау кезінде есептеулерде қолдануға арналған [118].

BaggedStepwise Cluster Analysis (BSCA) моделі өзен ағынын тәуліктік болжау, су жүйелері мен қоршаған ортаның инженерлік мәселелеріне қолданылатын экстремалды ағындардың қаупін бағалау үшін [119]; су ресурстарын тиімді басқаруға арналған экологиялық имитациялық моделдер [120]; OpenPlains ашық бастапқы кодымен ақпараттық платформалары: openplains-djangoactina, grass-js-client, react-openplains, react-ol және openplains-cli суайрықтарды кеңістіктік-уақыттық талдауға арналған және қалалардың өсуін болжауға арналған қосымша ұсынылған [121,122]

Сонымен, әр түрлі елдердің ғалымдарының әдеби көздеріне шолу, зерттеулердегі негізгі тенденция – су ресурстарын тұрақты басқару мәселелерін шешу, жануарлар мен өсімдік ресурстарының әртүрлілігін сақтау және арттыру, жаһандану жағдайында экологиялық процестерді болжау және модельдеу және олардың кері әсерін төмендету үшін алдын-алу шараларын әзірлеуді көрсетті.

Қар барысы, ақбөкен, қаракұйрық, арқар, тоғай бұғысы, құлан және басқа да сирек кездесетін түрлерді зерттеу және сақтау саласында INTAS, WWF, Darwin, GEF, UNDP желісі бойынша бірлескен жобаларды іске асыратын жетекші зоологиялық орталықтармен қазақстандық зоолог-ғалымдардың көпжылдық ғылыми байланыстары бар. Бұл зерттеулердің нәтижелері Ырғыз-Торғай мемлекеттік резерватын, Қаратау қорығын, Сайрам-Өгем ұлттық паркін, Сырдария-Түркістан өңірлік табиғи паркін құру, Ақсу-Жабағылы қорығының аумағын кеңейту кезінде пайдаланылды. Өсімдік ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану саласында Ботаника және фитоинтродукция Институты ҚР ЭТРМ Михаэль Зукковтың табиғатты қорғау қоры (Германия) қаржыландыратын «Шөлдер бойынша Ортаазиялық бастамасы (САДИ/КАДИ)» Орталық Азия шөлдерін зерттеу жобасы шеңберінде Қазақстан флорасының дерекқорын құру бойынша зерттеулер жүргізді.

«Тянь-Шань флорасы. Орталық Азияның Жасыл жолы» ұзақ мерзімді бағдарламасы аясында «Қырғыз Алатауы жотасының негізгі ботаникалық аумақтары» жобасы бойынша (серіктес Конжу қ. университеті, Оңтүстік Корея) Қырғыз Алатауында *Zabeliasogymbosa* (Regel&Schmalh.) Makino-қалқанды Асаймұса сирек кездесетін түрінің жаңа популяциясы табылған және сипатталған, оның таралу учаскесін Қырғыз Алатауында құруға жоспарланған ұлттық табиғи паркінің шегіне қосу ұсынылды. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты FP7-KBBE-2011-5 Еуропалық 7 негіздемілік бағдарламасының гранты бойынша халықаралық жобалары, Жібек жолы елдерінің типтік өңірлерінде, бидай генетикасы бойынша ADAPTAWHEAT өсімдіктерді қалпына келтіру жобасы іске асырылды.

Отандық және шетелдік ғалымдардың деректері бойынша Қазақстанның негізгі экологиялық проблемалары: ел ауқымы бойынша жердің шөлейттенуі

және тозуы; Каспий теңізі ауданындағы экожүйелердің тозуы; Арал теңізі және су тапшылығы проблемасы; ауаның ластануы; өнеркәсіптік қалдықтардың жанама әсерлері; қалдықтарды басқару және жаңартылатын энергетика мәселелері болып табылады. Бұл проблемалар БҰҰДБ, БҰҰ ЕЭК, Азия Даму Банкі, ДДҰ, Британ Кеңесі және т.б. түрлі халықаралық қорлардан қаржыландырылатын жобалар шеңберінде зерттеу нысаны және тақырыбы болды [123].

3. Қазақстанның және аса дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау

Су ресурстарын ұтымды пайдаланудың іргелі және қолданбалы мәселелерін зерттейтін ғылыми мектеп ҚР ҒЖБМ География және су қауіпсіздігі институтында, ҚР ЭТРМ Қазақ су шаруашылығы ҒЗИ-да құрылған. Республиканың жетекші жоғары оқу орындарында – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақ ұлттық техникалық университеті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінде – сондай-ақ су ресурстарын, оның ішінде жер асты суларын, ағынды суларды, ауыз суды және т.б. басқарумен байланысты зерттеулер бойынша ғылыми орта қалыптастырылды. Өткен жылдардағы зерттеулердің нәтижелері елдің су қауіпсіздігінің тұрақты даму және қамтамасыз ету жөніндегі Қазақстан Республикасының қазіргі стратегиясының негіздерін құрады. Су мәселесі бойынша зерттеулердің өте үлкен көлемін ҚХР Ғылым академиясының құрамына кіретін институттардағы [Қытай ғалымдары жүргізеді.

Қазақстанның зоологиялық мектебі – бұл ҚР ҒЖБМ зоология институты, 90 жылдық тарихы бар және зоологиялық ғылымның дәстүрлерін қолдай отырып, жабайы жануарлардың алуан түрлілігін сақтау, «Жабайы жануарлар және адам» жүйесіндегі антропологиялық факторды зерттеу бойынша зерттеулер жүргізеді.

Әлемдік мықты зоологиялық мектептердің бірі – өзінің ғылыми қоғамы, генетика, физиология, морфология, нейробиология, жануарлардың мінез-құлық биологиясы бөлімдері бойынша рецензияланатын журнал бар, жапон зоологтары мектебі. Сондай-ақ, жоғарыда айтылғандай, табиғи-климаттық жағдайларға, түрлердің үлкен алуан түрлілігіне байланысты Латын Америкасы елдерінің зоологтар ғылыми мектебінің ғалымдары көптеген зерттеулер жүргізеді.

Қазақстан флорасын тиімді пайдалану жөніндегі зерттеулерде республиканың институттары мен ЖОО көпжылдық ғылыми негізге ие, олар тиісті ғылыми мектептер – ҚР ЭТРМ Ботаника және фитоинтродукция институты, ҚР ҒЖБМ Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Л. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті және т.б. қамтиды.

Экология салыстырмалы түрде жас ғылым болғандықтан, Қазақстанда экологтардың ғылыми мектебі әлі толық қанды қалыптаспады. Сондықтан, экологиялық зерттеулерді нақты ажырату өте қиын, өйткені экологияның

барлық нысандары өзара байланысты. Бұл шаруашылық қызметті жүзеге асыратын және қоршаған орта нысандарының өзара әрекеттесуін қарастыратын, барлық секторлардың мәселелерін қозғайтын пәнаралық және көп салалы ғылым.

Сондықтан, республикада «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология» басым бағыты бойынша зерттеулердің көп жылдық тарихы мен қалыптасқан ғылыми кластері бар.

II Басымдық – «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар»

1. Қазақстан ғылымының жетістіктерін (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың маңызды нәтижелерін, енгізілген әзірлемелерді) шолу және талдау

Тау-кен өнеркәсібі, мұнай-газ өндіру, өңдеу өнеркәсібі Қазақстанның негізгі өнеркәсіп салаларының бірі болып табылады, олар экономиканың 40%-дан астамын құрайды. Қазақстанның жаңа заманауи технологияларда қолданылатын шикізат, сирек металдар мен стратегиялық заттардың әлеуеті зор. Осыған байланысты геологиялық барлау саласын дамыту, жаңа кен орындарын ашуды және ресурстар мен қорларды көбейтуді қамтамасыз ету өте өзекті болып табылады.

Геология. 2023 жылы еліміздің жер қойнауын барлаудың жалпы көлемі 1,9 млн км² құрады. Жер қойнауын мемлекеттік геологиялық зерттеуді қаржыландыру жылына шамамен 10 млрд теңгені (немесе шамамен 22 млн АҚШ долларын) құрайды. Салыстыру үшін Өзбекстанда жер қойнауын геологиялық зерттеуге 39,2 миллион доллар, Ресейде 91,2 миллион доллар бөлінген. Бес жыл ішінде 2018-2023 жылдар аралығында қаржыландыру көлемі шамамен 52 млрд теңгені құрады. Бұл ретте жер қойнауын пайдаланудан барлауға салынған инвестиция 357 млрд теңгеге жетті [124]. Мемлекет басшысы геологиялық барлауға ірі инвесторларды тарту және 2026 жылға қарай Қазақстан аумағын барлау алаңын 2,2 миллион шаршы километрге дейін ұлғайту жөнінде тапсырма берді. Атап айтқанда, соңғы бес жылда қатты пайдалы қазбаларды барлауға инвестициялар 2,5 есеге – 2018 жылғы 33,9 миллиард теңгеден 2023 жылы 82 миллиард теңгеге дейін өсті (көбінесе жеке инвестициялар есебінен) [125].

Ірі кен орындарының дәуірі аяқталып келеді, қазіргі уақытта жүздеген және мыңдаған метр тереңдікте орналасқан «соқыр кен орындары» зерттелуде. Сондықтан заманауи, ғылыми тәсілдерді, соның ішінде геофизикалық (далалық та, кәсіпшілік те) әдістер, жерді қашықтықтан зондтау барысында спектрлік талдау, одан кейін ауадағы геофизикалық зерттеулер, үлгілерді зертханалық талдау кеңінен қолдану қажет. Арқалық, Риддер, Хромтау, Жезқазған, Балқаш моноқалаларының маңында 12 ауданда сирек

жер металдарын табу перспективаларын анықтау бойынша іздестіру жұмыстары жүргізілуде. 2023 жылы Арал ауданында сейсмикалық барлау жұмыстары жүргізілді. Өткен жылы жер қойнауын мемлекеттік геологиялық зерделеу (ГГИН) бойынша аяқталған жұмыстардың нәтижелері бойынша пайдалы қазбалар бойынша перспективалы 60 учаске анықталды. Анықталған болжамды ресурстардың құны 300 миллиард доллардан асады. Анықталған болжамдардың кемінде 1%-ын растау жер қойнауы ресурстарын 3 млрд долларға ұлғайтады [124].

Геология комитеті мен Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық университеті алғаш рет еліміздің петрографиялық және стратиграфиялық кодтарын құрастырды, бұл аймақтық және іздестіру жұмыстарының ұйымдастырылуын және біріздендіруін, геологиялық карталар мен құжаттардың сапасын арттыруды қамтамасыз етеді.

Республикадағы *мұнай мен газды геологиялық барлау* жұмыстарының табыстылығы Қазақстанның еліміздің мұнай-газ өнеркәсібінің ресурстық базасын нығайту мен кеңейтудегі рөлін арттырды. Баламалы энергия көздеріне, парниктік газдар шығарындыларын азайтуға бағытталған жаңа ережелер мен саясаттарға қатысты өсіп келе жатқан жаһандық үрдіске қарамастан, мұнай және табиғи әлі де әлемдік экономика үшін негізгі энергия көзі болып табылады. Мұнай және конденсат қорларының өсу қарқыны бойынша Қазақстан ТМД-ның басқа мұнай-газ республикаларынан озып, абсолютті өсім бойынша жетекші орын алады. Қазіргі уақытта Қазақстанда 259 мұнай мен газ кен орны ашылды, олардың үштен бірі пайдаланылуда. Пайдалыларын игеру көмірсутектерді өндіруді арттыруға мүмкіндік береді.

2023 жылдың қорытындысы бойынша өндіруші өнеркәсіп. 12 айдың қорытындысы бойынша саладағы өнеркәсіп өнімінің индексі өткен жылмен салыстырғанда 104,6 пайызды құрады. Өсу «Өзге» санатындағы темірді және пайдалы қазбаларды қоспағанда, мұнай, газ, металл рудалары өндірісінің ұлғаюымен байланысты [126].

Мұнай өндіру. 2023 жылы түпкілікті мұнай өндіру көрсеткіші 2022 жылы алынған көлемнен жоғары болды – 89,979 млн тонна мұнай және газ конденсатын (оның ішінде шикі мұнай 77,619 млн тоннаны құрады). Бұл 2023 жылдың сәуірінде Қазақстан басқа ОПЕК+ елдерімен бірге өндірісті тәулігіне 78 мың баррельге өз еркімен қысқарту туралы міндеттемелер алғанына қарамастан. Көбінесе өсімді Қазақстан Республикасының Қарашығанақ және Қашаған сияқты ірі кен орындарын игеруші компаниялар қамтамасыз етті [3]. Каспий теңізіндегі Қаламқас-теңіз, Хазар және Әуезов кен орындарын игеру жоспарлануда [127].

Газ өндіру. 2023 жылдың қорытындысы бойынша жер қойнауынан шамамен 58,838 млрд м³ табиғи газ (+10,5%) өндірілді. Оң динамикаға бірқатар жаңа кен орындарының іске қосылуы әсер етті. Атап айтқанда,

QazaqGas компаниясы 2023 жылдың қарашасында пайдалануға берілген Анабай учаскесіндегі алғашқы газды ала алды. «ҚазМұнайГаз» компаниясы Ақсай Оңтүстік газ конденсаты кен орнында жұмысын бастады (қор 1,7 млрд м³). Кен орнынан Қызылорда облысына жылына 100 млн м³ дейін газ жеткізіледі. «ҚазМұнайГаздың» тағы бір кен орны Шығыс Өріхтау (Ақтөбе облысы) 2023 жылдың қарашасында пайдалануға берілді. Жалпы газ қоры 2,2 млрд м³ құрайды. Үшінші жаңа кен орны Рожковское 2023 жылдың желтоқсанында 26,9 млрд м³ газ қорымен іске қосылды. 12 айдағы сұйытылған табиғи газды өндіру көлемі өткен жылғы деңгеймен салыстырмалы түрде – 2,286 млн тонна [124].

Көмір өндіру. Жыл ішінде еліміздің кен орындарынан 107,758 миллион тонна тас көмір және 4,983 миллион тонна қоңыр көмір өндірілді. (тиісінше 0,03% және 12% төмендеді). Көрсеткіштердің өсуі 2022 жылдың соңында пайдалы қазбаларды өндіру және тасымалдау бойынша циклді-ағынды кешен енгізген «Богатырь Көмір» кәсіпорнынан күтілуде. Көмір өндірісінің қысқаруының ықтимал себептерінің бірі ресейлік тұтынушылар арасында отынға сұраныстың төмендеуі болып табылады [126].

Алтын және күміс өндіру. Алтын өндіру екінші жыл қатарынан оң динамикасын көрсетуде. Есепті кезеңнің қорытындысы бойынша республиканың кен орындарынан шамамен 41,433 млн тонна алтын кені өндірілді. Бұл бір жыл бұрынғыдан 13 пайызға артық. 2023 жылы өндірушілер 132,76 мың кг өңделмеген және жартылай өңделген асыл металды (+2,3%) алды. Алтынды өңдеу өткен жылдың деңгейінде қалды – 72 993 кг.

Қазақстанда күміс тек алтын рудаларынан өндірілмейді. Жер қойнауын пайдаланушылар 894,8 мың кг шикі және жартылай өңделген күміс алғаны белгілі. Бір жылда өндіріс көлемі 11,7%-ға төмендеді. Қымбат металды тазарту шамамен бірдей – 11,3%-ға төмендеді. Физикалық тұрғыдан алғанда бұл көрсеткіш 884,6 мың кг болды [126].

Басқа металдарды өндіру. 2023 жылы металл кендерін өндіру темір (47,583 млн тонна) және қорғасын-мырыш (8,359 млн тонна) қоспағанда, кендердің барлық түрлері бойынша өсті. Көлемдер сәйкесінше 11,3% және 6,9% төмендеді.

Пайдалы қазбаларды өндіруден кейін темір рудасы концентраттары (8,662 млн тонна), агломерат (5,036 млн тонна) және түйіршіктер (4,599 млн тонна) өндірісі төмендеді. Зауыттар 101,5 мың тоннаға жуық шикі қорғасын (-6,7%), мырыш – 279,9 мың тонна (+5,1%), қорғасын концентраттары – 86,4 мың тонна (+25,9%), мырыш концентраттары – 699,4 мың тонна (+19,1%) алынды.

Мыс кен орындарын игеруші компаниялар 2023 ж. 147,325 млн тонна кен алды, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 6%-ға артық. Бұл ретте мыс-мырыш кендерін өндіру 10,7%-ға өсіп, 6,632 млн тоннаны құрады, бірақ

жыл соңында тазартылған мыс өндірісі 419,38 мың тоннаға дейін төмендеді. Керісінше, 9%-ға – 13,09 млн тоннаға өскенін көрсетті.

Марганец кендерін өндіру 2022 жылы айтарлықтай төмендеу аясында айтарлықтай өсті. Жер қойнауын пайдаланушылар 907,9 мың тонна шикізат өндірді, бұл өткен жылмен салыстырғанда 2,6 есеге артық. Марганец концентраттарын өндіру өткен жылдың деңгейінде қалды – 395,8 мың тонна.

Сонымен қатар, алюминий (+9,2%) және хром (+6,8%) кендерін өндіру оң динамика көрсетті – сәйкесінше 4,56 және 6,11 млн тонна. Осыған байланысты хром концентраттары (3,76 млн т) және алюминий (1,68 млн т) өндірісі де өсті [126].

Осылайша, тау-кен өнеркәсібі 2023 жылы Қазақстан экономикасының драйверлерінің бірі болып қала берді.

Минералды және көмірсутекті шикізатты өңдеу. Мемлекет басшысы мұнай-химия саласына ірі инвесторларды тарту бойынша бірқатар тапсырмалар берді, сондай-ақ қазақстандық мұнай өңдеу зауыттарының үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету қажеттілігіне ерекше назар аударды. Атырау облысында қуаттылығы 1,25 млн тонна полиэтилен өндіретін зауыт құрылысы мен мұнай-химия кластерін дамыту бойынша ірі инвестициялық жобалар жүзеге асырылуда [127].

Жаңа материалдар, технологиялар. Жаңа материалдар мен нанотехнологиялар адам қызметінің әртүрлі салаларындағы – энергетика мен компьютерлік жүйелерден медицинаға дейінгі дамуды анықтайтын "өтпелі" технологиялар болып табылады. Жаңа тұтынушылық сипаттамалары бар жоғары технологиялық және дәстүрлі тауарларға сұраныстың артуы материалдарды әзірлеуде жаңа міндеттер қояды және нанотехнологияларды қолдануды талап етеді.

Мысалы, 2021 жылы Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институтында (ҒЗИ) т.ғ.д., проф. Телтаев Б.Б. жақсартылған жоғары және төмен температуралық сипаттамалары бар құрама және модификацияланған жол битумын өндіру технологиясы әзірленді [130]. Осы технологияны қолдана отырып, БНД 100/130 маркалы коммерциялық тотыққан жол битумы алдымен шайырмен (масса бойынша 20%-ға дейін) қосылып (сұйытылған), содан кейін полимермен модификацияланады. Сондай-ақ, жану проблемалары институтының қызметкерлерімен бірігіп, аралас тотығу технологиясы арқылы сапасы жақсартылған жол битумы алынды [130].

Тағы бір ірі инвестициялық жоба – Жаңаөзендегі гибриді электр стансасының құрылысы [131-132].

2. *Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар*

Тау-кен секторы. Қазіргі уақытта бәсекеге қабілетті ғылыми-зерттеу қызметі бүкіл әлемде дамуда: кенді және көмірсутектерді өндіруді/өңдеуді автоматтандыру; осы заттарға неғұрлым тұрақты және экологиялық таза жолмен құн қосу үшін тиімдірек экстракция әдістерін табу; мәнді/элементтерді бөлуді тиімдірек арттыру; жаңа инновациялар арқылы таза технологиялық революция; операцияны/өңдеуді цифрлық инновацияға айналдыру арқылы тау-кен өндірісіндегі IoT революциясы; технологиялық процеске роботтарды қосу арқылы қашықтан тау-кен өндірісіндегі революция.

Біздің ойымызша, мұндай салаларға Қазақстанның болашақ тау-кен өнеркәсібі мен мұнай-газ саласын дамытуға көбірек көңіл бөлу керек.

Энергетика саласы. Қазіргі уақытта мұнай-газ секторындағы жағдай салыстырмалы түрде қолайлы. Бұл сектор Қазақстан үшін көптеген мүмкіндіктер береді, соның ішінде халықаралық экономика деңгейінде. Ірі кен орындарында жұмыс істейтін (бірнеше шетелдік қатысушылары бар) мұнай-газ компанияларынан басқа, Қазақстанда мұнай және газ өндіруді шағын және орта мұнай кен орындарында жұмыс істейтін 200-ден астам компания да жүзеге асырады. Қазақстанда мұнай өндірудің негізінен бастапқы (табиғи өндіру) және қайталама (су және/немесе газ айдау) әдістері қолданылады.

Мұнай өндірудің одан әрі ұлғаюы қымбатырақ үшінші әдістерді қолданумен байланысты. Бұл қабаттағы мұнай беру коэффициентін (30-60% дейін) арттыру үшін химиялық және/немесе термиялық су басудың әртүрлі әдістері. Бұл бүкіл кешен қолайлы EOR әдістерін және айдау/өндіру ұңғымаларының оңтайлы торын оңтайлы таңдау үшін компьютерлік модельдеу бойынша үлкен жұмыс көлемін қамтиды. Мұндай озық EOR әдістеріне өте аз шағын және орта компаниялар қол жеткізе алады. Сондықтан шағын және орта мұнай компанияларына осындай технологияларды ұсыну үшін құзыреттілік/сервис орталықтарын құру қажет.

Экологиялық, әлеуметтік және басқару (ESG). Қазіргі уақытта тау-кен секторында экологиялық, әлеуметтік және басқару (ESG) мақсаттары мен тұрақтылыққа қатысты бірқатар инновациялар орын алуда. Mining Magazine мәліметтері бойынша, негізгі мәселелер мыналарды қамтиды: бағдарламалық жасақтаманы пайдалана отырып, физикалық виртуалды шындықты қайта жасайтын цифрлық егіз технология тау-кен өндіруші компанияларға тұрақты жеткізу тізбегінің орталығына орналасу және нақты пайдалы қазбаларды түпкілікті пайдалануына дейін қадағалау арқылы ESG мақсаттарына жетуге көмектеседі [132].

5G революциясы шахталарды төмендетеді. Digital Mines көмір шахталарындағы кеншілерді интеллектуалды қашықтан басқару үшін 5G технологиясын пайдаланады [133]. Бұл жаңа технология тау-кен машиналарын автоматтандырумен және машиналар мен көліктермен интерфейс жасайтын интеллектуалды машина контроллері мен деректер тіркеушілеріне [134] бағытталған басқа технологиялармен немесе соқтығысты болдырмау/жақындықты анықтауға арналған көрнекі жасанды интеллект

жүйесімен толықтырылуы немесе біріктірілуі мүмкін. Адамдар мен көліктерге арналған жерүсті және жерасты шахталары, соқтығысуды болдырмау, байланыс және қадағалау, атмосфераны бақылау, құтқару жабдықтары жүйесінде қолданылатын автоматтандыру [135], жарықтандыру және камералар [136] және автономды көлік жүйесін енгізу [137].

Заманауи цифрлық шахталардың мысалы – Glencore Sudbury компаниясының Онтариодағы Onaping Depth никель кеніші жобасы, ол әлемдегі толығымен электр көліктерімен (EVs) қуат алатын алғашқы шахталардың бірі болады. Кеніш қашықтан басқару, бақылау және жер бетінен нақты уақыт режимінде басқару сияқты цифрлық технологиялармен жабдықталады. Қызметкерлер мен жер асты кенішінің жер бетімен жалпы шахталық Wi-Fi байланысына қосымша өндіріске инновациялық қауіпсіздік жүйесі енгізіледі [138].

Метан мәселесі. Метан қоршаған ортаға көмірқышқыл газынан қырық есе зиянды (мольдегі баламалы мөлшер). Көмір өндіру кезінде (немесе шахта жабылғаннан кейін) метанның атмосфераға еркін бөлінуі жұмысшылар мен халық үшін қауіпті. Климаттың өзгеруі туралы күн тәртібі туралы заңға қатысты халықаралық міндеттемелері мен міндеттемелерін орындау үшін бірнеше елдер (Жапония, Қытай, АҚШ, Франция) және көмір өнеркәсібі пайдалануға және ағып кетудің алдын алуға мүмкіндік беру үшін белсенді/тасталған көмір шахталарында метанды жинау/пайдалану жүйелерін әзірлеуге кірісті. бұл газдың атмосфераға түсуі. Бұл жобалар олардың Климаттық іс-қимыл жоспарының және парниктік газдар шығарындыларын азайту жөніндегі энергетикалық саясат стратегиясының бөлігі болып табылады. Мұндай бағдарламалар он жылдан астам уақыт бойы қолданылып келеді, мысалы, Моңғолияда Налайх кенішінің ауданы үшін көмір қабатындағы метан (КҚМ) сияқты технологияларды әзірлеу және пайдалану.

Жетістіктер ескі қара көмірді инновациялық технологияға айналдыра алады: Квинсленд қара көмірін отын ретінде пайдалана отырып, Аллам-Ветведт зауыттары ішкі тұтыну және жаһандық экспорт үшін килограммына 2 австрали доллары немесе одан төмен таза сутегін, сондай-ақ отандық жаңартылатын энергия өндірісін теңестіру және қамтамасыз ету үшін таза электр энергиясын өндіруді жоспарлап отыр). Көмірдің сапасы осы жаңа технологияның талаптарына сай болса, бұл технологияны Қазақстанға да таратуға болады.

Сирек және сирек жер металдары: Қазақстан экономикасының даму болашағы. Қазақстандағы сирек және сирек жер металдар нарығының даму болашағы зор. Сирек металдар ішінде Қазақстанда вольфрам жетекші орын алады, молибден екінші орында, тантал, ниобий, қалайы екінші орында. Қазақстандағы РЗМ көздеріне негізінен ванадий, фосфор, уран, молибден-вольфрам және титан-цирконий кен орындары жатады [139].

Қытайда әлемдегі сирек және сирек жер металдарының ең үлкен қоры бар – шамамен 35% (44 млн тонна). Одан кейін екінші (17,6% немесе 22 млн тонна)

және үшінші (16,8% немесе 21 млн тонна) орындарды иеленген Вьетнам мен Бразилия келеді. Сирек металдар қорындағы Қытайдың үстемдігі оған геосаяси артықшылық береді, оларды әртүрлі салаларда, соның ішінде электроника, лазерлік технология, қорытпа өндірісі, медицина, жасыл, ядролық энергетика, сондай-ақ әскери өнеркәсіпте пайдалану ерекшеліктерін ескере отырып: зымыранға қарсы жүйелер, жоғары жылдамдықты авиация (реактивті қозғалтқыштар), навигациялық жүйелер және т.б. [139]. Жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) дамыту жел турбиналарын, күн батареяларын және энергия сақтау құрылғыларын салуға қажетті алюминий, кобальт және никельді тұтынудың бірнеше есе артуына әкеледі. Смартфондар мен планшеттер литий батареяларынсыз жұмыс істей алмайды [130]. Бұл өндірістен бөлек, басқа елдердің мұнай өңдеу қуаттарын дамыту қажеттігін көрсетеді [139]. 2023 жылы Қытайда сирек және сирек жер металдары (СМ, СЖМ) өндірісі 240 мың тоннаны (68,5%), АҚШ-та – 43 мың тоннаны (12%), Мьянмада – 38 мың тоннаны (10,9%), Австралияда – 18 мың тоннаны құрады (5,1%).

Пайдалы қазбалар әлеуетін бағалау үшін, әсіресе, бірқатар учаскелерге түгендеу жүргізілді, әсіресе тантал сияқты элементтермен байланысты (Та), ниобий (Nb), литий (Ли), бериллий (Болуы), цезий (Cs), сондай-ақ сирек жер элементтері [130]. Құрамында перспективті аумақтар мен кен орындары бар СМ және СЖМ Ақтөбе облысында, еліміздің солтүстік, шығыс және оңтүстік аймақтарында бірнеше металлогендік белдеулері бар. Арқалық, Риддер, Хромтау, Жезқазған, Балқаш моноқалаларының маңында 12 ауданда сирек және сирек жер металдарын анықтау перспективаларын анықтау бойынша іздестіру жұмыстары жүргізілуде. Шығыс Қазақстан облысындағы Қара-Аяқ пен Мунча сияқты ерекше назар аударуды қажет етеді. Бүгінгі таңда әлемдегі ең көп сұранысқа ие сирек металдардың бірі – литий. Бұл пайдалы қазба алты кен орнында орналасқан: Юбилейное, Верхне-Баймурзинское, Бакенный, Ахметкино, Медведка, Ахмировское. Аталған металдардан басқа әрбір адамға индий, скандий, стронций, рений, цезий, магний, никель, кобальт, марганец, уран, қалайы және басқа металдар қажет. Мысалы, өте жоғары температурада балқуға төтеп беретін рений металл, онсыз реактивті және авиациялық қозғалтқыштарды, өнеркәсіптік газ турбиналарын, химия өнеркәсібі үшін биметалл катализаторларын жасау мүмкін емес. Әлемде жылына небәрі 60-70 тонна рений өндіріледі, ал оның бүкіл көлемін дерлік АҚШ пен ЕО сатып алады. Ресейге жылына кемінде 5-10 тонна қажет. Қазақстанда ренийді әлі күнге дейін «Жезқазғанредмет» СЖМ аммоний перренаты Ар-0 сорты түрінде өндіреді (69,2% қайта), бірақ бұл шектеу емес. «Жезқазғанредмет» – рений өндіруші әлемдік ондықтың бірі, сонымен қатар осмий-187 изотопын табиғи түрде шығара алатын жалғыз өндіруші болып табылады. Әлемде мұндай тағы екі кәсіпорын бар – АҚШ пен Қытайда [138].

Соңғы 20 жылда энергиямен байланысты маңызды пайдалы қазбалардың саудасы жеті еседен астам өсіп, 53 миллиард доллардан 378 миллиард

долларға дейін өсті». Дүние жүзінде сирек кездесетін металдар ресурстарын тек бірнеше елдер ғана пайдаланады, өйткені тау-кен өндіру көбінесе тиімсіз. Қазақстан бірінші кезекте өндіруші, яғни орта ағын. Тау-кен өндірісі ағынның жоғары жағында, металл өндірісі орта ағында, ал соңғы өнім төменгі ағында. Осыған байланысты Қазақстанға СЖҚ ресурстық базасын дамыту үшін пайдалы қазбалардың осы түрлеріне геологиялық барлау жұмыстарын негіздеу бойынша ғылыми-қолданбалы зерттеулерді белсенді түрде жүргізу және өзіміздің СЖҚ өндіру технологияларын дамытуға көшу қажет [139].

Сирек жер металдарын қолданудың негізгі салаларына магниттер (жалпы тұтынудың 22%), әртүрлі құрылымдық материалдар (шамамен 19%), мұнай-химия өнеркәсібі үшін заманауи катализаторлар (18%), сондай-ақ жоғары сапалы оптика, шыны және оларға негізделген құрылғылар (шамамен 15%). Қазіргі уақытта сирек жер металдар нарығында тапшылық байқалады, бұл әлемдік қорларда Қытайдың басым болуымен және осы металдардың Қытайдан тыс экспортының бір мезгілде қысқаруымен байланысты [140].

Жаңа материалдар, технологиялар. Австралиялық Graphene Group GMG жаңа тұрақты графен-алюминий-ионды аккумулятордың [140] шығарылымымен жасуша химиясындағы серпіліс туралы хабарлады, ол қауіпсіз, 60 есе жылдам зарядталады және қазіргі литий-ионды батареяларға қарағанда үш есе ұзақ қызмет етеді [141]. GMG мәліметтері бойынша, графен алюминий-иондық жасушаларының энергия тығыздығы 150-ден 160 Вт/кг-ға дейін және қуат тығыздығы 7000 Вт/кг. Негізінде тиынмен басқарылатын ұяшықтар ретінде қол жетімді GMG 2025 жылға қарай электр көліктері үшін аккумуляторлар шығаруды мақсат етеді. 1 кВт/сағ литий-иондық жасушалардың құны шамамен 181 АҚШ долларын құрайды (2018 жылы), GMG графен алюминий ұяшықтарының құны қазіргі уақытта қол жетімді емес (графен бағасы 2020 жылы кг үшін 67-ден 200 АҚШ долларына дейін ауытқиды, бұл кейбір өнеркәсіптік қолданбаларға өте жақсы бәсекеге қабілетті баға [142]. Ванадий-иондық аккумуляторларға негізделген басқа, экологиялық жағынан азырақ шешімдерді қазіргі уақытта австралиялық VSUN Energy компаниясы зерттеп жатыр [143]. Классикалық дизельді жабдықпен салыстырғанда желдету және салқындату үшін пайдаланылатын қуатты азайту арқылы электр көліктері жасыл және энергияны тиімдірек болады деп күтілуде.

Көміртекті бейтарап өндіруге қарай: Толық электрлі шахта стратегиясына қоса, көміртекті бейтарап өндіру мақсаттарына жету үшін басқа технологиялар зерттелуде. Мысалы, компания Caterpillar Microsoft корпорациясымен үш жылдық сынақ арқылы сутегі отын ұяшықтары технологиясын сынап бастады. Олар 1,5 мегаватт (МВт) резервтік қуатты қамтамасыз ете алады, бұл Microsoft деректер орталықтарының қажеттіліктерінің 99,99% қанағаттандыруға жеткілікті [144].

3. Қазақстандағы және жоғары дамыған шет елдердегі жетекші ғылыми мектептердің жетістіктері мен даму тенденцияларын талдау

Қазіргі уақытта әлем бойынша бәсекеге қабілетті ғылыми-зерттеу қызметі мыналар үшін әзірленуде: 1) мұнайды, газды, кен өндіруді/шикізаттарды өңдеуді автоматтандыру; 2) осы заттарға неғұрлым тұрақты және экологиялық таза түрде күн қосу үшін неғұрлым тиімді экстракция әдістерін табу; 3) кен элементтерін және көмірсутекті компоненттерді тиімдірек бағалау/бөлу; 4) жаңа инновацияларды енгізу арқылы таза технологиялардың революциясы; 5) геологиялық барлау, тау-кен өндіру, мұнай және газ өнеркәсібіндегі пайдалануды/өңдеуді цифрлық инновацияларға айналдыру есебінен революция; 6) өндірісті роботтандыру арқылы қашықтан өндірудегі революция.

Мұндай салаларға Қазақстанда геологиялық барлау, мұнай және газ өндіру қызметін дамытуға көбірек көңіл бөлу керек.

Геологиядағы ғылыми мектептер, мұнай-газ саласындағы геологиялық барлаудың жаңа әдістері

Қазіргі таңда *Геология ғылымдары институтының ұжымы* Мұнай тақтатастардың атласын құрастыру тақырыбымен айналысуда. Пиролиз кезінде шайыр («сланец мұнайы») алуға қабілетті мұнай тақтатастары көмірсутек шикізатының ең үлкен әлеуетті ресурсы болып табылады. Пиролиз өнімдері жанғыш газды, бензинді, мазутты, фенолдарды, илеуші заттарды шығарады, жанғыш сланецтермен бірқатар құнды сирек элементтердің (мысалы, рений, молибден, ванадий, алтын, уран және т.б.) жоғары концентрациясы байланысты.

Сәтбаев университеті жанындағы Металлургия және байыту институты ғалымдарының дамуы Балқаш мыс қорыту зауытында тазартылған селен алуға мүмкіндік берді. Селен – сирек кездесетін металл, ол өзінің жартылай өткізгіш қасиеттеріне байланысты электроника мен күн батареяларында, сондай-ақ медицинада және басқа салаларда кеңінен қолданылады. 2023 жылдың тамыз айының соңында Балқашта «Қазақмыс Прогресс» компаниясы таза селен өндіретін бірегей цех ашты, бұл Қазақстанның әлемдік селен нарығын жаулап алуына алғашқы қадам болды. Металды өндіру қиын, ал тазарту одан да қиын. Профессор Б.Кенжалиевтің жетекшілігімен Сәтбаев Университетінің Металлургия және байыту институтының ғалымдары жасаған технологияның ерекшелігі – тазартылған селенді бір сатыда, арзан, реагентсіз алуға мүмкіндік береді. Бұл Қазақстанда өндірілген тазартылған селеннің құны шетелдік ұқсас өнімдердің құнынан айтарлықтай төмен болады деген сөз.

Соңғы уақытқа дейін Қазақстанда негізгі құрамдас бөлігі аз мөлшердегі шикі селен ғана өндірілді. Қазір жаңа технология дамығаннан кейін Қазақстан жоғары технологиялық өнім шығаратын бірқатар елдердің қатарына қосылуда [145].

Дәстүрлі әдістермен жаңа мұнай мен газ кен орындарын іздеу енді тиімді емес. Барлық халықаралық мұнай-газ компаниялары «Мұнай жүйесін қайта құру» жаңа әдістемесі негізінде геологиялық барлау жұмыстарын жүргізеді. *Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-да проф. Еңсенбаев Т.* көп жылдар бойы шөгінді бассейндердің Мұнай жүйесінің қалыптасуының геодинамикалық, геохимиялық, палеотемпературалық жағдайларын анықтау негізінде осы салада зерттеу жұмыстарын жүргізді. Негізгі мақсат – термобариялық режимдерді анықтау, негізгі мұнай және газ көздерінің таужыныстарының таралу аймақтарын, кен орындары үшін көмірсутектердің көздері болып табылатын сланец горизонттарын, негізгі көші-қон жолдарын, мұнай және газ жинақтау аймақтарының таралу заңдылықтарын, олардың шегінде шөгінді бассейндегі мұнай және газ кен орындарының максималды шоғырлану потенциалы болып табылады. Осы келешегі зор ауданда «Қазгермұнай» БК» ЖШС мұнай-газ компаниясымен 2020 жылғы 2 наурыздағы келісім негізінде «Ақшабұлақ кен орнының PZ-PR кен орындарын тектоникалық және геодинамикалық талдау» біріншісі жүзеге асырылды литологиялық және петрографиялық құрамын, палеотермобаиярлық режимдерін, Оңтүстік Торғай ШБ-ның мезозойға дейінгі түзілімдерінің құрылымын және неопротерозой мен палеозойдағы Орталық Қазақстанның осы аумағы мен іргелес аймақтарының геодинамикалық эволюциясын зерттеу [146]. Жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының негізінде «ҚазМұнайГаз» ҰМК Қызылорда облысындағы Торғай Палеозой учаскесінде 5500 метр тереңдікте бұрғылау жұмыстарын бастады.

Оқушылар арасында мұнай және газ кен орындарын модельдеу, шөгінді бассейндердің мұнай жүйесін қайта құру дағдыларын дамыту үшін әлемге әйгілі халықаралық SLB (бұрынғы Schlumberger) компаниясымен жемісті ынтымақтастық бар, ол Petrel, Petromod бағдарламалық өнімдеріне академиялық лицензиялар берді. Олар студенттердің оқу мақсаттарында пайдаланылады, көмірсутектер кен орындарын, шөгінді бассейндерді, инфильтрацияның миграциялық процестерін және сұйықтықтар мен газдардың соқтығысқан су және көмірсутек ағындарын модельдеу бойынша сабақтар өткізіледі, бітіру курсының бакалавриат студенттері, магистранттар, докторанттар дипломдық және диссертация жұмыстарын аяқтайды.

Қазақстанда алғаш рет әдістеме бойынша «Жердің седиментологиясы және термобарометриясы» зертханасы құрылды. Тау кристалдарының газ-сұйықтық қосындыларын микротермометриялық зерттеу, мүмкіндік беру шөгінді бассейндерде, литосферада және Жер планетасының масштабында палеотемпературалар мен палеоқысымдарын эволюциясын анықтау. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Мемлекеттік қорының гранттық қаржыландыру бойынша «Каспий синеклизасының шығысындағы жоғарғы палеозой шөгінділерінің тау кристалдарындағы сұйық қосындыларды зерттеу негізінде жер асты қойнауы эволюциясының

термобарлық жағдайларын реконструкциялау» грантын жеңіп алды (0689/ГФ4 тақырыбы, 2015-2017 ж., Еңсепбаев Т.А.) [147].

Назарбаев Университетімен (НУ) бірлескен «Potential for Geothermal Energy Production (GEP), Energy Storage (NE), and Carbon Storage and Sequestration (CSS) in Kazakhstan Sedimentary Basins – Geological Baseline Study» (Қазақстанның шөгінді бассейндерінде геотермалдық энергияны өндіру (ГЭӨ), энергияны сақтау (ЭС) және көміртекті сақтау және секвестрлеу (КСС) әлеуеті – геологиялық базалы зерттеу» жобасы жүзеге асырылды, мұнда Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ атынан со-жетекшісі (тең) Еңсепбаев Т.А. болды. Осы зерттеудің негізінде өнеркәсіпті одан әрі дамыту үшін ГЭӨ, ЭС және КСС енгізу әлеуетін анықтау үшін Қазақстанның шөгінді бассейндерін ғылыми скрининг және бағалау жүргізілді. Мұндай зерттеулер Қазақстанды жасыл экономиканың жаһандық көшбасшысы ретінде көрсетуге негіз бола алады, парниктік газдар шығарындыларын азайту жөніндегі халықаралық міндеттемелерді орындап қана қоймайды (Париж келісімі сияқты), сонымен қатар бүкіл елде көптеген жұмыс орындарын құруға және халықтың экологиялық өмір сүру жағдайлары жақсартуға мүмкіндік береді. НУ-мен бірге Q1-Q2 импакт-факторы бар журналдарда 2 мақала [148,149] және халықаралық конференцияларда 5 баяндама жарияланды [150-154].

III Басымдық – «Энергетика және машина жасау». «Энергетика» бөлімі

1. Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

Энергетика өмірдің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін шешуші мәнге ие және тұтастай алғанда елдің тұрақты дамуын іске асырудың негізі болып табылады [155].

Отын-энергетикалық кешен (ОЭК) парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздерінің бірі болып табылады және оны дамыту стратегиясы климаттың өзгеруіне байланысты мәселелерді шешуде шешуші рөл атқарады. Тайфундарда, дауылдарда, жылу толқындарында, күрт салқындау кезеңдерінде, жаппай орман өрттерінде пайда болатын экстремалды ауа-райының жиілігінің артуы айтарлықтай аудандарда электр қуатының өшірілуіне себеп болады және электр жүйесі, Жердегі барлық заттар сияқты, пайда болған климаттық қауіптерге бейім екенін дәлелдейді [156-158].

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университетінің (АЭЖБУ) энергетика саласы үшін талдамалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуде көп жылдық тәжірибесі бар. 2024 жылғы ақпанда «Ғ.Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы мен «Энергоинформ» акционерлік қоғамы құрамындағы коммерциялық емес консорциум ҚР

Энергетика министрлігінің бұйрығымен электр энергетикасы саласындағы технологиялық құзыреттердің салалық орталығы ретінде бекітілді.

Ауа райы жағдайларының энергия жүйесінің тұрақтылығына әсеріне байланысты сын-қатерлерді уақтылы еңсеру үшін «KEGOC» АҚ АЭЖБУ-мен бірлесіп «Западные МЭС» электр жабдығының оқшауламасының ластану факторлары мен көзін анықтау бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізді (2021 ж.). Зерттеуді жүргізу туралы шешім қабылдауға «Индер – Атырау», «Атырау – Кульсары» кернеуі 220 киловольт болатын жоғары вольтты электр жеткізу желісінің қарқынды көктайғақ, жаңбыр және қар түріндегі ауа райының айтарлықтай нашарлауына байланысты ажыратылуы түрткі болды.

Көміртектендіру мақсаттарына қол жеткізу және ғаламдық жылынуды 2°C шегінен төмен ұстау жолындағы қадамдардың бірі ретінде АЭЖБУ ғалымдары «Зеленая Академия» Ғылыми-білім беру орталығының әріптестерімен бірлесіп «Декарбонизация добывающих отраслей экономики Республики Казахстан» [156] ұжымдық монографиясын дайындады, ол 2021 жылы БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі конференциясында (COP 26) таныстырылды. Осы отандық зерттеуде келтірілген көміртекті бейтараптық мақсаттарын қою және таза нөлге жету жолдарын жүйелеу Қазақстанның климаттың өзгеруіне қарсы күреске елеулі үлес қосатын мемлекет ретіндегі мәртебесін арттыруға ықпал етеді.

Жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) дамыту. Күн электр станциялары (КЭС) және жел электр станциялары (ЖЭС) базасында Қазақстанда баламалы энергия көздерін қолданбалы пайдалану 2012 жылғы 2 МВт-тан 2020 жылы 1398 МВт-қа дейін ұлғайды [159-160].

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында 64 жылу электр станциясы (ЖЭС), оның ішінде: халықты және өнеркәсіптік тұтынушыларды жылу қуатымен қамтамасыз ететін 37 ЖЭС, 6 конденсациялық электр станциясы, 11 газ турбиналы, 8 газ поршенді станция және 2 бу-газды қондырғылары (БГҚ) пайдаланылуда. Қазіргі уақытта елімізде жалпы қуаты 2388 МВт болатын 130 ЖЭК нысаны іске қосылды, оның ішінде 46 жел электр станциясы (ЖЭС), 44 күн электр станциясы (КЭС), 37 шағын гидроэлектростанциясы⁵ және 3 биогаз электр станциясы. 2025 жылдың соңына дейін ЖЭК қуатын 2900 МВт-қа дейін арттыру жоспарлануда.

Электр энергиясы Қазақстанда негізінен көмір генерациясы арқылы өндіріледі, оның үлесіне елдегі электр энергиясын өндірудің жалпы көлемінің 68,2%-ы тиесілі. Бұл ретте газ электр станциялары электр энергиясының 20,1%, су электр станциялары 8,1% өндіреді, ал жел және күн электр станциялары сәйкесінше электр энергиясын өндірудің 2,1% және 1,6% құрайды [157]. Қазақстан энергетикасындағы маңызды және өзекті жобалардың бірі баламалы энергия көздерін дамытуға байланысты әзірлемелер болып табылады (3.16-кесте).

3.16-кесте-Қазақстандағы әлеуетті инвестициялық жобалардың тізімі 01.04.2021 [158].

Жобалардың атауы	Мерзімдері	
Қуаты 80 МВт бу-газ қондырғысын салу, 250 МВт дейін жеткізу	2021	2025
Алматы қ. ЖЭО-2 жаңғырту: газдандыру	2021	2025
Тұрғысын СЭС-3 құрылысы	2024	2024
ЖЭС Шелек (3-кезек)	2023	2025
Құлсары қаласында қуаты 50 МВт жел паркін салу	2021	2025
Түркістан қаласында қуаты 60 Гкал·сағ болатын кәдеге асыру қазаны бар қуаты 50 МВт бу - газды қондырғысын салу (МЖӨ)	2020	2024
Нұрсұлтан қаласында жел электр станциясының құрылысы	2020	2022
Кәдеге жарату электр станциясын салу	2021	2024
Бадамша-2 жел электр станциясы	2020	2022
100 МВт жел электр станциясының құрылысы	2021	2021
Доссор жел электр станциясын салу және пайдалану	2020	2021
Нұрсұлтан қ. ЖЭО-1 және ЖЭО-2 жаңғырту: ішінара газдандыру	2021	2025
Жел электр станциясының құрылысы	2020	2021
Тұрғысын өзенінде Тұрғысын СЭС салу	2019	2021
Чажа өзеніндегі СЭС-2	2019	2021
Тұрғысын СЭС-2 құрылысы	2022	2023
Жоңғар қақпасындағы ЖЭС (3-кезек)	2024	2025
Бірлік КЭС	2024	2025
Газ поршенді электр станциясын 40 МВт дейін кеңейту	2020	2022
Жоңғар қақпасындағы ЖЭС (2-кезек)	2024	2025
Кора өзеніндегі Коринская СЭС-3	2021	2023
Биогазды пайдалана отырып, қуаты 4,8 МВт·сағ және күн энергиясын пайдалана отырып, 4,8 МВт·сағ электр станцияларын салу	2022	2024
Жоғарғы-Басқан СЭС-2	2020	2021
Күн электр станциясының құрылысы	2019	2020
Жоғарғы-Басқан СЭС-3	2020	2021
Жоңғар қақпасындағы ЖЭС (1-кезек)	2024	2025
Бірлік СЭС	2024	2025
Жаңғызтөбе кентінің маңында қуаты 4,95 МВт жел электр станциясын салу	2020	2021
Күн электр станциясының құрылысы	2019	2021
Жел электр станциясының құрылысы	2020	2021

2021 жылы АЭЖБУ «Энергия» ҮДО ХМКҰ тапсырысы бойынша «Қазақстан мен Орталық Азия ЭЫҰ-нің БЭЖ (бірыңғай электр энергетикалық жүйесі) дамытудың бірлескен тұжырымдамасын әзірлеу» жобасы орындалды. Тұжырымдаманы әзірлеудің мақсаты Қазақстан, Өзбекстан, Қырғызстан және Тәжікстан энергожүйелерінің қатар жұмыс істеуінің сенімділігі мен тиімділігін арттыру үшін Қазақстан БЭЖ және Орталық Азия БЭЖ (ОА) перспективалық дамуының ортақ көзқарасын айқындау болып табылады [161].

Қазақстанның энергетикалық жүйесі үш энергетикалық аймаққа – 500 кВ үш желісімен қосылған Солтүстік және Оңтүстік энергетикалық аймақтардың бірлестігіне және Батыс энергетикалық аймаққа бөлінген. «KEGOC» АҚ тапсырысы бойынша АҚ-ның барлық үш энергетикалық

аймағын толық біріктіру жоспарына сәйкес 2021 жылы АЭЖБУ ғалымдары «Батыс Қазақстанның энергожүйесін Қазақстанның БЭЖ-мен біріктіру» жобасын орындады. Жұмыстың мақсаты электр желісін салудың экономикалық және технологиялық нысаналылығын қарастыру, Батыс Қазақстанның энергожүйесін Қазақстан БЭЖ-мен біріктіру үшін электр желісін салудың қажетті көлемін және іске асыру мерзімдерін айқындау және ұзындығы 500 км Атырау-Ақтөбе бағыты бойынша ең ықтимал 500 кВ «Солтүстік-Батыс» айнымалы ток желісінің құрылысын негіздеу болып табылады.

Қазақстандағы ірі электр энергетикалық холдинг «Самұрық-Энерго» акционерлік қоғамы 2022 жылы «300 МВт дейін кеңейту перспективасымен қуаты 60 МВт Шелек дәлізінде ЖЭС салу» жобасын аяқтады. Бұл энергия кешені жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып, жылына шамамен 226 млн кВтсағ электр энергиясын қосымша өндіруге мүмкіндік береді.

Т.ғ.д., профессор А.Ш. Алимгазинның жетекшілігімен Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің (ЕҰУ) «Энергияны үнемдеу және энергия тиімді технологиялар» ҒЗИ-де жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша «Қазхром «ТҰК» АҚ филиалы 1 – Ақсу ферроқорытпа зауытында (АФЗ) баламалы энергия көздерін пайдалана отырып, энергия үнемдейтін жылу сорғы технологиялары коммерцияландырылды. 2021 жылғы желтоқсанда АФЗ-да №1 цехтың балқыту пештерін салқындату жүйесінің айналма суының қашыртқы жылуын пайдалана отырып, жылу сорғыларын орнату арқылы АФЗ ШДЦ шөгінді кешенін жылыту бойынша жұмыстар жүргізілді. Қазіргі уақытта «Қазхром» ҰК» АҚ филиалы – АФЗ № 4 балқыту цехы жабдығының жұмыс тиімділігін арттыру үшін айналымды сумен қамтамасыз ету жүйесінің қашыртқы жылуын пайдалана отырып, жылу сорғы технологияларын қолдану» жобасын іске асыруға дайындық жүріп жатыр [162-163].

Энергетика саласын цифрлық трансформациялау. «KEGOC» АҚ есеп беру қызметінің деректеріне сәйкес екі компоненттен тұратын «Қазақстанның бірыңғай электр энергетикалық жүйесінің режимдерін басқаруды автоматтандыру» жобасы іске асырылды: жиілік пен қуатты реттеу автоматикасы (ЖҚРА) және аварияға қарсы автоматиканың орталықтандырылған жүйесі [157].

АЭЖБУ-да электр желілерін жоспарлау және пайдалану проблемаларын шешу үшін энергетикалық жүйелерді басқарудың зияткерлік алгоритмдері мен жаңа құрылғыларын енгізу мақсатында 2022-2023 жж. кезеңінде «Smart Grid жүйелерінде электрлік режимдерін жоспарлау мен басқаруды оңтайландыру» ҚР ҒЖБМ МҚ жобасының желісі бойынша зерттеулер жүргізілді [164-165]. Бұл жобаның өзектілігі үлестірілген генерация көздерінің ұлғаю тенденциясына байланысты тарату желілеріндегі электрлік режимдерін басқару және жоспарлау алгоритмдерін әзірлеуде, ал жаналығы тарату электрлік желілерін басқаруда эвристикалық алгоритмдердің соңғы

әзірлемелерін қолдануда жатыр. Нәтижелерді енгізу объектісі «Алатау Жарық Компаниясы» АҚ өңірлік электр желілік компаниясы болып табылады.

Су энергетикасы. Гидрогенерацияны дамыту арқылы қосымша энергия ресурстарымен қамтамасыз ету үшін 2023 жылғы қаңтарда Қырғыз Республикасының, Қазақстан Республикасының және Өзбекстан Республикасының энергетикалық ведомстволарының басшылары Қамбаратин ГЭС-1 құрылысының бірлескен Жол картасына қол қойды. Бұл су электр станциялары ирригациялық шектеулерінен босатылады және жыл бойы энергетикалық режимде жұмыс істей алады. Бұл Тоқтоғұл су торабының қалыпты ирригациялық жұмыс режиміне оралуына және көршілес республикаларда вегетациялық қажеттілік үшін қысқы суды жинауға мүмкіндік береді деп есептеледі [160]. Қол қойылған Жол картасы шеңберінде тараптар жобаны іске асырудың негізгі шарттары туралы уағдаласты және электр станциясын уақтылы пайдалануға беру үшін алдағы қадамдарды белгіледі. Камбаратинская ГЭС-1 Қырғызстандағы ең ірі электр станциясына айналуы тиіс және Орталық Азия елдерін электр энергиясымен қамтамасыз етеді, өңірді сумен қамтамасыз етуді тұрақтандырады.

Атом энергетикасы. Климаттың өзгеруінің сын-қатерлерін жеңу үшін ел көмір сияқты дәстүрлі энергия көздеріне тәуелділікті азайту үшін энергетика саласының стратегиясын қайта қарады. Қалыптасқан жағдайда атом энергетикасына көшу дәлелді шешім болып көрінеді. Қазақстан уранның бай қорына және өркендеген уран өнеркәсібіне ие, бұл атом энергетикасын энергетикалық инфрақұрылымды дамытудың басым бағытына айналдырады.

2022 жылы АЭЖБУ ғалымдар тобы 2023-2030 жылдарға жүктемелердің өсуіне байланысты «Уранэнерго» ЖШС электр желілерінің өткізу қабілетін арттыру жөніндегі тұжырымдаманы әзірлеу үшін ғылыми-техникалық зерттеулер жүргізді. Аталған энергетикалық компания «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК» АҚ уран өндіруші кәсіпорындары үшін электр энергиясын беруді және бөлуді жүзеге асырады. Зерттеулерге мыналар кірді: - электр желілерінің қолданыстағы техникалық жай-күйі мен инфрақұрылымын, қолданыстағы және болжамды жүктемелерді талдау; - 2022-2030 жылдарға арналған қуат пен электр қуатының болжамды балансын жасау; - 2022-2030 жылдардың болжамды кезеңіне 35-220кВ трансформаторлар мен электр жеткізу желілері бойынша өткізу қабілетін арттыру нұсқаларын есептеу.

Профессор Е.С. Орынгожиннің жетекшілігімен Қазақстанның энергетикалық дамуы үшін уран кен орындарын өндіру технологиясының ғылыми-техникалық негіздерін әзірлеу бойынша жоба орындалды. Жобада: - уранның гидрогендік кен орындарын пайдаланудың инновациялық технологиясын әзірлеуге мүмкіндік беретін негізгі техникалық-технологиялық міндеттерді шешу нәтижелері баяндалды; - сору ұнғымаларын құю ұнғымалары ретінде олардың конструктивті дизайнын өзгертпестен пайдалану тәсілі әзірленді; - пайдалы компоненттерді, соның ішінде уранды шаймалау

үдерісін қарқындату тәсілі әзірленді; - химиялық реагенттің (H₂SO₄) шығынын күрт азайту әдісі жасалды.

Алынған барлық нәтижелер Қазақстан Республикасының уран кәсіпорындарына берілетін болады. Ұсынылған жаңа технологияны Қазақстанның кен орындарында күрделі өңдеу жағдайларында пайдалануға болады.

2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар

Халықаралық энергетикалық агенттіктің мәліметтері бойынша, 2050 жылға қарай көміртегі шығарындыларының нөлдік балансына қол жеткізілген жағдайда, жаһандық энергия ресурстарын тұтынудың жартысы төмен көміртекті көздерден алынатын электр энергиясынан алынуы керек, ал қазіргі уақытта олар тек 38% құрайды.

Энергия тұтынушыларының сұранысын барынша қанағаттандыру, қолданыстағы энергия көздерін жаңғырту және АЭЖБУ-да электр энергиясын өндіру кезінде көмірқышқыл газының шығарындыларын кезең-кезеңмен азайту мақсатында Дүниежүзілік банк пен ҚР БҒМ гранты шеңберінде 2021 жылы Қазақстанның энергетика саласын технологиялық жаңғырту мен инновациялық дамытуды жүзеге асыру бойынша жұмыстар орындалды (ғылыми жетекші, PhD докторы А.А. Саухимов).

Энергия ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз ету мақсатында халықаралық ынтымақтастықтың неғұрлым табысты мысалдарының бірі-жұмысы 2019 жылдың соңында Қазақстанда Үлбі металлургиялық зауыты базасында басталған Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттіктің (АЭХА) төмен байытылған уран банкі болып табылады. Халықаралық жағдайда ядролық реакторлар үшін отын ретінде төмен байытылған уранды жеткізуді шұғыл қажет ететін АЭХА-ға мүше мемлекеттер осы мақсатта Банкті пайдалана алады.

2021 жылы Қазақстан Үкіметі мен Svevind Energy GmbH Маңғыстау облысында жаңғырмалы энергия көздері жобаларын салу және «жасыл» сутегі өндіру туралы келісімге қол қойды. Аймақта 40 ГВт электр энергиясын генерациялау үшін күн және жел паркін салу жоспарлануда, ол тұщыландырылған суды пайдаланып электролиз арқылы сутегі зауытына жіберіледі.

Қызылорда облысының Жалағаш ауданында қуаты 28 МВт «Номад Солар» күн электр станциясы пайдалануға берілді. Жобаның инвесторы-француздық Total Open компаниясы. КЭС алып жатқан учаскесінің ауданы 164 га құрайды. Осы аумақта 83 592 фотоэлектрлік панельдер, 8 орталық терістегіштік электр станциялар, сондай-ақ қолданыстық кернеуі 220/35 кВ қосалқы станция орнатылған. КЭС-да панельдерді күнге бағдарлаудың бір өстік жүйелері пайдаланылды. КЭС электр энергиясын болжамды жылдық

өндіру жылына 49 млн. кВт*сағ құрайды, бұл 8 700-ден астам адамның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткілікті. Бұдан басқа, КЭС атмосфераға жыл сайынғы парниктік газдар шығарындыларын 45,4 мың тоннаға төмендетуге мүмкіндік береді.

TotalEnergies және Қазақстанның Энергетика министрлігі Жамбыл облысының Мирный кентінде жел электр станциясын (ЖЭС) салу жобасы бойынша келісімге қол қойды, деп хабарлайды француздық TotalEnergies компаниясы. Құжатқа Дубайда COP28 климаттық саммитінде қол қойылды.

USAID «Орталық Азия энергетикасы» халықаралық жобасының «Маңғыстау облысында жаңғыртылатын энергияны біріктіру кезіндегі желіні зерттеу» тақырыбындағы нәтижелері KAZENERGY қауымдастығының алаңында (2023 ж.) айтылды. Жұмыстар АЭЖБУ-мен бірлесіп орындалды және желілердің техникалық жай-күйін бағалауды зерттеуге, сондай-ақ ЖЭК-тің рұқсат етілген үлесін айқындай отырып, Маңғыстау облысының таратқыш тораптарын дамытудың 2035 жылға дейінгі бағдарламасын әзірлеуге бағытталған.

2022 жылы АЭЖБУ, USAID және Еуропалық Қайта Құру және даму банкі (ЕҚДБ) арасында бүкіл Орталық Азия өңірінде электр энергетикасы секторын жеделдетілген көміртексіздендіруге жәрдемдесу үшін жаңғыртылатын энергия көздері мен энергия тиімділігі, электр энергиясын жинақтау саласындағы ынтымақтастық туралы келісімге қол қойылды. USAID «Орталық Азия энергетикасы» жобасы шеңберінде АЭЖБУ көміртегі шығарындыларын азайту жөніндегі мақсаттарға қол жеткізу контекстінде ЖЭК желілік бірігуін қолдау мақсатында шатырға күн панельдерін орнату бойынша пилоттық жұмыстарды іске асырады.

2022-2031 жылдарға арналған ҚазМұнайГаз (ҚМГ) төмен көміртекті дамыту бағдарламасын іске асыру мақсатында көміртекті ұстап алу және сақтау технологияларын енгізу жөніндегі жобаны орындайды [157]. Бұл бағыттағы маңызды қадам 2022 жылғы маусымда CCUS технологиясына ерекше назар аудара отырып, Қазақстанда көміртегі шығарындыларын азайту үшін ҚМГ мен Chevron арасындағы өзара түсіністік туралы меморандумға қол қою болды.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау

Энергетика объектілерінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайту мәселелері Қазақстанның ғылыми-зерттеу орталықтары мен ЖОО-ларының назарында болады, онда ғылыми зерттеулерді ғалымдардың бірнеше тобы жүргізеді.

АЭЖБУ базасында энергия қауіпсіздігі, энергия тиімділігі және энергетикалық кешендердің қоршаған ортаға теріс әсерін азайту мәселелерін қамтитын энергетиканы дамытудың ұзақ мерзімді перспективалары бойынша ауқымды іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізіледі.

АЭЖБУ-да зияткерлік электр желілерін құру тұжырымдамасына сәйкес жедел міндеттерді шешуді қамтитын режимдерді басқарудың цифрлық жүйелерін құру бойынша зерттеулер жүргізіледі: реттелетін жүктемені және ЖЭК генерациясын ескере отырып, жүйенің тәртіптік сенімділігі көрсеткіштерінің нашарлау жағдайларын анықтау; желінің тәртіптік сенімділігін қамтамасыз ететін ЖЭК және FACTS құрылғыларын басқаруды ескере отырып, желі режимін болжау.

Т.ғ.к., «Электр энергетикасы» кафедрасының доценті К.К. Тохтибакиевтің жетекшілігімен «ЖЭК бар дербес жүйелерді қамтитын мұнай-газ кешендерінің электр желілерінің тәртіптік сенімділігін бақылау мен болжаудың зияткерлік жүйесі» жобасында SCADA бақылау және болжау жүйелері әзірленді. Әзірленіп жатқан жүйе электрмен жабдықтау сапасына қойылатын регламенттелетін талаптары бар электр желісінің сенімділігін қамтамасыз етеді.

Ph.D Н.К. Альмуратованың басшылығымен энергияны үнемдеу мәселесін шешуге бағытталған «Орталықтан тепкіш әсер ету тетіктерінің энергия тиімді объектіге бағытталған электр жетегін зерттеу және әзірлеу» жобасы орындалуда. Жобаның ғылыми жаңалығы – орталықтан тепкіш әсер ету механизмдері үшін объектіге бағытталған, энергияны үнемдейтін асинхронды электр жетегінің математикалық моделін, бағдарламалық пакеттерін, есептеу нәтижелерін және өнеркәсіптік прототипін жасау.

Қоршаған ортаға теріс салдарлардан тұратын энергетиканың экологиялық проблемаларын шешу үшін т.ғ.д., профессор А.М. Достияров басқаратын ғылыми ұжым жылыжай газдар шығарындыларын азайту бойынша жұмыстарды жүргізеді. Ғалымдар тобы газ турбиналық қондырғының (ГТҚ) жаңа тиімді, экологиялық таза жанғыш құрылғыларын зерттеп, әзірлеуде. Жобаның мақсаты – жаңа жану құрылғысын алу, сондай-ақ жылыжай газдарды азайту арқылы отын жағатын құрылғылардың қоршаған ортаға әсерін азайтуға мүмкіндікті беру.

Тұрақты кернеуді қамтамасыз ету мәселесін шешу үшін т.ғ.к. Е.К. Умбеткулов профессордың басшылығымен ғылымдар тобымен кенеттен ауыспалы жүктемелердің графиктерін тегістеу және электр қозғалтқыштарын іске қосу үшін шығуда тұрақты кернеуді шығаруға қабілетті кең айналу жиілігінің диапазоны (КАДГ) бар шұралы генераторын әзірлеу бойынша жұмыс жүргізілуде. Бұл шұралы генераторы жүктемелер кестесін тегістеу және қуаттылығы сәйкес келетін электр қозғалтқыштарын іске қосу үшін, шағын жел электр станциялары үшін қолданылады.

Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті еліміздің инновациялық ғылыми зерттеулерінің көшбасшысы болып табылады, ғалымдар мен оқытушылар әлемнің жетекші журналдарында мақалаларды жариялайды, өнертабыстар, патенттер мен авторлық куәліктер саны артып келеді. Университет экономикалық субъектілердің өзекті мәселелерін шешетін іргелі және іс-тәжірибелік идеяларды құра отырып,

өндіріспен тығыз ынтымақтастықта жұмыс істейді. 2022 жылы университетте энергетика саласындағы келесі жобалар іске асырылды:

- 200 кВт-қа дейінгі сифондық типтегі тәжірибелік-эксперименттік шағын СЭС әзірлеу (жетекшісі Бекбаев А.Б.);
- жетілдірілген өнімділігі бар электромобильдерді зарядтау станцияларының сериялық өндірісі (жетекшісі Утебаев Р.С.);
- электр энергиясын сақтау үшін MXene модификацияланған материалдарды алу және зерттеу (жетекшісі Шакенов К.Б.);
- магнитті ұстайтын термоядролық реакторларда қашатын электрондарды тудыратын позитрондардың қасиеттерін зерттеу (жетекшісі Джумагулов М.Н.);
- тығыз деградацияланған плазманың термодинамикалық және радиациялық қасиеттері (жетекшісі Шаленов Е.О.);
- ВТГР типті реакторлардың дисперсті ядролық отын материалдарындағы сутектену және гелий сынғыштығы процестерінің әсерін зерттеу (жетекшісі Кенжина И.Е.);

2022-2024 жылдар кезеңінде Қазақстан өнеркәсібі үшін энергетика мен машина жасауда энергия тиімділігі мен ресурс үнемдеуді арттыру бойынша кешенді көп мақсатты бағдарлама әзірленді (жетекшісі Елемесов К.К.).

«Баламалы энергетика және технологиялар: жаңартылатын энергия көздері, ядролық және сутегі энергетикасы, басқа да энергия көздері» мамандандырылған бағыты бойынша Физика-техникалық институтта 2021-2023 жылдары: «Иілгіш төсемде күн батареяларын жасау үшін жұқа пленка құрылымын оңтайландыру» тақырыбы бойынша жоба іске асырылды (жоба жетекшісі Серикканов А.С.).

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университет энергетика саласында зерттеулер жүргізетін жетекші ғылыми мектептердің қатарына кіреді. Университетте Халықаралық суық академиясының академигі, т.ғ.д. А.Ш. Алимгазиннің жетекшілігімен Қазақстанның елді мекендерінде, қалаларында дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін (жердің жылуы, жер асты, геотермалдық сулар, температурасы 5°C – 40°C өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық процестерінің төмен температуралы ағызу жылуы) пайдалана отырып, әртүрлі объектілерді энергиямен қамтамасыз етудің тиімділігін арттыру бойынша ғылыми жұмыстар жүргізілуде.

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ ғалымдары «Геотермалдық көздердің жылуын пайдалана отырып, төмен көміртекті жылу сорғы технологиясын енгізу арқылы ауылдық елді мекендерді энергиямен қамтамасыз ету» ғылыми жобасын жүргізуде. Жобаның мақсаты – әлеуметтік сала объектілері мен тұрғын үй секторын жылумен жабдықтау үшін ЖЭК пайдалана отырып, әртүрлі қуаттылықтағы төмен көміртекті энергиямен қамтамасыз ететін жылу сорғы кешендерін (ЖСК) енгізу.

Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінде «Интеллектуалды шуға төзімді телеметриялық жүйелер негізінде пайдалану

процесінде әуе электр беру желілері конструкциясы элементтерінің (ЖЖЭК) жай-күйіне қашықтан мониторинг кешенін әзірлеу» ғылыми-техникалық жобасы іске асырылды (жетекшісі Югай В.В.) (2020-2022 жж.). Жұмыстың мақсаты Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік кәсіпорындарында енгізу үшін энергия пассивті талшықты-оптикалық датчиктер негізінде жаңа буынның ақпараттық-өлшеу жүйесінің тәжірибелік үлгісін әзірлеу болды, қорытындысы бойынша «Электр энергетикасындағы автоматты қашықтықтан телеметрия тәсілі» қорғау құжаты – патенті алынды.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінде (КазАТЗУ) «Энергетика және машина жасау» бағыты бойынша келесі ғылыми жұмыстар атқарылуда:

- «Электр энергиясын тасымалдау және электр желісіне тарату кезінде оның қосымша ысыраптарын айқындау жөніндегі әдістеме мен компьютерлік бағдарламаны әзірлеу» (жетекшісі PhD Жантлесова А.Б.);

- «Арнайы конструкциялы жел электр станциясы базасында автономды тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың тиімді жүйесін әзірлеу» (т.ғ.к. Исенов С.С.);

- «Көп роторлы жүйені қолданатын жоғары тиімді жел генераторы» (жетекшісі PhD Хабдуллин А.Б.);

- «Тербелмелі жұмыс органы бар автоматты басқарылатын желкенді жел электр станциясының конструкцияларының жиынтығын зерттеу, әзірлеу және эксперименттік үлгісін жасау» (жетекшісі т.ғ.д. Шоланов К.С.);

- «Биоотынды пайдалана отырып, жаңғыртылған қазандық қондырғысының негізінде эксперименттік энергетикалық кешенді әзірлеу» (жетекшісі PhD Бахтияр Б.Т.).

Университет ғалымдары энергетикалық тиімділікті бағалау, электр жабдықтарын пайдалану, электр және жылу энергиясын алу, беру және қолдану жүйесі бойынша жаңартылатын энергия көздері саласындағы жобаларды іске асыруда.

III Басымдық – «Энергетика және машина жасау». «Машина жасау» бөлімі

1. Қазақстан ғылымының жетістіктерін (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер) шолу және талдау

Машина жасау – жоғары технологиялар мен білім қарқындылығымен, сонымен қатар қосылған құнның жоғары үлесімен сипатталатын әлемдік өнеркәсіптің жүйе құраушы саласы. Машина жасаудың даму деңгейінің арқасында кез келген мемлекеттің экономикалық тәуелсіздігі мен қауіпсіздігі қамтамасыз етіледі, бұл оның индустрияландыру дәрежесін, белгілі бір елдің халқының білім, ғылым және интеллектуалдық жетістіктерін бағалауға мүмкіндік береді. Машина жасау өнеркәсібі өңдеуші тауарлардың

дүниежүзілік экспортының шамамен 50% құрайды (Жапонияда – 68%, Қытайда – 56%, Германияда – 55%, АҚШ-та – 53%, Канадада – 35%) [166].

Қазақстанда машина жасаудың ЖІӨ (жалпы ішкі өнім) құрылымындағы үлесі өте төмен – 2%-дан аз, ал өңдеу өнеркәсібіндегі үлесі 10%-дан аспайды. Мұнда еңбек қызметін жалпы қызметкерлердің 0,8% ғана жүзеге асырады [167]. Бұл ретте саланың негізгі қуаттары елдің өндіруші салаларының қажеттіліктерін қанағаттандыруға шоғырланған.

Қазақстандық машина жасау нарығының сыйымдылығы айтарлықтай үлкен және үздіксіз өсуде. 2023 жылғы 11-12 мамырда өткен «Машина жасау – жаңа технологиялар мен инновацияларды дамыту драйвері» атты Қазақстан машина жасаушыларының XI форумында Қазақстан Республикасының машина жасау саласын дамытудың кешенді жоспарының жобасы талқыланды, кейіннен Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 7 қарашадағы №991 қаулысымен бекітілді. Оны жүзеге асыру машина жасау саласын ғана емес, жалпы еліміздің өңдеу өнеркәсібін дамытуға ықпал етеді деп күтілуде [168].

2023 жылғы 1 желтоқсандағы жағдай бойынша машина жасау саласында 4017 кәсіпорын жұмыс істейді, оның 3850-і шағын, 102-і орта, 65-і ірі. 2022 жылғы 1 желтоқсандағы жағдаймен салыстырғанда саладағы жұмыс істеп тұрған кәсіпорындардың жалпы саны 359 бірлікке өсті, бірақ бұл тек шағын кәсіпорындар санының артуы есебінен болды [169].

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының (ҚР СЖЖРА ҰСБ) деректеріне сәйкес, отандық машина жасауда 2023 жылдың қаңтар-қараша айларында өндірілген өнім көлемі 3689,4 млрд теңгені құрап, 2022 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда құндық мәнде 36,7%-ға (2698,9 млрд теңге) дейін өсті. Салада нақты өнім көлемінің индексі 2022 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 126,8%-ға жетті. Машина жасаудың негізгі салалары тұрғысында 2023 жылғы қаңтар-қарашада автомобиль өнеркәсібінде 124491 жеңіл автомобиль (+37,6%), 8201 жүк көлігі (+21,7%), 2621 автобус (2,3 есе өсім), 1056 тіркеме және жартылай тіркемелер, контейнерлер (+32%) және 540 бірлік арнайы және мамандандырылған техника (+5,7%), автомобиль бөлшектері де 355,4 млн теңгеге (өсім 2,3 есеге) өндірілді [170].

Ауыл шаруашылығы машиналарын жасау өнеркәсібінде тракторлар өндірісі 22,2%-ға (4091-ден 4998 бірлікке), астық жинайтын комбайндар 28,8%-ға (795-тен 1024 данаға), орақшы комбайндары 925-тен 929 бірлікке 0,4%-ға өсті. Ауыл және орман шаруашылығына арналған машина бөлшектерін өндіру және ауыл және орман шаруашылығына арналған машиналар өндірісі саласындағы қызметтер де 5,8%-ға өсіп, 2,6 млрд теңгені құрады [170].

Мұнай-газ машина жасауда мұнай кәсіпшілік жабдықтарын өндіру көлемі 1,5 есеге өсіп, 32,2 млрд теңгені құрады. Мұнай және газ өңдеу жабдықтарының өндірісі құндық мәнде 45,8%-ға төмендеп, 225 млн теңгені

құрады (қарашада өндірілген жоқ). Сорғылар өндірісі де 13,8%-ға төмендеп, 10 957 бірлікті құрады [170].

Темір жол машина жасау саласында жүк вагондарының өндірісі 1,5 есеге – 511 бірліктен 352 бірлікке дейін қысқарды. Локомотив өндірісі 1,9 есе – 38-ден 74 бірлікке дейін өсті. 2023 жылғы қаңтар-қарашада подшипниктер өндірісі 11%-ға төмендеп, 17,9 мың тоннаны құрады. 2023 жылғы қаңтар-қараша кезеңінде 74 жолаушылар вагондары шығарылды, бұл өткен жылмен салыстырғанда 19,4%-ға көп (2022 жылғы қаңтар-қарашада 62 вагон) [170].

Тау-кен металлургиялық машина жасау өнеркәсібінде бұрғылау немесе туннельдік машиналардың бөлшектерін немесе топырақты қазуға арналған машиналарды, крандардың бөлшектерін өндіру 15,2%-ға өсіп, 27,1 млрд теңгені құрады [170].

Ұсынылған мәліметтерге сәйкес, 2023 жылғы қаңтар-қарашада машина жасау саласындағы қызметтің барлық дерлік түрлері өсті, жалпы алғанда, 2023 жылы салалардың тұрақты динамикасын сақтау мақсатында мемлекет тарапынан кәсіпорындарға елеулі қолдау көрсету: жеңілдікті қаржыландырудан («Қарапайым заттар экономикасы», «Бизнестің жол картасы 2025»), Жеңілдікті несиелеу бағдарламасы) сатуға көмек көрсетуге дейін (жеңілдік лизинг) жалғасты. «Самұрық-Қазына» АҚ импортты алмастыру бағдарламасын және «оффтейк-келісім» механизмін жүзеге асыруда [169].

Алайда, қабылданған шаралар мен оң динамикаға қарамастан, отандық машина жасау және металл өңдеу әлеуетін тұрақты енгізу байқалмайды. Нарықтағы бәсекеге қабілетті жоғары технологиялық өнім өндіру әлі дамымаған; республиканың ішкі нарығы тұрақты позицияға ие емес; отандық өндірушілер жаңа нарықтарға қол жеткізе алмайды, осы себепті олардың халықаралық жеткізу тізбегіне енуіне және сәйкесінше қосылған құны жоғары тауарларды жасауға объективті мүмкіндіктер жоқ; салаларды қаржылық-экономикалық ынталандырудың жүйелі қолдауы мен ашық тетіктері жоқ.

2023 жылғы қаңтар-қазанда республиканың машина жасау өнімі экспортының көлемі 2022 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда құндық мәнде 34%-ға ұлғайып, 3153,7 млн АҚШ долларын құрағанына қарамастан (2022 жылғы қаңтар-қазан – 2354,1 млн АҚШ доллары) [169], айтылған сала импортқа айтарлықтай тәуелді болып қалуда: ел импортының 40%-ға жуығы машина жасау өнімдері (2022 жылы 50 млрд АҚШ долларының 19,8 млрд АҚШ доллары) [170].

Машина жасаудың тұрақты дамуы үшін жүйелі негізде ғылыми зерттеулер қажет. Оның үстіне ғылыми-зерттеу жұмыстары тек жоғары оқу орындары мен арнайы ғылыми мекемелерде ғана емес, сонымен қатар әртүрлі меншік нысанындағы жүйе құраушы кәсіпорындарда: зауыттарда, фабрикаларда, құрылымдық конструкторлық бюроларда жүргізілуі керек.

Машина жасаудағы отандық зерттеулер негізінен келесі бағыттар бойынша жүргізіледі: металл кесетін білдектер мен кескіш аспаптар; прокат

және престоу жабдықтары; машина және механизм құрылымдарын жобалау және есептеу (негізінен мұнай-газ, тау-кен металлургия, темір жол машина жасау үшін). Іске асыру жобаларының үлесі өте аз. Ғылыми әзірлемелер негізінен жоғары оқу орындарында жүзеге асырылады.

Республиканың жетекші техникалық университеті – «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КЕАҚ (Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ) 2024 жылы өзінің 90 жылдығын атап өтеді. Оның құрамына Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институты кіреді [171]. Институтты т.ғ.к., профессор Қ.К. Елемесов басқарады, оның жетекшілігімен: уран, тау-кен, металлургия және машина жасау салаларындағы технологиялық машиналар мен жабдықтардың BIG DATA технологиясын қолдана отырып, болжамды бақылау және жөндеу технологиялары т.б. салаларында зерттеулер жүргізілуде. Осы жылдар ішінде ғылыми-зерттеу қызметін жетекші ғалым-профессорлар М.Р. Түсіпбеков (машина жасау кәсіпорындарындағы өндірістік процестерді автоматтандыру мәселелері), Т. Мендебаев (жүзді кескіштермен жұқа қабырғалы қабықтарды өңдеу кезінде қалдық кернеулерді азайту мәселелері), С.Н. Игнатов (жүзді кескіштердің көмегімен дайындамаларды өңдеу процесінің қуат және энергетикалық көрсеткіштерін зерттеу), В.В. Поветкин (табиғи тасты кесуге арналған оттық конструкцияларын зерттеу және тісті дөңгелектердің параметрлерін оңтайландыру мәселелері), Н.Х. Давильбеков (илемдеудің ғылыми мектебінің негізін салушы, илемдеу жабдығының тегіс біліктерінде және созу калибрлерінде металл деформациясының сақталуының шарттарын зерттеу), С.А. Машеков өңдеудің жаңа технологиясын жасау және титан мен алюминий қорытпаларының ультраұсақ түйіршікті және наноөлшемді құрылымдарының қалыптасу заңдылығын және олардың механикалық қасиеттеріне деформацияның әсерін зерттеу; Е.С. Асқаров (жаңа машиналарды әзірлеу және құрастыру мәселелері: техникалық көрсеткіштері бойынша қолданыстағы иінді престоуден айтарлықтай жоғары болатын жаңа таратқыш-бұрандалы прес; аналогтардан, бекітілген тік осьтің принципті жаңа дизайнымен ерекшеленетін, жаңа жел электр станциясы; минералды шикізатты аса жоғары ұнтақтауға арналған орталықтан тепкіш гираторлы диірменнің жаңа конструкциясы. Осы әзірлемелердің нәтижелеріне сүйене отырып, профессор Е.С. Асқаров сынақтардан сәтті өткен прототиптерді шығарды [172]), Б.Н. Абсадықов (жоғары сапалы ыстық және суық илектелген жолақтарды өндіруді қамтамасыз ететін илемдеу стандартының негізгі агрегаттарының, жаңа шығатын роликті конвейерлердің конструкциясын әзірлеу және зерттеу, сондай-ақ жолақ кезінде кернеулі-деформациялық күйдің таралу заңдылығын зерттеу) [173]. Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың PolyTechPoint оқу-өндірістік зертханасында электр көлігінің тәжірибелік үлгілерін, атап айтқанда, қажетті жабдықтарды (жаңбырлатқыш, қар тазалағыш қондырғылар және т.б.) орнату мүмкіндігі бар әмбебап платформаларды және оларға арналған аккумуляторларды әзірлеу және өндіру

саласында ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар (ҒЗТҚЖ) жүргізілуде.

«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ. Ғылыми мектептің жетекшісі профессор Г.С. Жетесованың жетекшілігімен ғалымдар тобымен О.М. Жаркевич, Т.М. Бұзауова, Т.Ю. Никонова, В.В. Юрченко және т.б. машина жасау факультетінің «Технологиялық жабдықтар, машина жасау және стандарттау» кафедрасында бөлшектерді қалпына келтірудің ресурс үнемдейтін технологиясын, сондай-ақ машина жасау өндірісін технологиялық дайындаудың автоматтандыру жүйелерін әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілуде [174].

«Торайғыров университеті» КЕАҚ. Университеттің инженерлік факультетінде Қ.Қ. Әбішев, Н.С. Сембаев, А.Ж. Қасенов, Ж.Қ. Мусина және т.б. жетекші ғалымдардың жетекшілігімен және тікелей қатысуымен іргелі және қолданбалы зерттеулер аясында машина жасау саласында ғылыми жұмыстар жүргізілуде. Ғылыми жұмыстың негізгі бағыттары: ресурсты үнемдейтін металл кескіш аспаптардың бәсекеге қабілетті жобаларын жасау; машина бөлшектерінің технологиялық сенімділігін қамтамасыз ету, т.б. [175].

«Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті» КЕАҚ. Профессор М.В. Дудкиннің республиканың ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын егін егу және өңдеуге арналған сапалы көпфункционалды техникамен жарақтандыру міндеттерін шешуге бағытталған «Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік өндірісі жағдайында пайдалану үшін өнімділігі жоғары әмбебап егіс кешенінің жобасын әзірлеу» жоба іске асырылуда; қауымдастырылған профессор Қ.Қ. Комбаевтің жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру шеңберінде «Машина жасау өнеркәсібіндегі материалдардың тозуға төзімділігін электролиттік-плазмалық модификациялау арқылы арттыру» жобасы Қазақстан Республикасының тау-кен және мұнай өңдеу өнеркәсібінде қолданылатын материалдарды электролиттік-плазмалық шындау процесінің тиімділігін арттыруға арналған [176].

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ. Автокөлік және ауылшаруашылық техниканы пайдалану саласында инновациялық шешімдерді зерттеумен және енгізумен айналысатын университеттің жетекші кафедраларының бірі – И.В. Сахаров атындағы «Машина пайдалану» кафедрасы. Кафедра профессоры П. Жүнісбеков ауыл шаруашылығы машиналары мен жабдықтарының негізгі құрылымдық элементтерін жетілдіру бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуде [177].

«Логистика және көлік академиясы» АҚ көлік және коммуникация саласында ғылыми-зерттеу қызметін, соның ішінде бұл зерттеулерді жүргізуге қажетті нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеуді жүзеге асырады. Академияның жетекші ғалымдары профессорлар Солоненко В.Г., Жанбиров Ж.Г., Жүсіпов К.А. және т.б. темір жол саласына арналған машиналар мен жабдықтардың конструкциясын оңтайландыру, тиімділігі мен пайдалану

сипаттамаларын арттыру мәселелері бойынша гранттық зерттеулермен айналысады [178].

«Ө.Ә. Жолдасбеков атындағы Механика және машинатану институты» ШЖҚ РМК машиналар мен механизмдер механикасы, өнеркәсіптік машиналар мен роботтардың динамикасын, беріктігін, сенімділігін және орнықтылығын зерттеу әдістері, т.б. бойынша жұмыс істейді. Сонымен, профессор А.Қ. Тулешовтың жетекшілігімен рычагты механизмдер мен машина тораптарының кинематикасы мен динамикасы саласында ғылыми зерттеулер жүргізілуде; профессор Жомартов А.А. механизмдер мен машиналар динамикасымен айналысады; профессор Бисембаев Қ. – әмбебап көтергіш-манипуляторы бар жылжымалы роботтардың динамикасын, орнықтылығын және орналасу дәлдігін зерттеу әдістерін әзірлеуде; профессорлар Ибраев С.М., Сейдахмет А.Ж. мұнай-газ машина жасау саласындағы проблемаларды – мұнай айдау машиналарының конструкциясын жетілдіру зерттеумен айналысады [179].

Академик Ж.Ж. Байгунчевтың ғылыми жетекшілігімен «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ «Цифрлық технологиялар және робототехника» орталығында жаңа жүк көтеру және жүк тиеу құрылғыларын жасау жұмыстары жүргізілуде [180]. Заманауи мехатроника концепциясын ескере отырып жасалған соңғы құрылғылардың бірі – жалпы максималды доңғалақ қозғалтқышының қуаты 800 Вт және жүк көтергіштігі 150 кг болатын электротрициклдің прототипі. Жаңа жиналған 62 вольтты литий-ионды аккумулятордың сыйымдылығы 18 Ah болады, бұл қосымша зарядтаусыз 50-60 км қашықтықты жүруге мүмкіндік береді [181].

Бірақатар басқа университеттер, ғылыми-зерттеу институттар мен ұйымдар машина жасау саласында ғылыми жұмыстар жүргізіп жатыр, бірақ айтарлықтай жетістіктер әлі байқалған жоқ.

2. Ғылымдағы жаһандық тенденцияларға шолу және талдау, отандық ғалымдар мен шетелдік ғалымдар арасындағы ынтымақтастық мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен келісім бойынша атқарылған жұмыстар

Машина жасаудың әлемдік ғылыми тенденциялары:

- *аддитивті технологияларды әзірлеу.* Бұл технологиялар машина жасауда өнімнің кең спектрін жасау және жекелендіру үшін жаңа перспективалар ашады [182].

1989 жылы BMW компаниясы оларды алғашқылардың бірі болып пайдаланды. Ал 2018 жылы компания Мюнхенде мамандандырылған аддитивті өндіріс орталығын ашты және онда прототиптерді, өте күрделі шасси элементтерін және бұдан былай классикалық автомобильдер үшін жаппай шығарылмайтын бөлшектерді шығарады [182].

Қазіргі уақытта бұл технологияның көптеген түрлері белгілі, олар экономиканың кең салаларында қолданылады: медицинадан әскери ғарыш кешеніне дейін. Машина жасаудағы ең кең тараған қолданысы SLM технологиясы (Селективті лазерлік балқыту – Selective Laser Melting) – 3D

металды басып шығарудың ең кең тараған әдісі. Болаттан, титаннан, алюминийден немесе басқа металдардан жасалған ұнтақтарды пайдалана отырып, геометриялық күрделі бұйымдарды, машиналар мен қозғалтқыш бөлшектерін өнеркәсіпте өндіруге болады [182].

Дәстүрлі өндіріспен салыстырғанда аддитивті технологиялардың артықшылықтары: өндіріс жылдамдығы.; қалдықсыз өндіріс; тігістер немесе буындар жоқтығы [183].

- *робототехниканы дамыту және жасанды интеллект қолдану.* Болашақта ЖИ автономды механизмдерге материалдық әлемді шарлауға және адамдармен өзара әрекеттесуге көмектеседі [182].

- *өнеркәсіптік заттар Интернетінің интеграциясы.* Машина жасауды одан әрі дамыту байланыс технологиялар мен сенсорлардың тұрақты дамуын талап етеді, соның арқасында Интернетке көбірек машиналар мен жабдықтар қосылатын болады. Бұл өнім өндірудің барлық кезеңдерінде уақыт пен ресурстардың құнын төмендетіп, өнім өндіруді жүзеге асыруда жаңа сапалы деңгейге көшуге мүмкіндік береді [184].

- *материалдарды жоғары жылдамдықпен өңдеу.* Өндіріс процестерінің интенсификациясы материалдарды өңдеу жылдамдығын тұрақты арттыруды талап етеді. Қазіргі металл кескіш білдектерде шпиндельдің айналу жылдамдығы минутына 40 мың айналымға дейін жетеді. Жоғары жылдамдықтағы өңдеудің негізгі әсері өндіріс процесін жалпы жеңілдету және өңдеу сапасын жақсарту болып табылады. [185].

- *экологиялық тұрақтылық.* Машина жасауда жасылдандыру мәселелері машиналар мен жабдықтардың қоршаған ортаға теріс әсерін барынша азайтуды талап етеді [186].

Шетелдік ғалымдармен машина жасау саласындағы тиімді ынтымақтастықтың мысалы ретінде Satbayev University-нің қызметін көрсетуге болады. 2024 жылдың ақпан айында университет әлемдегі ең беделді техникалық университеттердің бірі Massachusetts Institute of Technology-мен Қазақстан экономикасының ғылыми-технологиялық дамуын қамтамасыз етуге бағытталған инновацияларды жасауға мүмкіндік беретін келісім-шартқа отырды. Сондай-ақ, Satbayev University-ін цифрлық технологияларды пайдалана отырып, бүкіл әлем бойынша инженер-зерттеушілер мен практиктерді біріктіретін халықаралық зертханалар желісіне – Fab Lab Network-қа қосу туралы келісімге қол қойылды [187].

2024 жылдың ақпан айында Satbayev University мен The Pennsylvania State University (Penn State, АҚШ) ынтымақтастық туралы келісімге қол қойды, бұл мұнай инженерия саласында тығыз жұмыс істейтін екі университет арасындағы академиялық және ғылыми серіктестіктің жаңа кезеңін бастайды. Келісімге сәйкес екі университет арасындағы ынтымақтастық бағдарламасы материалтану, киберқауіпсіздік және геология сияқты салаларда кеңейтілетін болады [188].

2024 жылы Satbayev University-нің базасында әлемнің үздік университеттері рейтингінде 70-ші орында тұрған Гонконгтың CityU университетінің филиалын ашу туралы үшжақты келісімге қол қойылды. Satbayev University мен CityU университеті арасындағы ынтымақтастық Қазақстандағы жоғары білім мен ғылыми зерттеулердің сапасын арттыру бойынша ауқымды бағдарламаның бір бөлігі болып табылады. Satbayev University-де CityU университетінің филиалының ашылуы отандық ғалымдар мен студенттердің алдында жаңа перспективалар ашады және жасанды интеллект ауқымын кеңейтуге қосымша мүмкіндіктер береді [189].

2023 жылы Satbayev University мен Гренобль политехникалық институты (Grenoble National Institut National Polytechnique – Université Grenoble Alpes) арасында ынтымақтастық туралы меморандумға қол қойылды, бұл Қазақстан-Франция жоғары оқу орындарының VIII Халықаралық форум барысында француз инженерлік және бизнес мектептері өкілдерінің «Политехке» сапарының нәтижесі болды. Гренобль политехникалық институты – Франциядағы ең «үлкен мектеп», елдегі ең беделді және танымал университеттердің бірі. Бүгінгі таңда Институт сегіз инженерлік және әкімшілік мектептерді қамтиды, ұлттық мәртебеге ие және Еуропадағы ең ірі нанотехнологиялық зерттеу орталықтарының бірі – Minatex жобасына қатысады [190].

2023 жылы Satbayev University-де М. Тынышпаев атындағы Көліктік инженерия және логистика Мектебі ашылды. Мамандардың жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін Satbayev University Сиан теміржол техникалық-кәсіптік институтымен (ҚХР) ынтымақтастық туралы келісімге отырды, Силезия технологиялық университетімен (Польша) бірлесіп «Көлік технологиялары» екі дипломдық білім беру магистрлік бағдарламасын ашты, сонымен қатар Темір жол көлігі институтымен консорциум құрылды (Рига, Латвия). Автомобиль және теміржол көлігі саласы үшін инженерлерді даярлауға арналған білім беру бағдарламалары білім беру бағдарламаларын аккредиттеу бойынша халықаралық және отандық агенттіктермен сертификатталған: ASIIN (Германия), Білім сапасын қамтамасыздандыру бойынша тәуелсіз агенттігі және Аккредиттеу және рейтингтің тәуелсіз агенттігі [191].

2024 жылы «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕАҚ және «Білім және саясат басқармасы Департаменті, Гонконг Қытай университетінің білім беру факультеті» арасында өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойылды. Бұл екі университеттің студенттері мен оқытушыларына қос дипломдық бағдарламаларға қатысуға, академиялық ұтқырлыққа, машина жасау саласында бірлескен зерттеулер жүргізуге, форумдар мен конференцияларға қатысуға мүмкіндік береді [174].

2024 жылы «Торайғыров университеті» КЕАҚ Қазақстан-Америка университеттері консорциумының мүшесі болды, оны Қазақстандағы АҚШ Елшілігінің қолдауымен Халықаралық білім беру институты (International Institute of Education) қаржыландыратын және басқаратын серіктестік

бағдарламасы, сондай-ақ Steppe Global Education Foundation қоры. Консорциумға АҚШ пен Қазақстанның университеттері кіреді, олар жоғары білім беруде, оның ішінде жаңартылатын энергия көздерін, экология ғылымын, ауыл шаруашылығын және азық-түлік қауіпсіздігін қоса алғанда, тұрақты серіктестік құру үшін қаржыландырылатын жобалар мен бағдарламаларға қатысады [175].

2024 жылы Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті КЕАҚ Singapore Polytechnic-пен ынтымақтастық туралы меморандумға қол қойды. Бұл ынтымақтастық тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыру контекстінде екі жоғары оқу орнының білім мен дағдылар алмасуын қамтамасыз етеді және ғылым мен жоғары білім саласында бірлескен жұмыстарды жүзеге асырады [176].

3. Қазақстандағы және жоғары дамыған шет елдердегі жетекші ғылыми мектептердің жетістіктері мен даму тенденцияларын талдау

Өнеркәсібі дамыған елдердегі машина жасау мемлекет экономикасы үшін ең үлкен технологиялық сұранысты тудыратын жетекші сала болып табылады. Қазақстанда машина жасаудағы ғылыми жетістіктер өте қарапайым. Бұл көптеген себептерге байланысты: жоғары технологиялық және жаппай бағытталған бірқатар машина жасау салаларының болмауы; машина жасау өнімдерінің сұранысқа ие көптеген өндірістерін оқшаулаудың төмен деңгейі; машина жасау кәсіпорындарының тек сыртқы нарықта ғана емес, сонымен қатар ел ішіндегі бәсекеге қабілеттілігінің төмендігі; өндірістің мемлекеттік қолдауға тәуелділігі; өткізу нарықтарының диверсификациясының болмауы; негізгі қорлардың тозуының үнемі өсіп отыруы; кәсіпорындардың жалпы техникалық және технологиялық артта қалуы; төмен еңбек өнімділігі.

Қазақстанда қазіргі уақытта өңдеу өнеркәсібінде ЖІӨ құрылымындағы негізгі үлес технологиялық күрделілігі төмен және орташа салаларға келеді. Бұл экономикада айтарлықтай технологиялық прогреске қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Тұрақты экономикалық дамуға қол жеткізу үшін шикізаттық бағыттағы өндірістен жоғары қосылған құны бар өндіріске көшу қажет, яғни елге технологиялық күрделілігі жоғары салаларды дамыту жолы қажет. Машина жасауды дамыту осы бағытты қамтамасыз етуге арналған. Ал мұнда соңғы уақытта автомобиль өнеркәсібі машина жасаудың негізгі драйверіне айналды [192].

Республиканың автомобиль секторы 2023 жылдың бірінші жартыжылдығында 2022 жылдың сәйкес кезеңіндегі 507,8 млрд теңгенің орнына құндық мәнде 847,5 млрд теңгенің өнімін қамтамасыз етті. Нақты мәндегі өнім көлемінің өсімі 40,1%-ға жетті. Салыстыру үшін: 2023 жылдың бірінші жарты жылдығының қорытындысы бойынша машина жасау секторында жалпы нақты өсім 28,8%, өңдеу өнеркәсібінде – 3,5%, Қазақстанның барлық өнеркәсіп секторында – 3,8% құрады [27]. Мәселен, алматылық Hyundai Trans Kazakhstan 19,5 мың жеңіл автокөлік (плюс 41,2%),

Hyundai Trans Auto 240 бірлік техника шығарды. Семейлік «СемАЗ» 1,6 мың бірлік коммерциялық көлік (плюс 52%) жөнелтті. Көкшетауда «КамАЗ-Инжиниринг» 410 жүк көлігін шығарды. Саранск QazTehna зауыты 362 автобус шығарды. Daewoo Bus Kazakhstan 224 техника бірлігіне ие болды [27]. Ең танымал модельдер арасында (экспортты қосқанда) көшбасшылар Chevrolet Cobalt (8,4 мың дана), JAC J7 (8 мың), Hyundai Tucson (5,7 мың), Kia Sportage (4,5 мың), Hyundai Sonata (3,2 мың) және Chevrolet Nexia (3 мың) болып табылады [192].

Бұл ретте саланың негізгі компаниялары өнеркәсіптік өндіріс көрсеткіштерін арттыруға сенімді түрде назар аударуда. Мәселен, Қазақстанның автомобиль өнеркәсібіндегі ең ірі кәсіпорын Allur оңтүстіккореялық Kia Corporation өндірушімен бірлесіп, Қостанайда Kia автокөліктерін шығаратын жаңа зауыттың құрылысын бастап жатыр. Сондай-ақ, Allur зауыты Kia Sportage автомобильдерінің шағын түйінді өндірісін (CKD) іске қосты және Kia Cerato өндірісі үшін CKD желісін іске қосу жоспарлануда [192]. Алайда, бұл күш-жігер әлі де жеткіліксіз, кәсіпорындардың жұмыс істеу тұрақтылығын іргелі ғылымнан тікелей енгізуге дейінгі зерттеулерге тән жүйелі зерттеулер жоқ, кәсіпорындардың әлеуеті салыстырмалы түрде аз болып қала береді. Шағын еңбек нарықтары мен өнімді өткізу машина жасаудың тұрақты дамуының біржақты факторлары емес. Мұның бәрі де жас инженерлік кадрларды даярлауға сұраныстың дамуын ынталандырмайды, университет ғылымының ғылыми әлеуетінің деңгейін арттыруға ықпал етпейді.

IV Басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

1. Қазақстандық ғылым жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер).

Ақпараттық және коммуникациялық технологиялар. Еліміздің алдыңғы қатарлы ғылыми орталықтарында ақпараттық және коммуникациялық технологиялар міндеттерін шешуге бағытталған бірқатар ғылыми-зерттеу жұмыстары орындалды. Жоғары оқу орындарының зертханалары мен ғылыми орталықтарында 2023 жылы әртүрлі қызмет салалары үшін пайдалы болатын жаңа модельдер мен алгоритмдерді әзірленіп, іске асырылды.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Зияткерлік ақпараттық жүйелер» зертханасы әртүрлі салалардағы өзекті мәселелерді шешу үшін зияткерлік жүйелерді құруға бағытталған ақпараттық технологияларды әзірлеуге және зерттеуге маманданған, сонымен қатар 2023 жылы келесідей нәтижелерге ие болды:

AP09261344 «Геоақпараттық жүйелерді ақпараттық қамтамасыз ету үшін гетерогенді көздерден геокеңістіктік объектілерді автоматты түрде алу

әдістерін құру» жобасы бойынша жүргізілген зерттеулер негізінде веб-ресурстардың мәтіндік кестелерінен геоақпаратты автоматты түрде алуға арналған бұлтқа негізде таратылған инфрақұрылым жобаланып, жүзеге асырылды [193].

AP13068289 «Жүрек-қан тамырлары патологиясын ерте диагностикалау үшін машиналық оқыту әдістерін қолдану»: 2023 жылы жүрек белсенділігі туралы деректерді тіркеуге арналған жүрек сигналдарын күшейту және сүзгілеу мүмкіндіктері бар электронды тіркеушінің аппараттық платформасының алғашқы прототипі жасалды [194].

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің жетекші ғылыми-зерттеу бөлімшелерінің бірі ретінде «Компьютерлік ғылымдар» зертханасы келесі ғылыми жетістіктерге ие болды:

– AP14972710 «Тұрғын аудандардағы экологиялық жағдайды болжау мақсатында қоспалардың таралуын сандық модельдеу үшін есептеу параллель алгоритмдерін құру»: қалалық жерде көліктерден шығарылатын бірнеше ластаушы заттардың әсері мен таралуын модельдеу және жақын маңдағы тұрғын аудандардың экологиялық жағдайын бағалау жүргізілді.

– AP09058525 «5G сандық радио модульдерін және SoC негізіндегі микротолқынды сигналдарды қабылдау станцияларын құру»: апаттар болған жағдайда құрылғының дербестігін қамтамасыз ететін эксцентриситетке негізделген желіні кластерлеу арқылы маршруттың жылдам құрылуын жүзеге асыратын кластерлік бағыттаушы ұсынылды.

– AP14872061 «MIMO сигналдар шулы қоспаларының модуляциялық түрлерін классификациялау»: 2024 жылдың соңында MIMO жүйелер үшін MPSK (Multiple Phase Shift Keying), QAM (Quadrature amplitude modulation), MFSK (Multiple frequency-shift keying) модельдік сигналдар алынатын болады, сигналдардың шулы қоспасында әртүрлі модуляцияның болуы туралы қорытынды жасалады, тарату және қабылдау блоктары жасалады: генератор, фракталдық антенналар, модуляторлар.

Еуразия ұлттық университетінің ғылыми-зерттеу қызметі Қазақстанның ірі ғылыми және зерттеу орталығы ретінде университетті одан әрі дамытуға, ғылыми және ғылыми педагогикалық мектептерді дамытуға, университеттің жоғары технологиялық инновациялық инфрақұрылымын қалыптастыруға бағытталған. Гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде келесідей ғылыми жобалар орындалуда:

«Қазақстан Республикасында ұялы байланыс желілерінің киберқауіпсіздік деңгейін арттыруға арналған әдістер, модельдер мен технологияларды құру» жобасын орындау кезінде программалық өнімді енгізу Қазақстандағы ұялы байланыстың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, ұялы байланыс операторларының нарығын кеңейтуге, ұялы желілер қызметтерін пайдаланатын салалардағы еңбек өнімділігінің өсуіне ықпал ететін болады. Бұл индустрияландыру қарқындылығын күшейтуге, сонымен қатар

Қазақстанның экономикалық күрделілік индексі артыруға жоғары дәрежеде ықпал ететін болады.

Қазіргі уақытта Қ. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-інде университетті Орталық Азия өңірінің ірі ғылыми-зерттеу хабына айналдыру бойынша жұмыстар жүргізілуде.

2023 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстан университеттерінің тарихында алғаш рет Satbayev University QS World University ranking жаһандық рейтингінде Data Science and Artificial Intelligence саласында 51-70 позициясын иеленді. Satbayev University Қазақстандағы осы білім саласында рейтингке ие болған Pennsylvania State University сияқты позицияны иеленген жалғыз жоғары оқу орны болып табылады.

2023 жылы гранттық қаржыландырудың бірқатар ғылыми жобаларын орындау жүзеге асырыла бастады, олардың ішінде:

AP19679602 «Жоғары жиілікті коммутациялық инверторы және жоғары кернеуді түрлендіру коэффициенті бар қос мақсатты бірыңғай байланыстырылған біртұтас мультикоптерлік платформасын құру» жобасында автономды ұшқышсыз ұшу уақытының шектеулі мәселесін жеңу әдісін құру қарастырылуда [195]; AP19679041 «Металл және бетон конструкцияларының кернеу күйін бақылау үшін оптикалық-талшықты датчиктерді зерттеу және қолдану» жобасында жоғары жылдамдықтағы деформация мен бұзылу кезіндегі құрылымдық және құрылыс материалдарының күйі зерттеледі [196]; AP09058620 «Қазақмыс корпорациясы» ЖШС кен орны үшін кешенді геодинамикалық мониторинг деректері негізінде Web-ГАЗ құру» [197].

– Smart City Astana ғылыми-инновациялық орталығы деректерді модельдеу, урбанистика, ақылды қалалар үшін ауа сапасы мен энергия тұтынуды болжау саласында ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен жасанды интеллектті пайдалана отырып, зияткерлік шешімдер шығарады. «Қалалық инфрақұрылым үшін интеллектуалды ақпараттық-телекоммуникациялық жүйелерді құру: көлік, экология, энергетика және Smart City тұжырымдамасындағы деректерді талдау» ПМҚ бағдарламасы шеңберіндегі бірегей шешімдердің бірі – мүкті биологиялық сүзгі ретінде қолдануға және мүктің тіршілігін қамтамасыз ету параметрлерін қолдау үшін технологиялық ортаны әзірлеуге негізделген ауаны тазартуға арналған биотехнологиялық сүзгі болып табылады [198].

INDUSTRY 4.0 ғылыми-инновациялық орталығы индустрияға ақпараттық технологияларды енгізумен, бизнес-процестерді ауқымды автоматтандырумен және ел кәсіпорындарының бәсекелестік артықшылықтарын сақтау және арттыру үшін жасанды интеллектті қолданумен, индустриялық секторда ғылыми зерттеулер жүргізу арқылы өзгеретін сыртқы жағдайларды ескере отырып, нақты уақыт режимінде басқарылатын автоматты өндірістер құрумен айналысады.

Негізгі міндеттердің бірі-5G O-RAN базалық станциясының үлестірілген блогын жасауда Split option 7-2x қабаттарын бөлудің физикалық деңгейінің high-PHY акселераторының модулін жасау болып табылады.

Жоба жұмысының нәтижесінде Astana IT University Қазақстандағы 5G O-RAN базалық станциясы және трафикті жүктеу арқылы базалық станцияларды өнімділікке сынауға мүмкіндік беретін сынақ ортасы бар жалғыз университет болып табылады.

– «Big Data and Blockchain Technologies» ғылыми-инновациялық орталығы жасанды интеллект, үлкен деректер және блокчейн-технологиялар саласындағы өзекті зерттеу міндеттерін шешу және инновацияларды жасау үшін құрылған.

– «Agrotech» ғылыми-инновациялық орталығы агроөнеркәсіптік кешендегі өндірістік процестерді автоматтандыру, мал шаруашылығын өсіру, өнімділікті арттыру процесіне енгізу бойынша цифрлық технологиялар саласындағы ауқымды жобаларды іске асыру үшін құрылған.

– «Әртүрлі объектілерді тану және идентификациялау үшін аэроғарыштық кескіндерді интеллектуалды алдын ала өңдеу технологиясын құру» жобасы іске асырылуда» [199]. Нәтижесінде аэроғарыштық гиперспектральды кескіндерді алдын-ала өңдеудің интеллектуалды жүйесі құрылады.

«Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» бағыты бойынша *Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінде* «Эхокардиография және электрокардиография негізінде жүрек-қантамыр жүйесінің патологиясын болжау үшін машиналық оқыту әдістері мен алгоритмдерін құру» ғылыми жобасы бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру шеңберінде зерттеулер жүргізілуде [200]. Виртуалды шындық технологиясын қолдана отырып, УЖЖ және ӨЖЖ диапазондарының заманауи радио жүйелерін зерттеу бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды қашықтықтан орындау үшін цифрлық білім беру платформасы жасалуда.

Алматы энергетика және байланыс университетінің ғылыми қызметкерлері қоршаған ортаның ластануын өлшеу және зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарына арналған конфигурацияланатын платформасы бар ғылыми-зерттеу роботын жасады. Робот алынған деректерді мобильді құрылғыға онлайн режимінде жіберуге мүмкіндік береді, сонымен қатар дауыстық хабарламалардың көмегімен зерттеу жұмыстарын жүргізе алады.

«Ғарыш аппараттарына арналған өзін-өзі реттейтін электр жетектерін құру» жобасы бойынша гранттық қаржыландыру шеңберінде шағын және тиімді электр жетектерін құрудың теориялық базасы құрылды.

Ғарыш аппараттарына арналған өзін-өзі реттейтін электр жетегінің зертханалық макетін жасауға техникалық тапсырма құрылды. Ғарыш аппараты үшін өзін-өзі реттейтін электр жетегінің зертханалық макетін жасауға арналған техникалық жоба құрылды.

Қазіргі уақытта *Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институтында* жасанды интеллектке баса назар аудара отырып, ғылыми эзирлемелер жүргізілуде. Орындалған ғылыми жоба (ғылыми жетекші: Е.Н. Амиргалиев) тұздануы бойынша ауыл шаруашылығы алқаптарын аудандастыру, тұздану дәрежесін анықтау, тастанды жерлерді анықтау үшін қашықтықтан зерттеу және жасанды интеллект технологияларын пайдалануды қарастырды. Зерттеу Түркістан, Алматы және Қызылорда облыстарында жүргізілді [201].

Институттың зерттеу тобы ниет деңгейінде белгілей отырып, банк саласындағы қазақ тілінің диалогтарының жалпыға қолжетімді корпусын ұсынды, кері аудару техникасы мен кездейсоқ ауыстыру әдісімен шу қосудың үйлесіміне негізделген мәтіндік деректерді ұлғайтудың жаңа әдісін ұсынды.

Дауыстық хабарламаларды мәтінге айналдыра алатын қазақ тіліндегі сөйлеуді автоматты тану жүйесі құрылды. «Kazak ASR» зияткерлік жүйесін Telegram-да тексеруге болады. Құрылған жүйе дауыстық сигналдарды танып қана қоймай, оларды мағынасына сәйкес мәтінге айналдырады.

Агглютинативті тілдерге, атап айтқанда қазақ және эзирбайжан тілдеріне арналған акустикалық корпус, қазақ тіліне арналған қолданыстағы сөйлеу корпусын кеңейту, агглютинативті тілдерге арналған сөйлеу және мәтіндік ақпаратты жинау, корпусты бірнеше мың сағатқа дейін өзгерту, сондай-ақ агглютинативті тілдерге, атап айтқанда қазақ және эзирбайжан тілдеріне арналған интегралды тануға арналған тиімді алгоритм, әдістер мен программалық құралдар құрылды.

Мәтіндік құжаттан сөздер мен сөйлемдерді бөліп алу мақсатында лексикалық-морфологиялық талдау (ЛМТ) блогы жасалды.

Коммерцияландыру бойынша «Мобильді автоматтандырылған биогаз кешені» жобасы енгізілді. Биотыңайтқыш, Биогаз және электр энергиясын ала отырып, биологиялық қалдықтарды тиімді өңдеуге арналған газ және электр энергетикалық жабдықтардың жаңа конструкциясы жасалды.

Ғарыштық технологиялар. Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар институтында соңғы 5 жылда ЖҚЗ деректерін пайдалана отырып, 6 әдістеме мен технология құрылды: дәнді дақылдар мен күріш дақылдарының жай-күйі мен өнімділігін бағалау, дәнді дақылдар ауруларын бағалау; жайылымдардың өнімділігін бағалау; өрт және су тасқыны салдарын болжау және бағалау әдістері

«Бәйтерек» ғарыштық зымыран кешені бойынша бүгінгі таңда жобада пайдаланылатын ғимараттар мен құрылыстарды қосымша техникалық тексеру, сондай-ақ инженерлік іздену жұмыстары жүргізілді. Сондай-ақ объектілерді реконструкциялауға және жаңғыртуға жобалау-сметалық құжаттамасын, «Бәйтерек» ҒЗК құрамдас бөліктерінің жабдықтарын дайындау және конструктор жұмысы мен пайдалану құжаттамасын құру және т. б. да жұмыстар басталды.

2. *Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар*

Шетелде әлемдік даму трендтері ретінде танылған АҚЖКТ саласындағы кейбір инновациялық технологияларды атап өтейік.

Ақпараттық технологиялардағы заманауи трендтер. 2023 жылы дамыған елдерде озық технологияларды енгізуге әкелетін жасанды интеллект (ЖИ) саласында елеулі қозғалыстар байқалды, олардың ішінде атап өте кетсек: көлік және логистика индустриясының, әскери өнеркәсіптің потенциалын өзгерте алатын автономды жүйелер (Waymo, Tesla, Uber және т. б. компаниялар) белсенді құрылуда және сынақтан өткізілуде; медициналық ЖИ: медицинада ауруларды диагностикалау және емдеу үшін ЖИ дамуы жалғасуда; қаржы институттары процестерді автоматтандыру, деректерді талдау және нарықтық процестерді болжау, қаржы жүйелерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жұмыс істеуін оңтайландыру үшін ЖИ-ді көбірек қолданылады; АҚШ-тағы кванттық есептеу: Google, IBM және Honeywell сияқты компаниялар ақпаратты өңдеудің жаңа мүмкіндіктерін ұсына отырып, кванттық компьютерлерді дамытуды жалғастыруда. Бұл инновациялар деректерді өңдеу жылдамдығы мен тиімділігін едәуір арттыруды ұсына отырып, ақпараттық технологиялар саласын өзгертуге мүмкіндігі бар.

Байланыс технологиялары. Қытайдағы 5G: Қытай 5G технологиясын орнату мен қолдану бойынша көшбасшы болып табылады. Huawei және ZTE сияқты компаниялар 5G инфрақұрылымын дамытуда және жабдық өндірісінде шешуші рөл атқарады. Бұл медицина, автомобиль өнеркәсібі және қала құрылысы сияқты әртүрлі салалардағы инновацияларды ынталандыру арқылы жоғары жылдамдықпен байланысу және деректерді берудің жаңа мүмкіндіктерін ұсынады.

Ғарыштық технологиялар. АҚШ пен Ресейдегі ғарыштық туризм: Илон Маск пен Джефф Безостың жетекшілігімен SpaceX және Blue Origin компаниялары ғарыштық саяхатты көпшілікке қол жетімді болатындай жасау үшін жарысуда. SpaceX қазірдің өзінде Халықаралық ғарыш станциясына (ХҒС) коммерциялық спутниктерді ұшырумен айтарлықтай прогреске қол жеткізді, сонымен қатар Ресейден келген Roscosmos осы бағытта белсенді жұмыс істеуде. Барлық жерді қамту мүмкіндігі бар интернетке арналған спутниктік мегаконstellляциялар: SpaceX компаниялары Starlink жобасымен, OneWeb, Kuiper жобасымен Amazon және басқа да компаниялар ғаламдық Интернетті қамтуды қамтамасыз ететін спутниктік мегаконstellляцияларды құру үшін жұмыс істеуде. Бұл бұрын Интернет байланысы шектеулі болған жерлерде цифрлық инклюзия мен технологияны дамытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де бірлескен ғылыми зерттеулер жүргізу, ғылыми қызметкерлермен алмасу үшін жоғары оқу орындарымен, ғылыми

ұйымдармен 60-тан астам қолданыстағы халықаралық шарттар бар. Сондай-ақ, университетте Samsung, Intel, Cisco Academy, Autodesk және т. б. сияқты шетелдік компаниялардың ғылыми-білім беру орталықтары жұмыс істейді.

Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар орталығы әлемдік ғарыш ғылымдары орталықтарымен тығыз байланыста бола отырып, Канада, АҚШ, Франция, Германия, Жапония, Үндістан, Израиль, Оңтүстік Корея ғалымдарымен бірлесіп көптеген ғылыми жобаларды әзірлеуге қатысты және маңызды ғарыштық технологияларды зерттеу орталығы ретінде қабылданды (3.14-сурет).



3.14-сурет. Қазақстанның жетекші ғылыми мектептерінің халықаралық ынтымақтастығы

Отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығы «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» бағыты бойынша ғылымды дамытудың және әлемдік ауқымда білім алмасудың маңызды аспектісі болып табылады. Бұл зерттеу өрісін кеңейтуге, зерттеу сапасын жақсартуға, ғылыми нәтижелер деңгейін арттыруға және әртүрлі елдердің ғылыми қауымдастықтары арасында тығыз байланыс орнатуға көмектеседі.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістеріне талдау жасау

Цифрландырудың белсенді дамуы үкіметтің ақпараттық технологиялар саласындағы инфрақұрылымды жақсартуға және IT-индустрияны дамыту үшін қолайлы орта құруға деген ҚР Үкіметінің ұмтылысын көрсетеді. Бұл дамудың негізгі бағыттарының бірі кадрлық ресурстарды дайындау болып табылады. Қазақстан Президенті әлемдік нарықта табысты бәсекеге түсе

алатын жоғары білікті IT-мамандарды даярлау міндетін алға тартты. Бұл тапсырма IT-салаға бағытталған білім беру бағдарламаларын дамытудың маңыздылығын, сондай-ақ осы саладағы мамандар санын арттыруды білдіреді.

Министрлік тұрақты түрде IT-мектептерде IT-мамандарын жаппай даярлауға тарту бойынша жұмыс жүргізуде. Егер 2022 жылы олардың саны 49 болса, 2023 жылы мемлекет қаржыландырған ваучерлерді пайдалана отырып оқуға болатын мектептер саны 83-ке дейін өсті.

Жоғары сыныпты қазақстандық мамандарды даярлау мақсатында Huawei компаниясы Қазақстанда АКТ-мамандықтар бойынша оқитын студенттерді компанияның өзіндік программалық әзірлемелері мен инновациялық технологиялары негізінде теориялық–практикалық оқытуға бағытталған АКТ-академияларын ашуда. ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігімен қол қойылған өзара түсіністік туралы меморандум шеңберінде Huawei компаниясы Қазақстандағы цифрлық білім деңгейін нығайту үшін АКТ академияларын жоспарлы түрде дамытуды жалғастыратын болады. Қазіргі уақытта елімізде 25 Huawei АКТ-академиясы жұмыс істеуде, олардың түлектері жоғары технологиялар саласында танылған мамандарға айналды. ҚР-да Huawei білім беру жобасын әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Astana IT University және еліміздің басқа да университеттер қолдады.

2023 жылы Digital Bridge халықаралық IT-форумы өтті, 2-3 ақпанда Алматыда IT-стартаптардың ең ірі аллеясы өтті. Бүкіл Орталық Азиядан үздік стартаптар жиналған аудан 10 000 ш. м.-ді қамтыды. Форум тақырыбы: «Жаңа шынайылықтағы цифрлық серіктестік». Әлемнің 30 елінен келген халықаралық сарапшылармен панельдік сессияда әлемнің жетекші IT-компанияларының 150-ден астам спикерлері цифрлық технологиялар саласындағы жаңа стратегиялар мен трендтерді, венчурлық қорлар, Орталық Азия, Таяу Шығыс және Оңтүстік Азия технопарктері көрмесін, Astana Hub battle стартаптарының ауқымды шайқасын, бос орындар жәрмеңкесін, IT-мектептер көрмесін және т. б. талқылады [201].

Digital Bridge 2023 Халықаралық IT-форумы өз алаңында 30 мыңнан астам қатысушыны, оның ішінде 30 елден келген делегацияларды, 300-ден астам IT-компаниялардың өкілдерін, 450 спикерлерді, 100-ден астам инвесторлар мен бизнес өкілдерін, сондай-ақ 150-ден астам стартаптардың басын қосты. Биылғы негізгі тақырып келесідей болды: Artificial and Human Intelligence: the right balance (Жасанды интеллект және адам: тепе-теңдікті іздеу) [201]. Ұйымдастырушылар – ҚР цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі, ҚР Сыртқы істер министрлігі, Алматы қаласының әкімдігі, Tech Garden және Astana Hub Халықаралық IT-стартаптар технопаркі.

2023 жылы ақпараттық және коммуникациялық технологияларды дамытуға бағытталған бірнеше Мемлекеттік бағдарламалар іске қосылды.

Мемлекет басшысы еліміздегі инновацияларды цифрландыру және енгізу мәселелеріне қызығушылық танытты. Өз сөзінде Қазақстанды IT-елге айналдыру міндетінің стратегиялық маңыздылығы атап өтілді. Президент цифрландыру саласында электрондық үкімет пен финтехті дамыту индексі бойынша әлемдік көшбасшылар қатарына қосу, сондай-ақ IT-қызметтер экспортының айтарлықтай өсуі сияқты елеулі жетістіктер бар екенін атап өтті.

Үкіметтің жаңа міндеті-2026 жылға қарай IT қызметтерінің экспортын бір миллиард долларға дейін жеткізу. Ол үшін ірі шетелдік IT-компаниялармен бірлескен кәсіпорындар ашу және жетекші халықаралық компаниялармен ынтымақтастықты дамыту көзделіп отыр. Алдағы бірнеше жылда бір триллион доллардан асуы мүмкін осы саладағы инвестицияларды ескере отырып, жасанды интеллект технологияларын қолдануға ерекше назар аударылады. Президент жасанды интеллект секторының табысты дамуы елдің ЖІӨ-ні айтарлықтай арттыра алатынын атап өтті.

Сондай-ақ, ірі деректер-орталықтарының құрылысына инвестициялар тарту және деректерді сақтау мен өңдеу саласында қазақстандық мүдделерді ілгерілету үшін жағдайлар жасау қажеттілігі талқылануда. Инновациялық жобаларды іске қосудың негізгі көзі венчурлік қаржыландыру болуы тиіс.

V Басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер»

1. Қазақстандағы ғылымның жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелері)

Жаратылыстанудан туындайтын жаратылыстану ғылымдарының негізгі салаларына физика, химия, астрономия, биология, география, геология және экология жатады. Кейіннен осы ғылымдардың түйіскен жерінде геофизика, астрофизика, биофизика, биохимия, физикалық химия, химиялық физика, геохимия, метеорология, климатология және топырақтану сияқты пәндер пайда болды.

Бұл баяндамада физика, астрономия, химия, биология және география саласындағы отандық ғылымның даму аспектілері ашылады.

Физиканы зерттеу әдістері бойынша ғылым ретінде теориялық және эксперименттік деп бөлуге болады. Зерттеу мазмұны бойынша оны іргелі және қолданбалы деп бөлуге болады. Ғылымның үйлесімді дамуына оның барлық құраушылары қажет, өйткені экспериментті жоспарлау үшін мұқият теориялық зерттеулер қажет, ал алынған мәліметтерді талдау үшін теоретиктердің оларды түсіндіру үшін айтарлықтай күш-жігері қажет. Физикадағы іргелі зерттеулер физикалық процестердің заңдылықтары мен табиғаты туралы таза білім береді, ал қолданбалы физика оларды технологиялар, құралдар мен аспаптар түрінде жүзеге асырады, олар өз кезегінде іргелі эксперименттерде одан әрі зерттеу үшін қолданылады.

Ғылымның жай-күйінің индикаторларының бірі ретінде халықаралық дерекқорлардағы (Scopus, Web of Science және т.б.) жарияланымдық белсенділігі болып табылады. Қарастырылып отырған кезеңде «Физика және астрономия» саласы бойынша халықаралық деңгейдегі 3049 жұмыс жарияланды (2018-2020 жылдармен салыстырғанда 2405, 27% өсім).

3.17-кесте. 2021-2023 жылдардағы физика бағыты бойынша жарияланымдар саны

Жылдар	Scopus-тағы жарияланымдар	Журналдардағы жарияланымдар	Конференциядағы материалдар	Монографиялар
2021	1059	779	255	1
2022	1006	765	208	8
2023	984	774	174	10
2021-2023	3049	2318	637	19

3.17-кестеде жарияланған журнал мақалалары мен шолуларының санын тұрақтандыру тенденциясы және конференция материалдарындағы жарияланымдардың төмендеуі байқалады, бұл қолданыстағы ғылыми инфрақұрылымның жарияланым сыйымдылығының белгілі бір шегіне жетуді көрсетеді. Ақпарат үшін, 2018-2020 жылдары бұл көрсеткіш 80% болды, бұл оң үрдісті көрсетеді.

Отандық физика ғылымының деңгейі өтпелі кезеңнің шығындарын және ғылымды жеткілікті ұзақ уақыт қаржыландырмауды ескере отырып, күтілетін көрсеткіштерге сәйкес келеді деп айтуға болады.

Теориялық физика саласында келесі нәтижелер алынды: магнетар магнитосферасындағы қос сыну әсері болжалды [202]; Волков-Акулов-Старобинскийдің супер гравитациясының түзетілген (және кеңейтілген) моделі жасалды; Ғаламның тууы мен эволюциясы туралы дәйекті сипаттама беретін қисықтық пен бұралу ескерілген ЖСТ $F(R, T)$ гравитация жасалды [203].

Ядролық және бөлшектер физикасы саласында келесі нәтижелер алынды: Юнг диаграммалары бойынша орбиталық күйлерді жіктейтін потенциалды кластердің модификацияланған моделінде нейтрондардың радиациялық түсірілімінің толық қималары үшін эксперименттік деректерді сипаттау мүмкіндігі пайда болды [204].

Плазма физикасы саласында келесі нәтижелер алынды: динамикалық құрылымдық фактор және момент әдісінің өздігінен келісілген нұсқасын қолдана отырып, бір компонентті плазманың басқа динамикалық сипаттамалары зерттелді, иондық ядро маңызды болған кезде Гиперсетті тізбектің жуықтауында Орнштейн-Цернике интегралдық теңдеуін шешу арқылы молекулалық-динамикалық модельдеуді қолдана отырып радиалды үлестіру функциялары есептелді [205].

Қатты дене физикасы, материалтану және нанотехнология саласында келесі нәтижелер алынды: палладий нанобөлшектерімен модификацияланған және кремний субстраттарында синтезделген аморфты алмаз тәрізді көміртектің пленка құрылымы зерттелді (100). Палладий нанобөлшектері көміртекті байланыстардың түзілуіне әсер етіп, sp^2 орталықтарының санын көбейтетіні анықталды, ал 1 ат %-дан жоғары концентрацияда пленка құрылымы графит тәрізді болады.

Физикамен пәнаралық салаларда да жақсы ғылыми нәтижелер бар. Өкінішке орай, соңғы үш жылда физика саласындағы жетекші ірі жобалармен (CERN, ITER және т.б.) ынтымақтастықта нәтижелер жоқ, бұл жіберіп алу болып табылады, өйткені мұндай жобаларда ел өкілдерінің болуы Қазақстанда физика ғылымын дамытуға және жоғары білікті ғылыми кадрларды даярлауға үлкен мүмкіндіктер береді. Мемлекет тарапынан өз өкілдерін халықаралық жобаларға серпінді енгізу мақсатты түрде болуы қажет, өйткені олар тұтастай алғанда елдің дамуы үшін стратегиялық маңызды болып табылады.

Астрономия және астрофизика саласындағы іргелі зерттеулерді көптеген отандық жоғары оқу орындары, атап айтқанда әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Назарбаев Университеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті және т.б. ҒЗИ жүргізеді. Алайда, Қазақстанда астрономия ғылымы пайда болғаннан бері В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты астрономия және астрофизика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер жөніндегі жетекші ғылыми ұйым болып табылады, оның қарамағында үш биік таулы обсерватория бар, олардың әрқайсысы жақын және алыс ғарышты зерттеу саласында әлемдік деңгейдегі нәтижелерді алуда үлкен рөл атқарды және жалғастыруда [206-218].

В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институтының (ФАФИ) негізгі бағыты ретінде заманауи/жаңа жабдықтағы оптикалық бақылаулар және бірегей цифрланған мәліметтер базасы және масштабталатын жоғары өнімді есептеу жабдықтарын қолдана отырып, әлемдегі физикалық, динамикалық процестер мен құбылыстарды модельдеу нәтижелері негізінде жаңа нәтижелер мен білім алу болып табылады.

Соңғы үш жылда Алматы облысының Еңбекшіқазақ ауданында орналасқан және Қазақстан Республикасының бірегей объектісі және игілігі болып табылатын Ассы-Түрген обсерваториясында ФАФИ бақылау базаларының бірінде осы обсерваторияның инфрақұрылымын айтарлықтай жаңғырту бойынша үлкен жұмыс атқарылды. Жаңа коммуникациялар жүргізілді, обсерваторияның барлық периметрі бойынша оптикалық-талшықты кабель төселді (6.9000 га), обсерваторияда заманауи жабдықтарды орнату және бақылаушылардың, ғылыми және техникалық қызметкерлер тұруы үшін барлық жағдайлар жасалды. Бұл жаңғырту шетелдік ғалымдар мен ғылыми топтар тарапынан ынтымақтастыққа деген қызығушылықтың айтарлықтай өсуіне ықпал етті.

Қазіргі кездегі ғылыми зерттеулер мен ғылыми қоғамдастықтың, атап айтқанда астрофизиканың алдында тұрған міндеттер ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллект, BigData және DataMining алгоритмдерімен тығыз байланыста. Осыған байланысты институттың бақылау мәліметтерін сақтау, өңдеу және талдау қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ сандық модельдеу мақсаттары үшін ФАФИ *нетафлопс* класының есептеу кластері құрылды және белсенді дамуда. Кластер көп ядролы орталық және графикалық процессорлармен жабдықталған жоғары өнімді есептеу түйіндерінен тұрады. 2023 жылдың аяғында кластердің теориялық өнімділігі 97-ге жетті терафлоп процессор операциялары үшін (1012 ядро / 2024 ағын) және графикалық процессор операциялары үшін 1461 терафлопс (337 408 CUDA ядросы). Сонымен қатар, 270 терабайт ақауларға төзімді деректер қоймасы бар. Кластердегі серверлер 10 гигабиттік байланыс арналары арқылы ауысады және Linux ОЖ-де жұмыс істейді. Тапсырмаларды жоспарлау SLURM жұмыс жүктемесі менеджерінің көмегімен ұйымдастырылған. ФАФИ кластерінде есептеулер жүргізу және деректерді сақтау онлайн-өтінім бойынша сыртқы пайдаланушылар үшін де қолжетімді.

Жаңа гипотезалардың, алгоритмдердің пайда болуы, есептеу құралдарының дамуы мұрағаттағы мәліметтерді қайта қарауды қоса алғанда, деректерді талдау әдістемесіне жаңа көзқараспен қарауға мүмкіндік береді. Time-domain astrophysics саласында жаңа міндеттер пайда болды. Осыған байланысты барлық жинақталған бақылау материалдарын заманауи бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, цифрлық форматқа көшіру өзекті міндет болды [219]. Бұл жұмысты Қазақстанда Ұлттық Виртуалды обсерватория құру бойынша ҚР ҒЖБМ бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде (ЖТН BR10965141) ФАФИ сәтті орындады (<https://vo.fai.kz/>).

Сонымен қатар, ФАФИ ғарыш аппараттары үшін тәуекелдерді бағалау мүмкіндігімен жерге жақын ғарыш кеңістігіндегі ғарыштық ауа райы туралы ақпараттылықты қамтамасыз ету бойынша үлкен жұмыс жүргізілді. Ғарыштық жағдайдан хабардар болу үшін ұлттық жүйені (ЖТН BR11265408) құру жөніндегі бағдарламалық жұмыс шеңберінде жерге жақын ғарыш кеңістігіндегі жағдай бойынша қызығушылық тудыратын ақпаратты алудың ыңғайлы интерфейсімен Интернет-портал құрылды (<https://ssa.fai.kz/>).

Іргелі зерттеулер аясында (ЖТН BR20280974) ФАФИ ғалымдары көптеген шетелдік жоғары рейтингтік журналдарда жарияланған айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізді (<https://fai.kz/ru/publications>).

Сондай-ақ, ғарышты зерттеу саласында Назарбаев Университетінде жұмыс істейтін және Нобель сыйлығының лауреаты профессор Джордж Смут басқаратын әлемдік деңгейдегі энергетикалық ғарыш зертханасы ғалымдарының қызметін атап өткен жөн. Қазіргі уақытта бұл зертханада «Қазақстандағы ең суық орынды», озық детекторлық және сенсорлық электрониканы өндіре алатын, сондай-ақ деректерді талдаудың динамикалық

бағдарламасын жүргізе алатын криогендік зертхана сияқты жаңа жабдықтар бар. Зертхана ғалымдары қазіргі уақытта Азиядағы ең жылдам флагманды телескобының басқару жүйесін әзірледі. Зерттеушілер жеке Жарық бөлшектерін анықтай алатын детекторлардың жаңа буындарын әзірлеуде – бұл қазіргі қолданыстағыларға қарағанда жарықтың өзгеруін миллион есе жылдам сканерлейтін сенсорлар.

Бұл зертхананың флагмандық жобаларының бірі – қазір В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институтымен бірлескен Ассы-Түрген обсерваториясында жұмыс істейтін ультра жылдам телескоп. Назарбаев Университетінің инженерлері жобалаған және құрастырған телескоптың негізгі міндетіне қол жеткізу үшін, атап айтқанда гамма - сәулелік жарылыстар сияқты әлемдегі ең жылдам транзиттік құбылыстарды бірегей, яғни бір мезгілде үш арналы детектордың көмегімен зерттеу жоспарланып отыр. Зертханада гамма-сәулелік жарылыстардың бірегей өлшемдері жүргізілді, бұл әлемдік қауымдастыққа жарияланды. Зертхана сонымен қатар кинетикалық индуктивтіліктің микротолқынды детекторларын жасайды. Бұл өте сезімтал асқын өткізгіш кванттық құрылғылар толқын ұзындығының кең диапазонында түсетін сәулелену энергиясын өлшейді. Бүгінгі таңда зертхана ғалымдары жетекші халықаралық журналдарда 100-ден астам жұмыс жариялады.

Соңғы бес жыл ішінде қазақстандық ғылым реформалардың арқасында «жаңа тыныс» алғандай болды. Механика саласындағы отандық ғалымдардың нәтижелері ел экономикасының әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Академик Ө.А. Жолдасбеков атындағы механика және машинатану институтының ҒЗИ ғалымдары мұнайды айдауға арналған тербелмелі станоктың конструкцияларын оңтайлы жобалау үшін әмбебап бағдарламамен түзу-бағыттаушы түрлендіргіш механизмдер негізінде штангалық сорғы қондырғыларын жетектеудің оңтайлы конструкциясын әзірледі [220-223]. Есептеудің жаңа әдістері мұнай инженерлеріне өндіру әдістерін одан әрі жетілдіруге және олардың экономикалық тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Отандық механик-ғалымдар жаңалығына тоқталып өтсек:

- Стефенсон II алты буынды тетік механизмі негізінде негізгі жұмыс механизмдерінің конструктивтік ерекшеліктерін ескере отырып, Қазақстанға бұйымдарды штамптау кезінде жоғары технологиялық деңгейге өтуге мүмкіндік беретін жаңа екі штангалы иінді Престің тәжірибелік үлгісі [224-226];

- сызықтық емес қалпына келтіру және демпферлік сипаттамалары бар жоғарғы серпімді тірегі бар гироскопиялық роторға негізделген центрифуга [226-227];

- дірілді жұмсарту үшін қолданылатын және бетінің ерекше пішініне ие арнайы тіректерге бағытталған дірілге қарсы қондырғының бірегей моделі [228-230];

- жас ғалымдар тобы АЭС және агро-бау-бақша өндірістерінің қажеттіліктері үшін сфералық нысандарды шамадан тыс жүктеу үшін қашықтан басқарылатын мобильді роботты бейімдеді [231-232];

- техникалық көру қабілеті бар ұшқышсыз ұшу аппаратында орнатылған мамандандырылған отандық аналитикалық рентген-флуоресцентті-энергодисперсиялық аспапқа (EDXRF) негізделген табиғи жатқан кендердің сапасын мониторингтеуге арналған әуе роботтандырылған жүйесінің аппараттық-бағдарламалық кешені [233-234];

- дизайн принципі көп өлшемді синтезге негізделген адаптивті жаяу жүретін роботтың оңтайлы дизайны. Нәтижесінде жаңа конструктивті, схемалық және бағдарламалық шешімдерді қолдану арқылы басқару объектісінің маневрлігі мен қауіпсіздігі артты [235].

- бекітілген тікбұрышты жақтаудан, төрт шығырдан, төрт гибридті кадамдық қозғалтқыштан және төрт кабельден тұратын параллель кабельдік роботтың прототипі [236-237];

- медициналық робототехника саласындағы бәсекеге қабілетті отандық әзірлемелер негізінде коронавирустық инфекция пандемиясымен күресуге арналған 4 (төрт) робототехникалық құрылғы мен 1 (бір) орталықтандырылған бағдарламалық-аппараттық жүйені қамтитын медициналық мақсаттағы робототехникалық кешен [238-242].

Қазақстандық ғалымдар химия саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер кеңестік ғалымдар арасында әрқашан жоғары орынға ие болды.

Қазіргі уақытта қазақстандық химия ғылымы көп мақсатты заттар мен материалдарды алудың экологиялық таза технологияларын құрудан және олардың негізінде химия саласындағы әлемдік үрдістерге сәйкес келетін тиімді технологияларды әзірлеуден тұратын елеулі жетістіктерге қол жеткізді [243-252]. Соңғы жылдардағы ғылыми зерттеулерге тоқталсақ:

- *органикалық-минералды тыңайтқыштар мен материалдар саласы.* 2018-2023 жылдар аралығында қоңыр көмір кен орындарына деген ғалымдардың қызығушылығын арттырды. Ғылыми және агрохимиялық сынақтардың нәтижелері Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында қолдануға рұқсат етілген зиянкестермен, өсімдік ауруларымен, арамшөптермен, дефолианттармен және өсімдіктердің өсуін реттегіштермен күресудің химиялық және биологиялық құралдарының тізіміне енгізілген «натрий гуматы» препаратын тіркеуге мүмкіндік берді. Жаңа технологиялар мұнаймен ластанған топырақты өңдеу саласына енгізілді, оған құрылыс материалдары мен инертті материалдарға топырақты бейтараптандыру және қайта өңдеу процестері кіреді. Қазіргі уақытта осы технология бойынша «Өзенмұнайгаз» АҚ (Маңғыстау облысы) полигонында 750,0 мың тоннадан астам мұнай ластанған топырақ өңделді, тротуар плиталарының үлгілері алынды және жолдың тәжірибелік учаскесі салынды.

- *наноөлшемді катализикалық жүйелерді құру саласы.* Зерттеу барысында гетерополик қышқылына негізделген тиімді катализикалық

жүйелер жасалды. Эксперименттік зерттеулер цеолит бетіне гетерополик қышқылдарын қолдану катализатордың белсенділігі мен іріктегіштілігін арттыру арқылы синергетикалық әсерге әкелетінін көрсетті. Нанометрлік диапазондағы құраушыларының бөлшектері бар нанокұрылымдық V-Ti-Zr-оксид катализаторларының үлгілері жасалды, олар 4-метилпиридиннің ішінара тотығуында сәтті сынақтан өтті. Көмір шайырынан жоғары кеуекті көміртекті темплат әдісімен синтездеу және оны өнеркәсіптік қолдану әдістері жасалды.

- *жаңа дәрілік препараттарды әзірлеу саласы.* «А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты» АҚ зертханасында алғаш рет синтезделген бастапқы азациклді кетондардың негізінде практикалық медицина мен ветеринарияға (иммуномодуляторлар, антигистаминдер (аллергияға қарсы), ауырсынуды басатын, аритмияға қарсы, бактерияға қарсы препараттар) арналған бірегей (бірегей) отандық жүйелердің молекулалық дизайнына іргелі негіздер мен тривиальды емес тәсілдер әзірленді. Гетеро- және органо-элементтерді синтездеу әдістерін ультрадыбыстық және микротолқынды белсендіру бойынша зерттеулер жоғары өнімді құнды өнімдерді алудың тиімді жолдарын әзірлеуге мүмкіндік берді. Бұл химия өнеркәсібі мен фармацевтикалық компаниялар үшін жаңа мүмкіндіктерді ашады.

- *ион алмасу мембраналарының заманауи химиясы және суды тазартуға арналған электромембраналық технология саласы.* Кенді байыту кәсіпорындарының ағынды суларын балық шаруашылығының маңызы бар нормаларға дейін тазарту немесе экологиялық нормаларды сақтауға және су ресурстарын ұтымды пайдалануға ықпал ететін технологиялық процесте қайта пайдалану технологиясы құрылды. «Қазмырыш» ЖШС «Алтай» тау-кен байыту кешені Байыту фабрикасының қалдық қоймасынан теңгерімсіз сарқынды суларды тазарту технологиясы әзірленді, бұл өңірдегі су ресурстарының ластану мәселелелерін шешуге мүмкіндік берді. Табиғи минералды тасымалдағыштар мен құрамында көміртегі бар минералдар, соның ішінде бентониттер, шунгиттер және алюмосиликаттар негізінде органоминаралды сорбенттерді алу тәсілдері әзірленді.

- *полимерлі сорбенттер мен композициялық материалдар, ион алмастырғыш полимерлер, сирек жер металдарын концентраттар мен технологиялық ерітінділерден бөлудің және алудың заманауи әдістерін жасауға арналған интергельдік жүйелер саласы.* №8523 пайдалы модельге Қазақстан Республикасының патентімен қорғалған әзірленген зертханалық қондырғыда ион алмасу шайырларын белсендіру, сорбциялау, десорбциялау және регенерациялау процестерін модельдеу жүзеге асырылды. Тиімді сорбенттер – «Amberlite IR120 - AB-17-8» және «Lewatit CNP LF - AB-17-8» интерполимерлік жүйелері – сирек жер металдарының иондарын еуропий, скандий, церий ерітінділерінен тиімді сорбциялау үшін қашықтықтан өзара әрекеттесу әсеріне негізделген.

Қазақстанның география ғылымын дамыту табиғатты тұрақты пайдалану стратегиясын әзірлеуге мүмкіндік беретін табиғи және шаруашылық кіші жүйелердің өзара іс-қимыл механизмінің тұжырымдамалық негіздерін, принциптік тәсілдері мен ғылыми таным әдіснамасын әзірлеуге бағытталған теориялық және ғылыми-қолданбалы міндеттерді шешуді қамтитын көп аспектілі бағыттармен сипатталады.

География және су қауіпсіздігі институты (бұдан әрі – ГСҚИ, Институт) қызметінің негізгі бағыттары мемлекет пен қоғам тарапынан сұранысқа ие төрт блок бойынша жүргізіледі: су ресурстарын, қауіпті табиғи экзогендік процестерді, Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау және болжау; цифрландыру, атласты web-картаға түсіру.

- *су проблемалары блогы бойынша*. Солтүстік Каспий үшін мұз қалыңдығының өсуін қысқа мерзімді болжау әдістемесі әзірленіп, өндіріске енгізілді [253]. Қазақстанның өзендері мен көлдеріне паспорттау жүргізілді, өзен ағынының ресурстарына бағалау жүргізілді, климаттық және антропогендік өзгерістер жағдайында 2050 жылға дейінгі мүмкіншілігіне арналған су ресурстарының әртүрлі сценарийлері ұсынылды [254-255]. Сулы-батпақты экожүйені сақтаудың гидрологиялық негіздері және Іле өзені атырауының ресурстарының әлеуетін арттыру, Сырдария атырауының су объектілерін сақтау (оңалту) бойынша ұсыныстар ұсынылды [256-260]. ҚР мен ҚХР арасындағы трансшекаралық өзендер бассейндеріндегі су тасқыны ағынын келісу бойынша ҚР мен ҚХР арасындағы су бөлу жөніндегі келісімнің жобасын әзірлеу бойынша ірі зерттеулер жүргізілуде.

- *қауіпті табиғи процестер блогы бойынша*. Іле мен Жетісу Алатаудағы серпінді мұздық көлдерінің каталогтары, жасанды интеллект негізінде көшкін қаупін болжау әдісі жасалды [261-266].

- *табиғи-ресурстық әлеуетті бағалау блогы бойынша*. Ландшафттық жүйелердің қазіргі жай-күйіне бағалау жүргізілді, Ландшафттардың агроқұрылымдық әлеуетін бағалау әдістемесі әзірленді, Қазақстанның ауыл шаруашылығы өңірлерінің ландшафттық-агроэкологиялық жай-күйі бағаланды [267-268]. Іле, Ертіс, Сырдария өзендері бассейндерінің су ресурстарына экономикалық бағалау жүргізілді, су ресурстарының қолжетімді көлемін қайта бөлу негізделді, осы объектілердегі су ресурстарының баға құны анықталды [269-271]. Ұлттық туризм индустриясын дамыту үшін теориялық-әдістемелік және қолданбалы қамтамасыз етуді әзірлеу негізінде ҚР туризмді дамытудың жаңа парадигмасы құрылды [272-275].

- *геокеңістіктік талдау және деректерді веб-ұсыну блогы бойынша*. Қазақстанның климатының өзгеруінің кеңістіктік-уақыттық ерекшеліктерін зерттеуді қолдау үшін геокеңістіктік веб-қосымшасы жасалды [275-276].

Соңғы жылдары ҚР ҒЖБМ ГСҚИ қызметкерлері 10 авторлық куәлік, 7 енгізу актісін алды.

2. *Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары*

және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар

Қазіргі уақытта іргелі физикада «жаңа физика» деп аталатын жаңа бағыт пайда болды. Жетілдірілген теориялық модельдер: желі теориясы, М-теориясына айналған оның циклдік кванттық гравитация түріндегі баламасы, сондай-ақ көптеген танымал емес модельдер іс жүзінде тексерілмейтіні дәлелденді, өйткені олар болжаған әсерлер эксперименттік физика мүмкіндіктерінен әлдеқайда асып түседі. Сондай-ақ, қазіргі заманғы іргелі физиканың күн тәртібіндегі өзекті тақырыптар-голографиялық қосарлы, суперсимметрияның бұзылуы, қараңғы материя мен қара энергияның табиғаты, энергия мен ақпараттың қатынасы және т.б. Көпөлшемді альтернативті теориялардың көп түрі әзірленуде, қараңғы материя бөлшектерінің рөліне кандидаттар ұсынылуда, ғаламның тууы мен эволюциясының сценарийлері, айрықша астрофизикалық процестердің модельдері (супернова, гипернова, килонованың жарылыстары, қара тесіктердің пайда болуы мен булануы және т.б.).

Қолданбалы физика саласында, керісінше, таңғажайып қасиеттері бар жаңа материалдарды, ультра жоғары технологияларды дамыту қарқынды жүріп жатыр: *кванттық технологиялар* дәуірі келді. Кванттық нүктелер, кванттық есептеу құрылғылары, кванттық байланыс, кванттық криптография, фотоника және спинтроника: бұл сала сөзбе-сөз электрлік технологиялар дәуіріне көшумен салыстырылатын технологиялық төңкеріс жасайды. Кванттық технологияның теориялық негізі кванттық механика болып табылады және алдағы онжылдықтар қолданбалы кванттық теорияның дәуірі болады.

Бұл салада Қазақстанда зерттеулер жүргізілмейді. Асқын өткізгіштік, күшті магнит өрістері, атом сағаттары, аса дәл үдеткіш техника, лазерлер, жұмсақ материя (soft matter), ультра суық физика-кванттық технологияларды дамыту үшін негіздер, қазақстандық физика ғылымы мен білім беру ландшафтында іс жүзінде жоқ. Мемлекеттік деңгейде осы саланы дамытумен айналысу қажет. Қазақстандағы осы саланың кванттық технологиялар көшбасшыларының қатарына енуіне әлі де мүмкіндік бар. Ғылыми инфрақұрылымды құрудың және зерттеулер мен әзірлемелердің серпілісін қамтамасыз ете алатын кадрларды даярлаудың ұзақ мерзімді, ойластырылған стратегиясы қажет. Осы салаға салынған әрбір тиын еліміздің экономикасын дамытуға септигін тигізеді.

Елдегі қолданбалы физика бар болғанымен (басылымдардың шамамен 40 пайызы), бірақ өндірісте қолданылмайды, сондықтан жақсы қаржыландыру немесе өнеркәсіпке деген сұраныс түріндегі ынталандырушы факторларсыз болашағы бұлыңғыр сала болып тұр. Бұл жағдайды инновациялық өнеркәсіптік инфрақұрылымсыз дамыту мүмкін емес. Бақытымызға орай, Әлем индустриясы 4.0 өнеркәсіптік формациясына өтпелі кезеңді бастан өткеруде, сондықтан Қазақстанда нөлден бастап жаңа формацияның

өнеркәсіптік инфрақұрылымын құруға және алтыншы технологиялық құрылымның экономикасын құру үшін базаны қамтамасыз етуге мүмкіндік бар.

Біздің еліміздегі іргелі теориялық физика жақсы деңгейде. Бұл туралы осы саладағы және рейтингі жоғарғы журналдардағы көптеген мақалалар дәлел. Қазақстандық физикадағы халықаралық ынтымақтастық жоғары деңгейде. Халықаралық гранттарды ұтып алады, ғылыми тағылымдамалар өткізіледі, халықаралық конференцияларда баяндамалар өткізіледі, бірлескен зерттеулер үшін шетелдік ғалымдар шақырылады, шетелдік ғылыми және білім беру орталықтарында магистрлер мен PhD даярлау жүргізіледі. Әрбір озық ғылыми топтың шетелдік серіктестерінің саны жеткілікті.

Нақты жобаларға келетін болсақ, Біріккен ядролық зерттеулер институтымен (БЯЗИ) Дубна ғылым қаласындағы Халықаралық үкіметаралық ғылыми-зерттеу ұйымы)) әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетімен, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетімен және ядролық физика институтымен жасалған төртжақты шарт шеңберіндегі жас ғалымдарды даярлаудан бастап эксперименттік және теориялық ядролық физика, бөлшектер физикасы және жоғары энергия физикасы саласындағы бірлескен зерттеулерге дейінгі жұмыстар жүргізілетін ынтымақтастықты атап өтуге болады.

EAGLE жобасы, нақтырақ айтқанда натрийлі жылу тасымалдағышы бар жылдам нейтрондардағы мүмкіншілігі бар реактордың белсенді аймағының дизайнын негіздеу үшін реактордан тыс және реакторішілік эксперименттер жүргізу Жапондық атом энергетикалық компаниясымен (Japan Atomic Power Company (JAPC)) және Жапонияның атом энергиясы жөніндегі агенттігімен (Japan Atomic Energy Agency (JAEA)) Қазақстан Республикасының Ұлттық ядролық орталығы жобасын атап өтуге болады. 2019 жылы Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі мен Еуропалық ядролық зерттеулер ұйымы (ЦЕРН) қол қойған ынтымақтастық келісімінің болашағы зор. Бұл келісімнен кейін дайындық жұмыстары жүріп жатыр.

Ғарыш саласында әлемдік қауымдастық жерге жақын ғарыш кеңістігінің ластану мәселесіне, оның ішінде БҰҰ-ның Ғарыш кеңістігін бейбіт мақсатта пайдалану жөніндегі комитетінің бастамалары шеңберіне баса назар аударуда.

Қазақстан да осы бағытта ауқымды жұмысты бастады. Соңғы үш жылда В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты (ФАФИ) ғарыштық ауа-райы сегментімен (SpaceWeather, SW) параллель орналасқан Ассы-Түрген үстірті обсерваториясындағы (OAT) ғарыштық бақылау және қадағалау сегментінің (SST) маңызды объектілерінің бірі – апертурасы 40 см кең бұрышты оптикалық жүйе (КБОЖ-40) сәтті өндіріліп, пайдалануға берілген ғарыштық хабардарлық жүйесінің (Space Situational Awareness, SSA) негізін қалады.

Ғарыштық жағдайдан хабардар болу үшін ұлттық жүйені құру (ҚР ЦДИАӨМ МБҚ шеңберінде (ЖСН BR11265408)) процесінде Қазақстан

атынан, В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты БҰҰ қамқорлығымен құрылған халықаралық астероидты ескерту желісіне (IAWN) мүшелікке кірді (<https://iawn.net/about/members.shtml>). Ал виртуалды обсерваторияны құру барысында (ҚР ЖБҒМ МБҚ (ЖСН BR10965141) шеңберінде) маңызды нәтижелерінің бірі Қазақстанның Виртуалды обсерваториялардың халықаралық Альянсының (IVOA) мүшелігіне қосылуы болды (IVOA атқару комитетінің шешімі <https://ivoa.net/about/member-organizations.html>).

Қазақстан үшін ғарыштық бақылау және қадағалау сегментін (SST) құру және дамыту төмен және геостационарлық орбиталарда жұмыс істейтін өзінің KazEOSat және KazSat спутниктік топтарының қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды құралы болып табылады. Жүйе орбиталық денелер арасындағы соқтығысудың ықтимал қауіптерін олардың жағдайын ерте болжау негізінде жүйелі түрде қадағалап отыруға, сондай-ақ мүдделі тараптарды (оның ішінде шетелдік серіктестерді) соқтығысудың ықтимал қауіптері туралы хабардар етуге мүмкіндік береді.

Жерге жақын ғарыш кеңістігінің ғарыштық бақылау және бақылау/мониторингілеу (SST) жүйесін дамыту жаһандық масштабталатын телескоптар желісін орналастыру бойынша жалпы ФАФИ стратегиясының бірінші кезеңі болып табылады.

Бүгінгі таңда Қазақстанның ғарыш саласын одан әрі дамыту үшін поляк ғарыш агенттігімен, Ariangroup (Франция), Келдыш атындағы Қолданбалы математика институтымен (Мәскеу, Ресей), Комениус университетімен (Братислава, Словакия) ынтымақтастық туралы меморандумдар мен шарттарға қол қойылды.

Халықаралық ынтымақтастық шеңберінде В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты NASA жобасының DART (Double Asteroid Redirection Test, <https://dart.jhuapl.edu/>) жобасының (адамзат тарихындағы Диморфос астероидының (спутниктін) Дидимос (<https://science.nasa.gov/planetary-defense-dart/>) деп аталатын қос астероидтық жүйенің орбитасында айналуының алғашқы сынағы), содан кейін астероидтың ауытқуының алғашқы сынағы, HERA (https://www.esa.int/Space_Safety/Hera) астероидтық қос жүйесін алғаш рет зерттеу тобына серіктес ретінде шақырды. Нәтижесінде «Signs of Emissions of Alkali Metals Na I, Li I, and K I During first minutes after DART probe crash on Dimorphos» (<https://dx.doi.org/10.3847/2515-5172/ac9d33>) [277] мақаласы жарияланды.

Академик Ө.А. Жолдасбеков атындағы механика және машинтану институтының жас ғалымдары RWTH Aachen University (Германия) әріптестерімен бірге нанотүтікшенің шекті жағдайы ретінде шексіз цилиндрлік қабықтың тербелістерінің сызықтық емес математикалық моделін әзірледі және оның асимптотикалық шешімін алды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері материалдар механикасында, электроникада, биофизикада, сондай-ақ белгілі бір функционалдық қасиеттері бар нанотехнология

өнімдерін жасауда сәтті қолданылуы мүмкін. Институтының ғалымдары Түркиядан келген ғалымдармен тығыз ынтымақтастықта әртүрлі автоматтандыру машиналары мен жүйелерінің ажырамас компоненттері болып табылатын кең функционалдық мүмкіндіктері бар тұтқалы механизмдердің күрделі құрылымдарын зерттеуге арналған ғылыми жұмыстар жүргізуде.

Сондай-ақ, институт көптеген шетелдік жоғары оқу орындарымен және ұйымдармен тығыз халықаралық байланыста, олардың арасында «Брунель университеті» Лондон мемлекеттік зерттеу университеті (Ұлыбритания), Каунас технологиялық университеті (Литва), математикалық зерттеулер орталығы (Испания), РҒА СБ Есептеу математикасы және математикалық геофизика институты (Ресей) бар, Карлсруэ технологиялық институты (Германия), Кассино және Оңтүстік Латий Университеті (Италия), Киль университеті (Ұлыбритания), Сербия ғылым және өнер академиясы, Математика институты (Сербия), Коджаэли университеті (Түркия), Гамбург техникалық университеті (Германия), Ницца университеті (Франция), Пенза мемлекеттік университеті (Ресей), Н. Э. Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті; Ресей Ғылым академиясы (РҒА ИМАШ) А.А. Благонравов атындағы федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеме «Машина жасау институты»; АГН ғылыми-техникалық университеті (Польша) бар.

Ынтымақтастықтың негізгі бағыттары және химия саласындағы халықаралық ғылыми қатынастарды дамыту перспективалары мыналарды қамтиды: нанотехнология және тұрақты материалдарды құру; экспорттық-бағдарланған және импортты алмастыратын өнімдерді, тыңайтқыштарды, өсімдіктердің өсуін ынталандырғыштарды және органикалық композицияларды жасау үшін аз қалдықты экологиялық таза технологиялар сияқты тұрақты өндірістік технологияларды енгізу әдістемелерімен алмасу; ауруларды диагностикалау мен емдеудің жаңа әдістерін әзірлеу, инновациялық медициналық препараттарды жасау үшін биотехнологиялардағы бірлескен зерттеулер; өндірісті цифрландыру саласындағы озық технологиялармен алмасу және тиімділік пен бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін химия өнеркәсібіне жасанды интеллектті енгізу; жел және күн энергетикасы, геотермалдық және гидрогенерацияның жаңа технологияларын қоса алғанда, баламалы энергия көздерін дамытудағы ынтымақтастық.

Дәрі-дәрмек өндірісіндегі әлемдік тенденциялар фармацевтикалық нарық патенттік қорғау мерзімі өткен генериктермен (түпнұсқа препараттардың репродукцияларымен) толтырылғанын көрсетеді. Жаңа дәрі-дәрмектерді әзірлеуге, зерттеуге және жарнамалауға күрделі шығындардың болмауына байланысты генериктер түпнұсқаларға қарағанда арзанырақ. Органикалық химияда терапевтік тұрғыдан қолайлы дәрі-дәрмектерге оңтайландыруға болатын жаңа көшбасшы құрылымдардың тапшылығы бар.

Түпнұсқа дәрі-дәрмектерге, әсіресе микроорганизмдерге төзімділік жағдайында сұраныстың артуы болжануда.

Қазақстанда қолданылатын дәрілердің барлығы дерлік импортталады. Басты мәселе-жоғары импорттық бағдарлану және отандық фармацевтика саласын дамыту үшін әлеуетті жеткіліксіз пайдалану. Қазақстандағы зерттеулер тәуекелге және индустрияның одан әрі әзірлеуге дайындығының болмауына байланысты клиникаға дейінгі сынақтар кезеңінде жиі тоқтатылады. Бұл циклды жабу үшін басқа елдердегідей аралық кезеңді мемлекеттік қаржыландыру қажет. Мысалы, АҚШ-та 2002 жылы NASDAQ биржалық индексі төмендегеннен кейін мемлекет Road Map, NIH және т.б. бағдарламалары арқылы білімді одан әрі технологияландыруды қаржыландыруды бастады.

Орташа алғанда, Батыс инновациялық компаниясы жылдық айналымының 10-15%-ң зерттеуге жұмсайды. Сингапур 2016 жылдан 2020 жылға дейін ғылыми зерттеулерге шамамен \$13,2 млрд инвестициялайды. Қазақстан үшін ғылыми зерттеу орталықтарын құру қажет, бұл Халықаралық еңбек бөлінісінде маңызды позицияларды алуға мүмкіндік береді. Бұл, мысалы, Қытайдағыдай ғылыми орталықтарды құру үшін мемлекеттік қолдауды қажет етеді. Синтетикалық химиктердің, фармакологтардың, биологтардың және дәрігерлердің зерттеулерін шоғырландыру, сондай-ақ клиникаға дейінгі және клиникалық сынақтардың барлық кезеңдерін жүргізуге негіз болу қажет.

География саласындағы ғылымдағы әлемдік үрдістер жоғары технологияларды дамытуға бағытталған. 2023-2024 жылдары Орталық Азия өңірлік гляциологиялық орталығы ЮНЕСКО және басқа да ғылыми орталықтармен бірлесіп, Орталық Азия, Германия, Ұлыбритания, Швейцария, Австрия, Үндістан, Непал және басқа елдерден 130-дан астам маман қатысқан бірқатар іс-шаралар ұйымдастырды.

География және су қауіпсіздігі институты (ГСҚИ) мен Потсдам климаттың әсерін зерттеу институты арасында халықаралық ынтымақтастық жөніндегі байланыстарды жолға қою үшін «гидрологиялық модельдеу негізінде Қазақстан өзендері бассейндерінің (Бұқтырма, Есіл, Жабай өзендерінің мысалында) типтік табиғи және техногендік жағдайлары үшін қазіргі заманғы және болжамды гидрологиялық өзгерістерді бағалау» жобасы бойынша ынтымақтастық туралы Меморандум жасалды.

Еуропалық Достастықтың «Caspian sea environmental and industrial data&information service (Caspinfo)» халықаралық бағдарламасының нәтижесінде құрылған Каспий теңізі мен оның жағалау бөлігінің табиғи жағдайлары, ресурстық әлеуеті бойынша метадеректер мен карталар мұхиттар мен теңіздер ресурстарын зерттеу және пайдалану жөніндегі әлемдік деректер базасына енді. Жоба қорытындысы бойынша Google Maps Demonstrator және Caspinfo порталы әзірленіп, енгізілді.

2023-2024 жылдары ЮНЕСКО және Glofca бейімдеу қорының жобасы бойынша «Климаттың өзгеруі жағдайында мұзды көлдердің жарылуынан Орталық Азия өңіріндегі халықтың осалдығын төмендету» техникалық тапсырмасы әзірленді.

Reading University (Ұлыбритания) және Қырғызстан, Өзбекстан және Тәжікстан ғалымдарымен бірлесіп 2021-2023 жылдары 2 гранттық жоба орындалды, 2023-2024 жылдары GIZ қолдауымен мұздықтар массасының балансын каталогтау және есептеу үшін ғарыштық суреттерді пайдалану бойынша 2 тренинг дайындалып, өткізілді.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ГСҚИ-мен бірлесіп 2021-2024 жылдары ұйымдар базасында Еуропалық Одақтың ERASMUS бағдарламасы, жағалаудағы экожүйелерді климаттың өзгеруіне бейімдеу үшін геокөнедістік инженерия бойынша жаңа курстар іске асырылуда.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде бірқатар көрнекті ғылыми мектептер бар (негізін қалаушылар академиктер М.М. Әбділдин, Ф.Б. Баимбетов, Ш.Ш. Сәрсембинов, Т.А. Қожамқұлов, Н.Ж. Такибаев, профессорлар С.И. Исатаев, М.А. Жүсіпов, Н.Д. Косов, Е.В. Коломеец, К.Б. Бақтыбаев, Таурбаев Т.И., Юшков А.В., Дробышев А.С., Мессерле В. Е.), КСРО-ның көрнекті атақты ғалымдарының мектептерінен бастау алып, оны Тәуелсіздіктің алдыңғы 30 жылындағы іргелі физика ғылымының флагманы етті. Қазіргі уақытта мұнда екі институт (ЭТФ және НАНОЛОТ ҒЗИ), теориялық физика және астрофизика саласындағы бірнеше белсенді топтар (В. Джунушалиев, М. Әбішев, К. Бошкаев, Е. Алдабергенов), плазма физикасы (Т. Рамазанов, А. Давлетов, Ю. Архипов, К. Джумагулова), ядролық физика, ғарыштық сәулелер физикасы және жоғары энергетикалық физиктер (Қожамқұлов Т., Такибаев Н., Жүсіпов М., Буркова Н., Чихрай Е., Садуев Н.), жылу физикасы және криофизика (Мессерле В., Аскарова А., Болегенова С., Алдияров А.), нанотехнология, материалтану, қатты дене физикасы (Приходько О., Ильин А., Абдуллин Х., Жарекешев И.) және сызықтық емес физика (Жаңабаев З.).

Назарбаев Университетінде мақалалардың негізгі санын физика кафедрасында, Энергетика және жаңа материалдар туралы ғылым орталығында «Laboratory of Physics and Materials Science» және «Nazarbayev University Research and Innovation System» «Energetic Cosmos Laboratory»-мен жұмыс істейтін шақырылған шетелдік ғалымдар құрайды. Университетте көптеген заманауи, жақсы жабдықталған ғылыми зертханалар бар. Мұнда Нобель сыйлығының лауреаты Дж. Смуттың (Линде Э., Абдыкамалов Е., Малафарин Д.) жетекшілігімен энергетикалық ғарыш зертханасында ғарыш физикасы, астрофизика және космология жөніндегі топты, сызықтық емес оптика, лазер, қатты дене физикасы және материалтану жөніндегі топты (Бакенов Ж., Ондықов А., Өтеғұлов Ж.), сондай-ақ ғылыми топ ғалымдарын

атап өтуге болады (Байгарин К., Тихонов А.), 2018 жылы іске қосылған INURA (innovative Nazarbayev University's Research Accelerator) импульсті жоғары тоқты иондық үдеткішпен жұмыс істейді. Айта кету керек, INURA сияқты жақсы заманауи қондырғы тұрақты, жоғары білікті ғылыми топтардың өсу нүктесі болып табылады. Бұған жақсы мысал ретінде 2006 жылы Л. Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-дың физика бойынша ЕҰУ басылымдарының жартысына жуығын құрайтын ДЦ-60 ауыр иондық үдеткіші бар ЯФИ филиалын құру болды.

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ – бұл жас университеттің физика саласындағы жетістігі жетекші ғылыми мектептердің өкілдерін, негізінен Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Бөкетов атындағы ҚарМУ және басқа да ғылыми орталықтардың перспективалы ғалымдарын шақырумен байланысты. Мұнда астрофизика және математикалық физика бойынша Мырзакулов р., теориялық физика бойынша Арынгазин А. К., Ядролық физика бойынша Қадыржанов к. К., Бақтыбеков К., Инербаев Т. және Здоровца М. конденсацияланған күй физикасы, нанотехнология, материалтану және қатты дененің радиациялық физикасы бойынша топтарды атап өтуге болады.

Ядролық физика институты және Ұлттық ядролық орталық – бұл мекемелер Қазақстанның ядролық ғылымының негізгі базалары болып табылады. Бірнеше реакторлар мен үдеткіштердің, жаңадан ашылған деректер орталығының және ядролық медицина орталығының болуы оларды біздің елімізде тәжірибелік ядролық физика, ядролық медицина және радиациялық материалтану үшін өсу нүктелеріне айналдырады. Теориялық ядролық физика бойынша топты басқаратын Бас директор Сахиев С.К. басшылығымен ядролық физика институтында ядролық энергетиканың физикалық және технологиялық мәселелері бойынша қазақстандық мектеп, ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың негізін қалаушы лауреаты, проф., ф.-м.ғ.д. Г.А. Батырбеков; радиациялық физика бойынша қазақстандық мектеп табысты дамуда және радиациялық материалтану, ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың негізін қалаушы лауреаты, проф., ф.-м.ғ.д. О.П. Максимкин; Эксперименттік ядролық физика бойынша қазақстандық мектеп, ҚР Ғылым және техника бойынша Мемлекеттік сыйлықтың негізін қалаушы лауреаты, проф., ф.-м.ғ.д. Дүйсебаев; эксперименттік ядролық астрофизика бойынша қазақстандық мектеп, негізін қалаушы-басшы проф., ф.-м.ғ.д. Н. Бүртебаев.

Сондай-ақ, Ұлттық ядролық орталықтағы КТМ материалтану токамакымен, ойын реакторларымен және ИВГ.1М-мен байланысты мектептерді атап өту қажет. Бұл атом энергиясын оптикалық сәулелену энергиясына айналдыру саласындағы (Э.Г. Батырбеков), конденсацияланған күй физикасы және радиациялық материалтану саласындағы (М. Сқақов), атом энергетикасы қауіпсіздігін зерттеу саласындағы (А.Д. Вурим), басқарылатын термоядролық синтез технологияларын зерттеу саласындағы (И.Л. Тәжібаева), радиоэкология бойынша (Лукашенко С.Н.), ядролық сынақтарды бақылау

әдістері және қазіргі заманғы мониторинг жүйелері бойынша (Михайлова Н. Н.) ғылыми мектептер болып табылады.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде физика бойынша қолданбалы зерттеулердің бай дәстүрлері бар. Университет аясында оның құрамына жаңадан енген физика-техникалық институт жұмыс істейді, онда күн энергетикасы, материалтану, ғарыш физикасы және жоғары энергетикалық физика бойынша зерттеулер жүргізіледі. С. Күмеков, А. Мұстафин, Э. Боос, Б. Мұқашев, Т. Садықова, И. Ю. Лебедев мектептерін атап өтуге болады.

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті дәстүрлі түрде қатты дене және материалтану (Кукетаев Т. А., Ибраев Н., Сәулебеков А.О.), техникалық физика және жылу физикасы (К.К. Құсайынова) мектептері мықты. Теориялық физика (Арынғазин К.) және нанотехнология бойынша топтар жақсы жұмыс істейді. Мұнда Scopus құрамына кіретін «Eurasian Physical Technical Journal» қазақстандық журналы шығарылады.

Сондай-ақ, қазақстандық физика ғылымының дамуына елеулі үлес қосатын ғылыми орталықтардың ішінде ғалымдары жетекші астрономиялық журналдарда өз жұмыстарын жариялай отырып, жетекші халықаралық ынтымақтастықтарға қатысатын В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институтын атап өту қажет. 1950 жылы құрылған В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты өзінің дамуының барлық кезеңдерінде Қазақстандағы астрономияны дамыту орталығы болды. Бұл институтта планеталар мен спутниктер физикасы мектептерінің өкілдері (Тейфель В.Г.), галактикалардың белсенді ядролары (Вильковиский Э.Я.), жұлдыздар динамикасы (Омаров Т.Б.), космология (Чечин Л.М.), астрофизикадағы сандық әдістер (Омаров Ч.Т.), алыс және жақын ғарыш объектілерін зерттеу (Серебрянский А.В.), релятивистік астрофизика бойынша (Аймуратов Е. К.). Астрономия және астрофизика саласындағы зерттеулердің белсенді дамуы В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институтының Халықаралық астрономиялық одақтың мүшесі болуына мүмкіндік берді.

Механика саласындағы қазақстандық ғылымның мықты мектептері бар. Зерттеулер төрт бағыт бойынша жүргізіледі: геомеханика және деформацияланатын денелер механикасы, жерасты құрылыстарын есептеу әдістерін әзірлеу; машиналардың, мехатрондық және робототехникалық жүйелердің механизмдерін әзірлеу; гидромеханика және ньютондық емес сұйықтықтарды зерттеудің сандық әдістері; ғарыш аппараттары мен спутниктердің ұшу динамикасы.

Академик Ө.А. Жолдасбеков атындағы механика және машинатану институты механика, машинатану және робототехника саласындағы жетекші мемлекеттік ғылыми ұйым болып табылады. 2023 жылдан бастап институт механика әдістерін, ньютондық емес сұйықтықтың жылу алмасуын зерттеуді, қатты заттардың стационарлық емес термомеханикалық күйлерін, тау

жыныстары мен құрылыс материалдарының деформациялану заңдылықтарын, тау-кен өндірісін модельдеуді, машиналық оқыту мен цифрлық технологияларды қолдана отырып машиналар мен роботтар механикасын дамытуда.

Зерттеулер деформацияланатын қатты орталар мен конструкциялар механикасындағы математикалық модельдер мен компьютерлік технологияларды (Алексеева Л.А., Құдайқұлов А., Закирьянова Г.К., Баймахан Р. және т.б.), әртүрлі климаттық жағдайларда автомобиль жолдарының температуралық өрісін зерттеу (Телтаев Б.Б., Ысқақбаев А.), дірілден қорғау міндеттеріндегі динамикалық жүйелерді модельдеу (Хаджиева Л. А., Бисембаев К. және т.б.), рычаг механизмдерін виртуалды модельдеуге арналған әдістер мен бағдарламаларды әзірлеу, ұшқышсыз ұшу аппараттарының, роторлы машиналар мен параллель роботтардың динамикасы мен басқару жүйелерін зерттеуді (Молдабеков М.М., Тулешов А. К., Ибраев С. М., Ысқақов Ж., Джомартов А., Сейдахмет А., Джамалов Н.К. және т. б.) қамтиды.

Химия саласындағы жетекші мектептердің ішінде А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты мен Қарағандыдағы «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингін атап өтуге болады. А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты медицинаға арналған биологиялық белсенді заттардың химиясын әзірлеуге маманданған, олар көбінесе практикалық іске асырылмайды. Негізгі мәселелерге қаржыландырудың төмендігі, инновациялық инфрақұрылымның жетіспеушілігі, кадрлардың жетіспеушілігі және бизнестің әлсіз қызығушылығы жатады. Дегенмен, институт өз әзірлемелерін коммерцияландыру үшін әлеуетке ие. Мемлекеттік дәрілік саясат Қазақстанда әзірленген және өндірілген жаңа препараттарды жасау арқылы дәрілік заттардың стратегиялық қолжетімділігін қамтамасыз етуге тиіс.

«Фитохимия» халықаралық холдингі іргелі зерттеулерден бастап өндіріске технологияларды енгізуге дейінгі химиялық және фармакологиялық зерттеулерді белсенді дамытуда. Олар химия және молекулалық биологиядағы іргелі зерттеулер негізінде қазақстандық құрамы жоғары бәсекеге қабілетті фармацевтикалық өнімдерді әзірлейді.

VI Басымдық – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»

1.Қазақстандық ғылым жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың негүрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

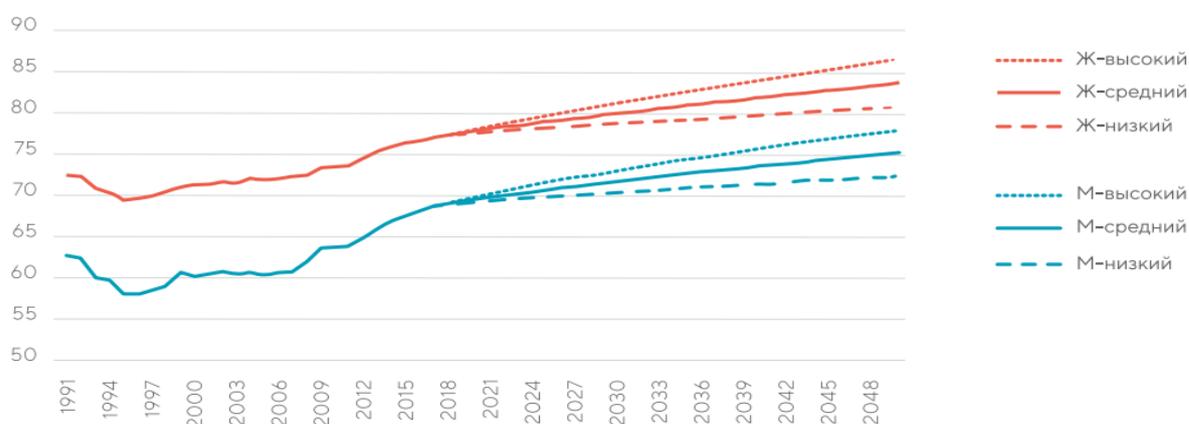
«Геронтология саласындағы зерттеулер» бөлімі. Ғалымдар дүниежүзілік демографиялық өсу қаупі артта қалды деп есептейді [278], және қазіргі уақытта жаһандық проблема халықтың жылдам өсуі емес, оның қартаюы болып табылады, ол айтарлықтай көлемде медициналық, әлеуметтік және экономикалық шараларды қажет етеді. Оларды шешу үшін

институционалдық және саяси реформалар мен ғылыми зерттеулерге негізделген технологиялық инновацияларды енгізу қажет [279].

Күтілетін өмір сүру ұзақтығының артуы және бала туу деңгейінің төмендеуі жаһандық халықтың қартаюына әкеледі. Біріккен Ұлттар Ұйымының мәліметтері бойынша 2021 жылдарда әлемде 65 жастан асқан адамдардың саны жалпы халықтың 9,6%-ын құраса, 2050 жылға қарай 16,5%-ға дейін өседі деп күтілуде. Сонымен бірге, Дүниежүзілік Денсаулық Сақтау ұйымының мәліметтері бойынша, COVID-19 пандемиясымен байланысты пандемияның алғашқы екі жылындағы 15 миллионға жуық тікелей және жанама өлімге және бүкіл әлемде өмір сүру ұзақтығы екі жылға жуық азаюына қарамастан, COVID-19 пандемиясы әлемдегі демографиялық жағдайға аз әсер етті [280].

Қазақстан халықтың демографиялық қартаюының салыстырмалы түрде ерте сатысында тұр. БҰҰ-ның болжамы бойынша, елдегі егде жастағы адамдардың үлесі үнемі өсіп, 2050 жылға қарай 3 миллион адамнан асып, жалпы халықтың үлесі 11,9 пайызды құрайтын болады. Бұл ретте Қазақстан бойынша көрсеткіш (2023 жылы – 9,44%) Орталық Азияның 5 республикасының (Тәжікстан – 4,18%; Түрікменстан – 6,55%; Өзбекстан – 6,88%; Қырғызстан – 6,60%) арасында ең жоғары болып табылады [281]. БҰҰ-ның болжамы бойынша, 2050 жылға қарай Қазақстан басқа Орталық Азия елдерімен салыстырғанда өсу қарқыны төмен болатынына қарамастан, бұл критерий бойынша Орталық Азияда көшбасшы болып қала береді [282]. Бүкіл әлемде және Қазақстанда туу кезінде күтілетін өмір сүру ұзақтығының (2019 ж.: әлемде 73,3 жас; Қазақстанда 74 жас) ұлғаюына қарамастан (1-сурет), салауатты өмір сүру ұзақтығы (2019 жылы: әлем бойынша 63,7 жас, Қазақстанда – 65 жыл) артта қалып отыр [283-284].

Осыған байланысты Біріккен Ұлттар Ұйымының Бас Ассамблеясы 2021-2030 жылдар аралығын «Салауатты қартаю онжылдығы» деп жариялады, ол төрт іс-қимыл бағытын қамтиды: ұзақ мерзімді күтім, жасқа байланысты өзгерістермен күресу, жасқа қолайлы орта және біріктірілген күтім [285].



3.15-сурет – Қазақстанда туу кезінде күтілетін өмір сүру ұзақтығының өзгеруінің сценарийлері. Дереккөз: https://kazakhstan.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_FullReport_Rus_Final.pdf [285].

Бұл Қазақстанда қартаюу саласындағы өңірлік және ұлттық саясатты әзірлеу үшін қызметтің барлық осы бағыттары бойынша ұлттық ғылыми зерттеулерді жүргізуде жүйелік тәсілдерді және халықаралық ынтымақтастықты күшейтуді талап етеді. Осы тұрғыда бүгінгі таңда Қазақстан өз алдына мынадай ғылыми талаптарды белгілеп отыр:

Ғылыми талап 1. Мемлекеттік және қоғамдық институттар жүзеге асыратын саясатты және салауатты қартаюу экожүйесін қалыптастыруға арналған зерттеулер.

Белсенді ұзақ өмір сүру индексі (БҰӨИ) бүкіл әлемде белсенді қартаюуды қолдау саясаты мен шараларын бақылау құралы ретінде қолданылады [286]. Бұл көрсеткіш Қазақстан үшін алғаш рет 2020 жылы «Қазақстандағы егде жастағы адамдардың әлеуметтік-экономикалық жағдайын және қажеттіліктерін бағалау» ғылыми-зерттеу жобасы аясында есептелді және екі жыныс үшін де 38,4%-ды (ерлер үшін 40,7% және әйелдер үшін 36,9%) құрады. Бұл Қазақстан Республикасында белсенді ұзақ өмір сүру әлеуеті идеалды максимуммен (100%) салыстырғанда 61,6%-ға толық пайдаланылмағанын көрсетеді. Басқа елдермен салыстырғанда, егде жастағы адамдардың 84%-ы әлеуметтік белсенді емес болса да, Қазақстан белсенді қартаюу индексі бойынша 29 елдің ішінде 9-шы орында болды [287]. БҰӨИ 4 көрсеткіш бойынша анықталды: жұмыспен қамту; қоғамға қатысу; тәуелсіз, салауатты және қауіпсіз өмір сүру; белсенді ұзақ өмір сүру үшін қолайлы орта (1-кесте). Қазақстанның «белсенді ұзақ өмір сүруге қолайлы орта» бойынша жоғары позициясы білімнің жоғары деңгейімен қамтамасыз етіледі. Күшті жақтардың қатарына әлеуметтік байланыстарға және жанұя ішкілік әлеуметтік қызметке (қамқорлықты қажет ететін немерелері мен қарт туыстарына күтім жасау), жоғары физикалық белсенділік пен жақсы психологиялық әл-ауқатқа қатты сену жатады. Қазақстан Республикасындағы белсенді ұзақ өмір сүрудің әлсіз жақтары: егде жастағы адамдардың өмір сүру ұзақтығының төмендігі, отбасылық емес әлеуметтік белсенділіктің төмендігі, материалдық жетіспеушіліктің ауырлығы, белсенді ұзақ өмір сүру потенциалындағы гендерлік айырмашылықтар [288].

Кесте 3.18 – Қазақстан Республикасы бойынша белсенді ұзақ өмір сүру индексінің мәні мен рейтингі (2020г.). Дереккөз: UNECE. Active Ageing Index. Analytical Report. UN, 2019. Geneva. URL: https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/pau/age/Active_Ageing_Index/ECE-WG-33.pdf [288].

№	мемлекет	белсенді ұзақ өмір сүру индексі	Домены			
			жұмыспен қамту	Қоғамға қатысу	тәуелсіз, салауатты және қауіпсіз өмір сүру	белсенді ұзақ өмір сүру үшін қолайлы орта

1	Швеция	47,2	45,4	26,0	79,2	71,2
2	Дания	43,0	40,6	21,7	78,4	66,5
3	Нидерланды	42,7	36,3	26,6	77,3	64,7
4	Великобритания	41,3	39,3	20,7	75,3	63,9
5	Финляндия	40,8	35,7	22,6	77,6	63,1
6	Германия	39,6	39,4	15,9	74,9	63,6
7	Ирландия	39,1	35,4	18,8	75,0	63,2
8	Франция	38,6	26,9	26,2	75,4	62,2
9	Қазақстан	38,4	32,8	21,0	66,2	64,5
10	Эстония	37,9	44,5	14,3	66,5	53,2
11	Бельгия	37,7	23,8	27,0	73,3	62,8
12	Чехия	36,5	34,2	16,2	71,4	58,7
13	Австрия	35,8	27,2	18,8	77,7	60,0
14	Кипр	35,7	30,8	19,4	71,5	54,9
15	Мальта	35,4	25,6	20,9	70,6	60,5
16	Латвия	35,3	37,9	17,8	57,7	50,2
17	Люксембург	35,2	20,2	23,8	74,2	62,2
18	Италия	33,8	28,0	17,3	68,0	55,9
19	Испания	33,7	25,7	16,2	71,6	59,7
20	Португалия	33,5	33,4	11,9	67,7	54,2
21	Литва	33,4	37,9	11,1	65,3	48,5
22	Словакия	32,3	26,3	16,1	69,2	52,9
23	Болгария	31,8	30,5	9,7	66,2	55,9
24	Словения	31,1	21,3	15,7	71,0	55,5
25	Польша	31,0	26,5	13,1	66,1	52,7
26	Венгрия	30,5	27,5	11,6	65,6	51,0
27	Румыния	30,2	28,9	13,6	63,7	44,6
28	Хорватия	29,3	21,2	15,8	64,2	49,4
29	Греция	27,7	20,6	11,8	63,9	50,0

Бұл зерттеу нәтижелері 2021-2025 жылдарға арналған «Белсенді ұзақ өмір сүру» егде жастағы азаматтардың жағдайын жақсарту жөніндегі Ұлттық іс-қимыл жоспарын әзірлеу үшін бастапқы деректерін берді. Ұлттық жоспардың мақсаты – егде жастағы азаматтардың өмірін жақсарту, өмір сүру сапасын жақсарту, егде жастағы адамдардың өзін-өзі қамтамасыз ету және тәуелсіздік, салауатты өмір сүру ұзақтығын арттыру бойынша барлық қатысушы тараптардың келісілген іс-әрекеттерінің стратегиясын, құрамын және дәйектілігін қалыптастыру. халықтың денсаулығын сақтау және нығайту, аға буын азаматтарының әлеуметтік-психологиялық әл-ауқатын жақсарту, егде жастағы адамдардың қоғамның әртүрлі салаларына, елдің әлеуметтік-экономикалық дамуына қатысу мүмкіндіктерін кеңейту [289].

Осылайша, геронтология үкімет пен қоғам үшін белгілі бір қиындықтар туғыза отырып, бүкіл әлемде ғылыми басым бағыт ретінде атап өтілді. Қартаюды зерттеу жөніндегі БҰҰ бағдарламасы бірқатар ғылыми бағыттарды анықтайды [290], олар халық деңгейінде де, жеке деңгейде де үздіксіз қартаюға жауап ретінде қабылданған саяси шешімдерге негіз бола алады [291]:

мемлекеттік және қоғамдық институттар жүзеге асыратын саясатты және салауатты қартаюу экожүйесін қалыптастыруға арналған зерттеулер, егде жастағы адамдардың қатысуымен қоғамда салауатты қартаюудың экожүйесін қалыптастыру және оларды қоғамға біріктіру; адамның дені сау қартаюу әлеуетін іске асыру және жасқа байланысты аурулардың алдын алу үшін іргелі болып табылатын қартаюудың және ұзақ өмір сүру факторларының негізгі механизмдерін түсіну үшін биомедициналық зерттеулер; гериатриялық тәжірибеде ауруларды диагностикалау мен емдеуді жетілдірудің инновациялық технологиялары; қарт адамдарға геронтологиялық көмек пен ұзақ мерзімді күтім жасауға және осы салаға технологияны енгізуге бағытталған зерттеулер.

Ғылыми талап 2. Қарттарға геронтологиялық және ұзақ мерзімді күтім қызметтерін құру және осы салаға технологияларды енгізу бойынша зерттеулер.

Қазақстанның денсаулық сақтау саласында геронтологиялық қызметтің негізі қаланған. Осы мақсатта «Қазақстан Республикасында гериатриялық-геронтологиялық көмек көрсетуді ұйымдастыру стандарты» бекітілді (Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің 2021 жылғы 23 маусымдағы 55-бабының 32-тармақшасына сәйкес бұйрығы) «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» Қазақстан Республикасының 2020 жылғы 7 шілдедегі Кодексінің 7-бабына сәйкес егде жастағы және ерте қартаюу белгілері бар пациенттерге амбулаториялық, стационарлық, стационарлық жағдайларда және үйде гериатриялық және геронтологиялық көмек көрсетуді ұйымдастыру процестеріне қойылатын талаптар мен тәртіптерді белгілейді. Еліміздегі медициналық және фармацевтикалық мамандықтардың номенклатурасына «гериатрия» мамандығы енгізілген. Бастапқы медициналық-санитарлық көмек деңгейінде геронтологиялық көмекті күшейту мақсатында 2025 жылға дейінгі «Белсенді ұзақ өмір сүру» Ұлттық жоспарда «Емханаларда гериатриялық кабинеттер ашу» міндетті түрде жүзеге асыру жоспарлануда («Денсаулық сақтау жүйесін жетілдіру» 5-тапсырмасында, 14-тармақ). Осыған байланысты 2022 жылдан бастап Қазақстанның барлық қалаларында «гериатрия» бейіні бойынша алғашқы мамандандырылған көмек көрсету үшін МСАК-да гериатриялық кабинеттер ашылуда. Алайда, қол жеткізген нәтижелерге қарамастан, көптеген емханалардағы гериатриялық кабинеттің қызметі қарт тұрғындарды диспансерлік тексерулермен қамту, пациенттерге арналған белсенді қартаюу үшін мектепті ұйымдастыру бойынша тоқсан сайынғы есептерді қалалық денсаулық сақтау басқармасына жай ғана тапсыру фактілерімен ғана шектелген. Мұндай шектелген ресми жұмыстың негізгі себептері: 1) бүгінгі күнге дейін гериатриялық алғашқы медициналық-санитарлық көмек көрсету бөлімшелеріне бірыңғай талаптар мен жұмыс тәртібі белгіленбеген; 2) кешенді гериатриялық бағалау жүргізу үшін бекітілген бірыңғай әдістеме жоқ (Гериатриялық және геронтологиялық көмекті ұйымдастыру стандартында

көрсетілген) және құралдар жоқ, стандартталмаған әртүрлі сауалнамалар мен сынақтар пайдаланылады; 3) геронтологиялық практикада ұзақ мерзімді үйде көмек көрсетуді ұйымдастыру үшін МСАК мамандарының (медициналық және әлеуметтік қызметкерлер, психологтар) көп бейінді командасының біліктілігін арттырудың біріктірілген бағдарламалары жоқ; 4) гериатриялық кабинеттердің тәжірибесіне заманауи геронтотехнологиялар мен цифрлық технологиялар енгізілмеген.

Сонымен қатар, демографиялық қартаюға ұшыраған елдердің озық халықаралық тәжірибесіне сәйкес гериатриялық алғашқы медициналық-санитарлық көмек көрсету бөлімшесінің негізгі міндеттерінің бірі – пациенттің денсаулығын кешенді гериатриялық бағалау негізінде пациенттерге мамандандырылған гериатриялық көмек көрсету, сондай-ақ аурудың алдын алу және кәрілік астениямен ауыратын науқастарды пәнаралық басқару. Кәрілік астения немесе әлсіздік синдромы егде жастағы адамдарда өлімнің жоғары қаупін және басқа да жағымсыз нәтижелерді болжайтын негізгі гериатриялық синдром болып табылады. Бұл ретте терапевттердің, жалпы практика дәрігерлерінің егде жастағы науқастардағы кәрілік астенияны уақтылы және белсенді түрде анықтауға және оларды гериатриялық кабинетке жіберуге басты назар аудару керек.

Қазақстан Республикасында күтімге мұқтаж халықтың қажеттіліктерін қанағаттандыратын және барлық азаматтарға қолжетімді кешенді ұзақ мерзімді күтімнің мемлекеттік жүйесі жоқ. Бұның негізгі себептері: ұзақ мерзімді күтім денсаулық сақтауда саяси міндет ретінде жүзеге асырылмайды, үйде күтім көрсету қызметі халықты медициналық-әлеуметтік қамтамасыз ету жүйесіне толық кіріктірілмеген. Жалпы егде жастағы тұрғындарға бірыңғай медициналық-әлеуметтік көмек ретінде ұзақ мерзімді күтім жүйесін ұйымдастыру қарастырылмаған. Ашық ақпарат көздерінен Алматы қаласы әкімдігінің Жұмыспен қамту және әлеуметтік бағдарламалар басқармасының мәліметі бойынша, мегаполисте тұратын егде жастағы адамдардың 12,5%-ының ішінде әлеуметтік қызметтер мұқтаждардың 1,3%-ына ғана үйде қызмет көрсетіледі. 2016-2021 жылдардағы зерттеу деректері бойынша ұзақ мерзімді медициналық, әлеуметтік және паллиативтік көмекті қажет ететін амбулаториялық науқастардың ішінде 73,7% қарт адамдар және 25,3% егде адамдар. Ұзақ мерзімді күтімді қажет ететін барлық қарт адамдардың 86,3%-ы «үйде күтім жасауды» таңдаса, респонденттердің 2,3%-ы «мекемелік күтімді» (қарттар мен мүгедектерге арналған мемлекеттік медициналық-әлеуметтік мекемелер немесе қарттарға арналған жеке меншік үйлер) таңдаған. Сипатталған ағымдағы жағдай ғылыми зерттеулерді жүзеге асыруға және «Белсенді ұзақ өмір сүру» Ұлттық жоспарын тиімді жүзеге асыруға негіз болып табылады.

Ғылыми талап 3. Биомедициналық зерттеулер. Қартаю ғылыми тұрғыда ДНҚ-ның тікелей зақымдануын, жасушалық қалдықтардың жиналуын, метаболикалық қателерді және жетілмеген қалпына келтіруді, қартаюдың

белгілі белгілеріне және жасқа байланысты аурулардың дамуына әкелетін ағзаның осы процестерге реакциясын қамтитын процестер тізбегі ретінде анықталады [292]. Қартаю әртүрлі категориялармен анықталады және олардың жасқа байланысты өзгерістер мен аурулардың дамуын қоздыру үшін бір-бірімен қалай әрекеттесетінін түсіндіреді [293]. Қартаюдың осы негіздері мен механизмдерін білу және осы қартаю процестеріне тікелей араласуға болатынын түсіну – зерттеушілерге жасқа байланысты ауруларды алдын алу мүмкіндігін береді [294].

2021-2023 жылдар аралығында С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінде «Қазақстан Республикасында дербестендірілген және профилактикалық медицинаны енгізудің ұлттық бағдарламасы» ғылыми-техникалық бағдарламасы жүзеге асырылды. Бағдарламаның мақсаты жергілікті ерекшеліктерді ескере отырып, Қазақстан Республикасының тұрғындары арасында аурулардың дамуын болдырмауға бағытталған басқару шешімдерін әзірлеу болды. Жобаның нәтижелері бойынша МСАК жұмысын оңтайландыру бойынша шешімдер қабылдау бойынша ұсыныстар әзірленді; қауіптіліктің I класындағы өнеркәсіп аймақтарының, көлік құралдары мен сумен жабдықтау жүйелерінің Қазақстан Республикасының әрбір нақты қаласы мен облыс орталығының тұрғындарының денсаулығына әсерінің нақты суреті туралы деректер алынды; Қазақстан халқының COVID-19-ның әртүрлі ағымына генетикалық бейімділігі туралы, сондай-ақ Қазақстанда айналымда жүрген коронавирус штаммдарының генетикалық сипаттамалары туралы құнды ақпарат алынды; қазақ этносы адамдарындағы елеулі аурулардың дамуына байланысты негізгі генетикалық маркерлер анықталды, қазақ популяциясының геномдық нұсқаларының анықтамалық базасы құрылды; пациенттің генетикалық ерекшеліктерін ескере отырып, таңдалған препараттарды қолдану тактикасын реттейтін клиникалық хаттамаларға түзетулер жобасы әзірленді; қазіргі емдеу әдістеріне ең төзімді *M. tuberculosis* штамдары анықталды; балалардағы жедел лейкозды емдеудің тиімділігін арттыратын технология енгізілді; жоғары регенеративтік потенциалы бар дербестендірілген жасуша трансплантациясы технологиясы әзірленді; Б.Атчабаров атындағы Іргелі және қолданбалы медицина ғылыми-зерттеу институтының «Ұжымдық пайдалану орталығы» ғылыми зертханасы негізінде «Қазақстан Республикасы халқының негізгі әлеуметтік және жұқпалы емес ауруларының биобанкі» құрылды.

2023 жылы Қарағанды медициналық университетінің ғалымдары денсаулық пен аурудың қауіп факторларын бағалау бойынша зерттеулер жүргізді, 2000-нан астам пациенттің генетикалық бағасын алды және генетикалық маркерлер мен әртүрлі шығу тегі патологияларының дамуы арасындағы байланысты талдау үшін деректер банкі жинақтады. Колоректальды қатерлі ісіктің даму қаупін бағалауға мүмкіндік беретін генетикалық және сарысу маркерлері анықталды; колоректальды обырдың

химиотерапиясының ең тиімді емдеу схемалары анықталды; Жүргізіліп жатқан алдын алу шараларының тиімділігінің көрсеткіштері әзірленді.

Қазақстан Республикасында дербестендірілген және профилактикалық медицинаны енгізудің ұлттық бағдарламасы (2021-2023 жылдар) шеңберінде Ұлттық биотехнология орталығында аутологиялық генетикалық түрлендірілген Т-лимфоциттерін алу технологиясын құру бойынша зерттеу жүргізді. Химерлік антигендік рецепторларды (CAR-T) экспрессиялайтын лимфоциттер және лейкозбен ауыратын науқастардың адаптивті иммунотерапиясы үшін CAR-T пайдаланады. CAR-T технологиясын Қазақстан Республикасында 2024 жылы «ауруханадан тыс» форматында енгізу жоспарлануда, оның тұжырымдамасы тіркеу рәсімі аяқталғанға дейін пациенттерді емдеу үшін жасушалық препарат (CAR-T) қолданылатынын білдіреді. Қазақстан Орталық Азиядағы генетикалық түрлендірілген жасушаларды қолдану арқылы онкогематологиялық ауруларды емдеуді бастаған алғашқы ел болуы мүмкін.

Қартаюудың себебі мен салдары ретінде адам ішек микробиомассасының бұзылуы қазіргі уақытта бүкіл әлемде зерттелуде, өйткені ол жасына қарай өзгертіні белгілі. Сондай-ақ, заманауи зерттеулер ішек микробиотасының өз әсерін жергілікті түрде ғана емес, сонымен қатар жүрек-тамыр жүйесі, орталық жүйке жүйесі, эндокриндік жүйе сияқты дененің негізгі функцияларына әсер ете алатынын көрсетеді, COVID-19 кезінде ішек микробиомасының және оның SARS-CoV-2 вирусының нәжіспен бөлінуімен және аурудың ауырлығымен байланысты ұзақ мерзімді дисбиоздың ғылыми дәлелдері бар [295].

Қарағанды медицина университеті бактериялардың транслокация құбылысын бағалау үшін зерттеу жүргізді. Осы жоба аясында 1000-нан астам пациент ішек микрофлорасының транслокациясына ықпал ететін әртүрлі бұзылуларымен (кебілу, құрсақішілік қысымның жоғарылауы, ішектің қабыну зақымдануы) тексерілді. Хирургиялық науқастарда инфекция ошағы болмаса да сепсис дамуының негізгі факторы бактериялардың транслокация құбылысы болуы мүмкін екендігі анықталды. Пациенттерде бактериялардың транслокациясының болуы мен дәрежесін тікелей бағалау әдісі әзірленді. Ішек транслокациясының биомаркерлерін анықтау негізінде науқастарда қабыну асқынуларының қаупін бағалау жүйесі әзірленді. Нәтижелер мультиоргандық дисфункциясы бар науқастарды емдеудің дербестендірілген тәсілін әзірлеуге негіз болды.

Осы бағытта Назарбаев Университеті мен Қазақстан Республикасы Президенті Әкімшілігінің Медициналық орталығының госпиталінің Геронтология орталығы қазақстандық популяциядағы инсулинге төзімділігі бар ішек микробиотасының түрлік құрылымына ғылыми зерттеу жүргізуде. Бұл бағытта алғаш рет С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің ғалымдары 2023 жылы егде жастағы адамдардың қатысуымен, оның ішінде Covid-19-дан зардап шеккендердің қатысуымен,

заманауи секвенирлеу платформаларын қолдану арқылы ішек микробиомасының негізгі көрсеткіштеріне және лимфоциттердің жасушалық қабықшаларының жай-күйіне және иммундық статуска сублимацияланған (мұздатылып кептірілген) бие сүтінің әсерін зерттеу жүргізді.

Ғылыми талап 4. MedTech және жасанды интеллект. Қолданбалы зерттеулерді қолдаусыз және инновациялық технологияларды тәжірибеге енгізусіз қазіргі жағдайда денсаулық сақтау мәселесін жақсарту мүмкін емес. Басқа елдермен салыстырғанда бәсекеге қабілеттілігі бойынша Қазақстан MedTech және жасанды интеллект (ЖИ) қолданудың бастапқы даму сатысында тұр [296]. Жасанды интеллектіні ілгерілету үшін Ғылым қоры 2023 жылдан бастап С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің базасында ғылыми-техникалық қызметтің нәтижелерін коммерцияландыруға арналған салалық MedTech реакторын жүргізеді, тартылған инвестицияның жалпы сомасы 500 млн теңгеден астам.

Қазақстанның денсаулық сақтау саласының назарында бүгінде жасанды интеллектінің екі инновациялық әзірлемесі бар: - онкологиялық ауруларды диагностикалауда, атап айтқанда, сүт безі обыры мен өкпе обырын ЖИ көмегімен анықтау; - нейрорадиология саласында, ишемиялық және геморрагиялық инсульттің автоматтандырылған диагностикасына арналған Cerebra бағдарламасы қолданылады, және ол әлемдегі ең ірі MedTech Innovator медициналық технология акселераторына қатысу үшін таңдалды.

2023 жылдан бастап әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеттің ғалымдары «Жүрек-қан тамырларының ерте қартаюын анықтау және алдын алу үшін маркерлер мен диагностикалық алгоритмдерді әзірлеу» зерттеуін жүргізеді. Зерттеудің мақсаты – егде жастағы адамдардың биохимиялық, иммундық және цитопатиялық көрсеткіштерін зерттеу негізінде жүрек-қан тамыр жүйесіндегі ерте инволюциялық өзгерістердің және жасқа байланысты жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупінің маркерлерін анықтау. Бұл көрсеткіштерді талдау үшін ғалымдар қартаю процесіне әсер ететін негізгі факторларды анықтау процесін автоматтандыру үшін машиналық оқыту алгоритмдерін әзірледі. Болашақта ғалымдар жасанды интеллектке негізделген бағдарламаны әзірлеуді жоспарлап отыр, ол негізгі биомаркерлерді және белгілі бір науқаста жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупін ескереді ерте қартаюдың әртүрлі аспектілері арасындағы күрделі байланыстарды терең зерттеу және сезімтал биомаркерлерді анықтау, соның негізінде организмнің ерте қартаюының алдын алу шаралары ұсынылатын болады.

Ғылыми талап 5. Қашықтықтан медицина. Қазақстанда медициналық қызметтерді қашықтықтан көрсету және азаматтардың денсаулығын бақылау үшін бірнеше отандық цифрлық шешімдер енгізілуде:

SmartECG бағдарламалық қамтамасыз ету (CMC Technologies компаниясы) – еліміздің 15 аймағында жұмыс істейтін кардиологиялық зерттеулер нәтижелерін қашықтан интерпретациялау;

EyeLab (EyeLab компаниясы) аппараттық-бағдарламалық кешені – 7 облыста (Астана және Алматы қалалары, Жамбыл, Ақмола, Қарағанды, Солтүстік Қазақстан облыстары және Жетісу облысы) енгізілген, көз түбінің кескіндерін қашықтан өңдеу және алынған нәтижелерді автоматты түрде талдау;

шалғай ауылдардың тұрғындарын жылжымалы диагностикалауға арналған «СЭС-7» денсаулық диагностика жүйесі – «Фельдшерлік рюкзак» («Konsung Technology» ЖШС);

тасымалдаушы құрылғылар арқылы азаматтардың денсаулығын қашықтан бақылау жүйесі («Сапа телемедицина орталығы» компаниясы);

медициналық тексеруден өтуге арналған бағдарламалық-аппараттық кешен «SMARTSCAN» («Arasan Deu Group» ЖШС);

«Үйдегі диагностика» денсаулық жағдайын қашықтан бақылау жүйесі («Диагностика үйдегі» ЖШС) – дене дыбыстарын жазуға, отоскопияны, импульстік оксиметрияны жүргізуге және пациенттер мен дәрігерлер арасындағы тиімді байланысты қамтамасыз етуге арналған біріктірілген бағдарламалық-аппараттық кешен;

«Med 365» бағдарламасы («Мед 365» ЖШС) – медициналық тексерулерді автоматтандыру жүйесі, бағдарламалық-аппараттық кешен;

MedReview бағдарламалық қамтамасыз ету (KazDevelopment компаниясы) – радиологиялық диагностикалық қызметтер (рентген/мамография/КТ/МРТ) бойынша қашықтан есептерді құру.

2. Ғылымдағы жаһандық тенденцияларға шолу және талдау, отандық ғалымдар мен шетелдік ғалымдардың ынтымақтастығы мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен келісім бойынша орындалған жұмыстар

Медициналық зерттеу индустриясы адам денсаулығын жақсартуға және аурумен күресуге бағытталған, бірақ жоғары шығындар мен ұзақ зерттеу процестерінен тәжірибеде жасалуға дейін айтарлықтай қиындықтарға тап болады. Жасанды интеллект, дәлірек диагностика және жылдамырақ молекулалық даму – жаһандық денсаулықты жақсарту үшін медициналық зерттеулерді ілгерілетудің негізгі әрекеттері. Бұл инновацияларды біріктіру саланың өзекті мәселелерін шешеді, сонымен қатар тиімдірек, дәлірек, инклюзивті және пациентке бағытталған денсаулық сақтау саласына жол ашады.

Қазіргі әлемдік қауымдастықтың медициналық зерттеулеріндегі тенденцияларға жасанды интеллектке негізделген медициналық технологиялар, медициналық көмекті қашықтықтан көрсету (виртуалды ауруханалар және телемедицина), наномедицина (иммунизация), жаңа дәрі-дәрмектерді әзірлеу, болжау және шешім қабылдау үшін деректер аналитикасын жетілдіру, трансляциялық зерттеулер, иммерсивті технологиялар, молекулалық аналитика және т.б. жатады [297]. Биомедициналық ғылым мен кең ауқымды технологиялық пәндер, соның ішінде генетика, биотехнология, жасанды интеллект арасындағы синергия

негізгі қозғаушы күш болып табылады және жекелендірілген медицинаның негізін қалаушы молекулалық және жасушалық биологияның дамуына әкеледі.

Жасанды интеллект. Медициналық технологиялар (MedTech), жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту (МО) саласындағы жаһандық трендтердің арасында басымдыққа ие. MarketsandMarkets болжамы бойынша денсаулық сақтау үшін ЖИ қызметтерінің нарығы 2023 жылғы 14,6 миллиардтан 2028 жылға қарай 102,7 миллиардқа дейін өседі [297]. AI in Healthcare Statistics деректеріне сәйкес (2023), бүкіл әлемде денсаулық сақтау саласының шамамен 40% жүйелі түрде ЖИ және МО пайдаланады. Денсаулық сақтауда ЖИ қолдану ауқымы жыл сайын кеңейіп келеді және қазір онкологиялық ауруларды диагностикалауда, дәрі-дәрмектерді әзірлеуде, жекелендірілген емдеу жоспарларында және тәуекелді бағалауда перспективалы шешім ретінде қарастырылуда [298]. 2023 жылы ЖИ дамыту үшін денсаулық сақтау саласындағы танымал бағыттарына радиология (75%), кардиология (11%-ға дейін), гематология (4%-ға дейін), неврология (3%-ға дейін) және т.б. жатады [299]. StartUs Insights Discovery Platform есебінде 2023 жылға арналған ЖИ трендтері көрсетілген. Олар тыныс алу және жүрек акустикалық деректерін талдау платформасы (MedaPlus Германия), инсульттің триажына арналған шешім (Nevi A, Түркия), қатерлі ісік ауруын ерте диагностикалауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету (Sierra Medica, Ұлыбритания) және басқалар [300]. 2023 жылы денсаулық сақтауда ЖИ-ны жылдам қабылдаумен ДДҰ озық тәжірибелерді ілгерілету үшін денсаулық сақтаудағы ЖИ технологияларын реттеу принциптерін енгізді [301].

Бәсекеге қабілеттілігі жағынан басқа елдермен салыстырғанда Қазақстан MedTech дамуының және ЖИ қолданудың бастапқы кезеңінде [302].

Елдің инновациялық даму деңгейі (Жаһандық инновациялық индекс бойынша 132 елдің ішінде 81 орын, Орталық және Оңтүстік Азия елдері арасында 3 орын) [303], қарқынды дамып келе жатқан стартап экожүйесі (Startup Ecosystem Index индексінде 74-ші орын) [304], мемлекет тарапынан технологиялық әзірлемелерді қолдау (мысалы, өнімді инновацияларды ынталандыру жобасы арқылы субсидиялар) және белсенді дамып келе жатқан ғылыми орта Қазақстандағы денсаулық сақтау тәжірибесінде ЖИ өнімдерін ілгерілетуге мүмкіндік береді [305].

Геронтологияда ЖИ егде жастағы адамдарда өлімнің жоғары қаупін және басқа да қолайсыз нәтижелерді болжайтын негізгі синдром болып табылатын кәрілік астенияны (әлсіздік) болжау үшін кеңінен қолданыла бастады. Атап айтқанда, зерттеулер ЖИ дәстүрлі үлгілерден [306-311] асып түсетін кәріліктен болатын әлсіздікті болжауды жақсартатынын және ЖИ дәстүрлі әдістермен салыстырғанда кәріліктен болатын әлсіздіктің скринингі үшін тиімдірек екенін көрсетті [312].

Клиникалық зерттеулер. Қатерлі ісік аурулары бүкіл әлемде айтарлықтай қарқынмен өсіп келеді, оның әлемдік клиникалық сынақтар нарығындағы

үлесі 25%-ға дейін жетеді. Жүрек-қантамыр ауруларының сегменті орта есеппен 7-10% өсуде, бүкіл әлемде таралуының артуы және үнемді дәрілерге сұраныстың артуы осы салаға ғылыми инвестицияларды әкелді. ДДҰ деректері бойынша әлемде жұқпалы емес аурулар бойынша клиникалық зерттеулердің шамамен 40%-ы жүргізілді, ал жұқпалы аурулар барлық зерттеулердің 60%-ын құрады. Аутоиммундық/қабыну ауруларындағы бақылау зерттеулерінің нарығы екінші орынды алады, Clinicaltrials.gov сайтында 7000-нан астам интервенциялық зерттеулер көрсетілген.

Қазақстанда клиникалық зерттеулер нарығы соңғы жылдары белсенді түрде дамып келеді: зерттеулер саны 10 жыл ішінде 3 есеге жуық өсті (2013 ж. – 5; 2023 ж. – 17), олардың үлесі 1 миллион халыққа шаққанда 0,85%-ды құрайды (2023 ж.) [313]. Алайда, ЕАЭО және Еуропа елдерімен салыстырғанда Қазақстанда клиникалық зерттеулер нарығындағы байқалатын өсу жүргізіліп жатқан реформаларға – нормативтік стандарттарды оңтайландыруға, рұқсат беру процестерінің мерзімдерін қысқартуға, клиникалық зерттеулерді аккредиттеуден бас тартуға қарамастан мардымсыз. Негізгі үлес (2/3) дәрілік заттардың биоэквиваленттік зерттеулеріне, сондай-ақ ІІІ фазадағы клиникалық зерттеулерге келеді. Ғылыми зерттеулердің 50%-ға дейінгі дәрілік заттар мен медициналық бұйымдарды шығаратын шетелдік өндірушілердің есебінен жүзеге асырылады. 2023 жылы дәрілік заттарды зерттеудің негізгі бағыттары гастроэнтерология, иммунология, офтальмология және психиатрия болды.

Қазақстанда клиникалық зерттеулер нарығын дамыту үшін Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі 2022 жылы Клиникалық зерттеулерді дамыту орталығын құрды, оның мақсаты – халықаралық және жергілікті клиникалық зерттеулерді қолдау, сондай-ақ денсаулық сақтау жүйесінде дәлелдемелерді іздеудің жаңа әдістемелерін жасау мен клиникалық зерттеулерді дамыту болып табылады. Бұл Орталықта «Қазақстан Республикасында клиникалық зерттеулерді ұйымдастыру мен өткізудің жаңа тәсілдерін әзірлеу. Клиникалық зерттеулерді үйлестірудің бірыңғай жүйесін құру» жобасы (2023-2024 жж.) аясында 2023 жылдан бастап нормативтік-құқықтық базаны оңтайландыру, Биомедициналық зерттеулердің Ұлттық тізілімін әзірлеу ((басқару бизнес-процестерін автоматтандыру), сондай-ақ барлық мүдделі тұлғалардың қатысуымен «бір терезе» қағидаты бойынша клиникалық зерттеулер (тіркеуден есеп беруге дейін)) бойынша жұмыстар жүргізілуде. Қазақстанда алдағы 3 жылға клиникалық зерттеулерді дамытудың Ұлттық стратегиясын қалыптастыру және т.б. жұмыстар жүргізілуде.

Қазақстанда биоэквиваленттіліктің бірінші клиникалық орталығы құрылды, оның негізінде өндірушілерге биоэквиваленттілік зерттеулері, терапевтік эквиваленттілік және биологиялық жеңілдіктер бойынша қызметтердің толық кешенін ұсыну мүмкіндігін беретін клиникалық және биофармацевтикалық бөлімдерді жүргізу жоспарлануда.

Қартаю саласындағы клиникалық зерттеулер келесі бағыттар бойынша жүзеге асырылады [314]: қартаю жасушаларын нысанаға алу және генетикалық немесе фармакологиялық препараттарды (сенолитиктер деп аталатын) қолдану арқылы осы жасушаларды жою; mTOR протеинін, соның ішінде рапамицинді тежеу, mTOR тежелуі митохондриялық функцияның жақсаруын, терінің дерматологиялық жақсаруын және егде жастағы адамдарда иммундық функцияның жалпы жақсаруын тудырады, мүмкін иммунонесценцияны төмендету арқылы; NAD⁺ және NADH – никотинамид аденозиндинуклеотидінің (NAD) метаболитінің тотыққан және тотықсызданған түрін зерттеу. NAD⁺ – жасушаішілік энергияның маңызды көрсеткіші; жаттығулар арқылы жүйелі және бұлшықет қабынуын азайту.

Медициналық көмекті қашықтықтан көрсету (виртуалды ауруханалар және телемедицина). Пациенттерді қашықтан бақылаудың жаһандық нарығы 2028 жылға қарай CAGR 14,6% [315] кезінде 290,59 миллиард АҚШ долларынан асады. Ең жылдам дамып келе жатқан телемедицина қызметтерінің ондығына мыналар жатады: телестоматология, телерадиология, психиатриялық телемедицина, теледерматология, телепатология, телекардиология, балалар телемедицинасы, офтальмологиялық телемедицина. 2023 жылы мұндай технологияларға, мысалы, American Well Corporation (АҚШ) цифрлық клиникалық бағдарламасының қызметтерін кеңейту, Teladoc Health Inc. предиабет және салмақ бақылау бағдарламалары мәселелерін шешу үшін телемедицинаны қолдану және т.б. [316].

Қазақстанда медициналық қызметтерді қашықтықтан көрсету және азаматтардың денсаулығын бақылау үшін бірнеше отандық цифрлық шешімдер енгізілуде:

SmartECG бағдарламалық қамтамасыз ету (СМС Technologies компаниясы) – еліміздің 15 аймағында жұмыс істейтін кардиологиялық зерттеулер нәтижелерін қашықтан интерпретациялау;

EyeLab (EyeLab компаниясы) аппараттық-бағдарламалық кешені – 7 облыста (Астана және Алматы қалалары, Жамбыл, Ақмола, Қарағанды, Солтүстік Қазақстан облыстары және Жетісу облысы) енгізілген, көз түбінің кескіндерін қашықтан өңдеу және алынған нәтижелерді автоматты түрде талдау;

шалғай ауылдардың тұрғындарын жылжымалы диагностикалауға арналған «СЭС-7» денсаулық диагностика жүйесі – «Фельдшерлік рюкзак» («Konsung Technology» ЖШС);

тасымалдаушы құрылғылар арқылы азаматтардың денсаулығын қашықтан бақылау жүйесі («Сапа телемедицина орталығы» компаниясы);

медициналық тексеруден өтуге арналған бағдарламалық-аппараттық кешен «SMARTSCAN» («Arasan Deu Group» ЖШС);

«Үйдегі диагностика» денсаулық жағдайын қашықтан бақылау жүйесі («Диагностика үйдегі» ЖШС) – дене дыбыстарын жазуға, отоскопияны, импульстік оксиметрияны жүргізуге және пациенттер мен дәрігерлер

арасындағы тиімді байланысты қамтамасыз етуге арналған біріктірілген бағдарламалық-аппараттық кешен;

«Med 365» бағдарламасы («Мед 365» ЖШС) – медициналық тексерулерді автоматтандыру жүйесі, бағдарламалық-аппараттық кешен;

MedReview бағдарламалық қамтамасыз ету (KazDevelopment компаниясы) – радиологиялық диагностикалық қызметтер (рентген/маммография/КТ/МРТ) бойынша қашықтан есептерді құру.

Медицинадағы биотехнология және наномедицина. Дүниежүзілік наномедицина нарығы 2023 жылы 227,64 миллиард АҚШ долларын құрайды және 2028 жылға қарай 422,38 миллиард АҚШ долларына жетеді деп күтілуде [317], әзірленуде наномедицина өнімдерінің 50%-дан астамы дәрілік препараттарды жеткізуге бағытталған [318]. 500-ге жуық клиникалық сынақтар наномедициналық терапия мен диагностикаға бағытталған. Наномедицина қатерлі ісік ауруын емдеуде айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізді (бұл саладағы клиникалық зерттеулердің шамамен 40%) және нанотехнологияға негізделген емдеу 70 миллиард долларлық нарық мүмкіндігін білдіреді. Наномедицина саласындағы заманауи клиникалық зерттеулер наномедицина түрлерінің кең ауқымын қамтиды және липидтерге негізделген нанобөлшектерді, ақуызға негізделген нанобөлшектерді, полимерлі нанобөлшектерді, вирус тәрізді бөлшектерді, мицеллаларды қамтиды. Гендік инженерия соңғы жылдары үлкен қызығушылық пен инвестиция пәніне айналды – CRISPR-Cas9 технологиясы, ол организмдердің геномына мақсатты өзгерістер енгізуге мүмкіндік береді. 2023 жылы әлемдік нарықта биотехнологиялық саланы қалыптастырған биотехнологиялық әзірлемелер Альцгеймер ауруына қарсы вакцинаны (UB-311, пептидтерге негізделген синтетикалық белсенді иммунотерапия), әртүрлі ауруларға қарсы мРНҚ негізіндегі вакциналарды, ақуызды инженерияны, қолданыстағы препараттарды қайта пайдалануды қамтиды, жаңа терапевтік мақсаттар және т.б. [319].

Дүние жүзінде, болжамдарға сәйкес, деменция саны 2050 жылға қарай үш есеге артып, 150 миллионнан астам адам зардап шегеді деп болжануда [320]. Ал нейродегенеративті аурулар қатерлі ісік ауруынан озып, өлімнің басты себебі болады деп болжануда [321]. Деменция проблемасы деменциядан зардап шегетін науқастармен бірге тұратын жақын немесе туыс адамдардың өміріне MedTech-ті енгізуді талап етеді. Роботтар депрессия мен алаңдаушылықты азайту, жағымды эмоционалды тәжірибе арқылы қуаныш сыйлау және қарым-қатынас арқылы олардың әлеуметтік өзара әрекеттесуін жақсарту арқылы көмектесе алады [322].

Денсаулық саласы үшін басым бағыттардың бірі және Қазақстан үшін салыстырмалы түрде жаңа сала болып табылатын ол – нейроғылым. Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде Ми институты құрылды, Ол когнитивтік, клиникалық және молекулалық зерттеулерді жүргізеді [323]. Сондай-ақ С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина

университетіндегі Ғылыми-техникалық паркте Неврология және қолданбалы нейроғылымдардың оқу-ғылыми орталығы жұмыс жасайды. Орталықтың мақсаты – жоғары білімді дамытудың негізгі әлемдік трендтеріне сәйкес ғылыми-зерттеу әлеуетін белсенді түрде арттыру. Халықаралық ғылыми қоғамдастыққа интеграциялау мақсатында жетекші халықаралық университеттермен бірлескен ғылыми жобалар жүзеге асырылуда, олар: University of California, Los Angeles, с «Neurovascular Imaging Research Core», директоры – профессор David S. Liebeskind; Auckland University of Technology, Ұлттық инсульт және қолданбалы неврология институты, директор – профессор Valery Feigin.

2023 жылы АҚ «Ұлттық нейрохирургия орталығы» жүзеге асырған «Молекулярлық цитогенетикалық зерттеулер бағдарламасын әзірлеу және орталық жүйке жүйесі ісіктерінің биобанкін құру» зерттеуі аяқталды. Зерттеу жұмысы жүйке жүйесі патологияларының диагностикасын жетілдіруге, Қазақстан Республикасында дербестендірілген медицинаны енгізу үшін патологиялық және молекулалық-генетикалық зерттеулерді цифрландыруға және жүйке жүйесі патологияларының орталықтандырылған (бірыңғай) биобанкін құруға, нейроғылымды дамытуға, нейрохирургиялық науқастардың өмір сүру ұзақтығы мен сапасын арттыруға арналған ғылыми зерттеулер жүргізуге бағытталған.

Өнеркәсіптік биотехнология мен биоинженерия мен биомедицинаны дамыту мақсатында қазақстандық зерттеушілер 27 елдің (АҚШ, Еуропа елдері, ТМД, Қытай) халықаралық медициналық қауымдастықтың жетекші ғалымдарымен белсенді ынтымақтастықты қолдауда.

3. Қазақстандағы және жоғары дамыған шет елдердегі жетекші ғылыми мектептердің жетістіктері мен даму тенденцияларын талдау

Қолданбалы зерттеулерді қолдаусыз және инновациялық технологияларды тәжірибеге енгізусіз қазіргі жағдайда денсаулық сақтау мәселесін жақсарту мүмкін емес. АҚ «Ғылым қоры» 2023 жылы С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті базасында ғылым мен бизнестің интеграциясы үшін «MedTech-технологияларды коммерцияландыру реакторы» диалогтық алаңын ұйымдастырды – ең перспективалы ғылыми-техникалық жобаларды, аяқталған ғылыми жобаларды бірлесіп қаржыландыру үшін іскер серіктестерді іздестіру бойынша жұмыс жүргізді. Тартылған инвестицияның жалпы сомасы 500 млн теңгеден астамды құрады. Салалық реактор медициналық тәжірибе мен ғылыми зерттеулердің әртүрлі аспектілерін қамтитын 50-ге жуық медициналық жобаларды қарастырды, олар фармацевтикадан денсаулық сақтаудағы цифрлық технологияларға дейін, мысалы, «Интеллектуалды аудиолог» мобильді қосымшасы, «KZM-01» телекардиографы, үздіксіз телемедицинаға арналған ЭКГ патчтары жүректерді бақылау және т.б. [324]. MedTech Reactor жұмысының қорытындысы бойынша 8 жоба бойынша іскер серіктестермен келіссөздер жүргізілуде, 4 жоба бойынша кәсіпкерлік

кәсіпорындар мен ғылыми ұйымдар арасында бірлескен қызмет туралы келісімдерге қол жеткізілді. С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті мен «QazInnovation» Инновациялық даму жөніндегі ұлттық агенттігі 2023 жылы 33 млн теңгеге бірлескен бизнес-инкубация жүргізді.

С.Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің базасында Ғылыми-технологиялық парк ашылды. Ғылыми-техникалық паркте келесі бөлімшелердің жұмыс істеуі үшін жағдайлар бар:

- Инновациялық жобаларды, стартаптарды дайындау, халықаралық іс-шараларға қатысу, студенттердің, резиденттердің, магистранттардың, докторанттардың, жас ғалымдардың және университет мамандарының идеялары мен әлеуетін жүзеге асыруға арналған бизнес-инкубатор.

- Дәрілік заттарды одан әрі клиникалық сынақтан өткізу мақсатында халықаралық GMP стандарттарына сәйкес дәрілік заттарды өндіру технологиясын (бірінші сериялық үлгілер) сынау бойынша тәжірибелік-өндірістік бөлім.

- Дүниежүзілік стандарттар деңгейінде өмір туралы ғылымдар саласындағы оқу үдерісі мен ғылыми зерттеулерді дамыту үшін өмір туралы ғылымдар зертханасы, сайып келгенде, кең ауқымды ауруларды диагностикалау және емдеу сапасын жақсартуға әкеледі.

- Косметология саласында кәсіби құзыреттілігі бар бәсекеге қабілетті кадрларды дайындау үшін косметологиядағы ғылыми-практикалық зертханалар.

- DATA орталығы – бұл ұзақ мерзімді сақтау, жинақтау және ғылыми зерттеулер нәтижелеріне және олармен байланысты зияткерлік өнімдерге ұзақ мерзімді және сенімді қолжетімділікті қамтамасыз етуге арналған институционалдық электрондық мұрағатты көрсететін репозиторий.

Мемлекет басшысының Қазақстан халқына жолдауындағы, медицина қауымдастығы үшін 2025 жылға қарай отандық өндірушілердің дәрілік заттар мен медициналық мақсаттағы бұйымдар нарығындағы үлесін 50%-ға дейін арттыру көрсетілген. 2023 жылы үш медициналық және Шымкентте дәрілік формаларды әзірлеумен және оларды өнеркәсіптік өндіріске енгізумен айналысатын инновациялық компаниялар тобының фармацевтикалық кластерлері құрылды.

Осылайша, өмір туралы ғылымдар мен денсаулықты дамытудың жаһандық тенденциялары кең ауқымды мәселелерді шешу үшін биомедициналық ғылым мен технологиялық пәндерді, соның ішінде жасанды интеллектті біріктіру қажеттілігін көрсетеді. Биотехнологияның дамуымен адамның ағзалары мен ұлпаларын жасауға мүмкіндік туады. Гендік инженерияның, атап айтқанда, CRISPR-Cas9 технологиясының дамуымен организмдердің геномына мақсатты өзгерістер енгізу мүмкін болады. Био-және микрочип технологиясының дамуымен әртүрлі аурулар мен олардың себептерін анықтау мүмкін болды. Барлық осы ғылыми тенденциялар өмір

және денсаулық ғылымдары саласын дамыту үшін көпсалалы және интеграциялық көзқарасты талап етеді.

VII Басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

1.Қазақстан ғылымының жетістіктерін (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық салада ендірілген әзірлемелердің айрықша маңызды нәтижелері) шолу және талдау

XI ғасырдағы педагогикалық ғылымдардың даму динамикасы жеделдеп келеді. Бұл мектепке дейінгі, мектептік, техникалық және кәсіби, жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің шынайы секторы ретінде виртуалды кеңістіктің және адамның виртуалды әлемінің кеңеюімен, сол сияқты тұлғалық оқытудың жаңа мүмкіндіктерінің пайда болуымен байланысты болып отыр. Тұлғаның дамуы өмір бойы жалғасады, ал адам өмірі екі шынайылықта (нақты+виртуалды) оның жетілуіне жаңа мүмкіндіктер тудырады. Білім берудегі дағдарыс туралы нарративтің Рим клубының негізін салушы А.Печчеидің «Адами қасиеттер» және ЮНЕСКО-ның «Білім беруді жоспарлау халықаралық институтының» жетекшісі Ф.Кумбстың «Қазіргі әлемдегі білім беру дағдарысы: жүйелі талдау» атты кітабы шыққан 1968 жылдан басталған 60-жылдық тарихы бар. XX ғасырдың 60-жылдарында – ақ Ф.Кумбстың қай ел болмасын бюджеттің 2% -ін білім беру саласын зерттеуге бөлуі керектігіне шақырғаны белгілі.

Қазіргі уақытта БҰҰ бас хатшысы А.Гутерриштің бағалауы бойынша білім берудегі дағдарыста жаңа өлшемдер пайда болды. М.Ахмед БҰҰ конференциясының қорытындысында үкімет көшбасшылары және білім министрлерінің 16-19 қыркүйектегі 2022ж. (Нью-Йорк, АҚШ) «Білім беруді өзгерту жөніндегі саммитінде айтылған: «Білім беру үш түрлі жағдайдағы дағдарыспен бетпе-бет келіп отыр: миллиондаған адамдар мектепке бармайды, осылайша тепе-теңдік және инклюзивтілік дағдарысы; мектепте оқитындардың көбісі негізгі де оқымайтын сапа дағдарысы; сондай-ақ, білім берудің көптеген жүйелерінде жас ұрпақты заманауи күрделі әлемнің гүлденуіне қажетті құндылықтармен, біліммен және дағдылармен қаруландырмайтын өзектілік дағдарысы» деп атап өтеді. (БҰҰ, 2023; Ахмед, 2023) [325].

Ұлттық ғылыми кеңестің Қазақстан Республикасының 2021-2023 жылдардағы «Білім беру және ғылым саласындағы зерттеулер» бойынша есебін талдай отырып, ғылыми зерттеулердің санының өсу динамикасын бақылауға, сонымен қатар оларды жүзеге асыруға бөлінген мемлекеттік қаржыландырудың да үлкейгенін байқауға болады. 2022 жылы қаржыландыруға 4 ірі МҚБ (2022-2024 ж.ж. орындалуы), 2022-2024 ж.ж. ҒЗЖ грантына 48 өтінім, сонымен қатар жас ғалымдардан (3 конкурс бойынша) 20 өтінім мақұлданды. 2023 жылы 2023-2026 жылдарға арналған қаржыландыруға 10 жаңа МҚБ бағдарлама, 2023-2026ж.ж. ҒЗЖ конкурс

бойынша 74 өтінім, сонымен қатар жас ғалымдардың гранттық конкурсында (2 конкурс бойынша) 16 жоба мақұлданды [326-329].

МҒТСҰО «Цифрлы ғылым» (2023) [329] мәліметтеріне сәйкес 2022 жылы «Білім беру және ғылым саласындағы зерттеулер» басымдылығында 3 МҚБ нәтижелері бойынша 145 жарияланым, соның ішінде Scopus ДБ-9, Web of Science – 2 басылым шықты. Алайда, олардың ендірілу актісі туралы мәліметтер жоқ [329]. МҚБ-ның фактіге негізделген орташа көрсеткішінде 48 жарияланымды, соның ішінде Scopus ДБ-да 3-ін құрайды. Басымдылық бойынша жарияланымдардың жалпы саны бір жағынан өте жоғары болып көрінгенімен, мұнда Scopus ДБ-дағы көрсеткіштер орташа, яғни басқа басымдықтар арасында маңыздылығы бойынша төртінші ЖҒ, АКТ, ЭЖМ болып тұр. 2022 жылы аяқталуға жақын және жалғасып жатқан 111 жоба орындалып, нәтижесінде 288 ғылыми басылым, оның ішінде 103 шетелдік (бір жобаға сәйкесінше орташа мән 2,6 және 0,9) жарияланды. 12 жобаның ендіру актілері болды, жалпы ендірілу саны – 25 [329].

2023 жылы аталған бағыт бойынша 32 жобалар аяқталды. 2023 жылы аяқталып жүзеге асырылған жобаларды семантикалық талдау (seo-анализ) цифрлық және қашықтықтан оқыту, сонымен қатар қазақ тілін оқыту бойынша тақырыптық басымдықты көрсетті. Сол сияқты әлі жалғасып келе жатқан 166 жобаны ҒЗЖ (2022-2024) семантикалық талдау білім беру саласындағы зерттеу бағыттары мен тақырыптардың және алынған нәтижелердің сан алуан түрлілігін әртараптандыру ретінде анық көрсетті. Негізгі үрдіс: цифрлық бағыттылықтан басқа (24), тілдік құзыреттіліктерді дамыту (14), соның ішінде қазақ тілін (8), ағылшын тілін (6), функционалды сауаттылықты зерттеу және дамыту (6), инклюзивті білім беру (7), әдістемелік жүйелерді жасау (9), технологиялық зерттеулердегі артықшылық (19), орта тұғыры (15), коннективизммен теңестіру (1) сияқты жаңа/ инновациялық бағыттар анық байқалды. Цифрландыру бағытының шеңберінде білім беру технологияларының (4) тренд геймификациясы көрініс тапқанын атап өтуге болады. Білім берудегі блокчейн технологияларды, студенттің «цифрлық ұқсасын» жасауды, жаппай ашық онлайн курстарды дайындауды; Қазақстандағы спорттық білім беру мен балалардың салауатты өмір салтын қалыптастыруды; білім беруді «жасыл мектеп – жасыл колледж – жасыл университет» формуласы арқылы экологияландыруды зерттеулерде арнайы атап айтуға болады.

2023 жылы білім беру саласында аяқталған зерттеулер бойынша негізгі жетістіктер

АР09057871-ОТ-23 «Виртуалды форсайт-лаборатория гуманитарлық бейінде метақұзыреттіліктерді дамыту құралы ретінде» атты жоба бойынша (жетекшісі Наурызбаева Э.К.) гуманитарлық кәсіби білім берудегі әлеуметтік серіктестіктің және білімге тапсырыс берушінің инновациялық коммуникативтік құралы ретінде виртуалды форсайт-лаборатория дайындалды. Лабораторияны қолдану еңбек нарығында болашақ кәсіби

маманданудағы өзгерістерді есепке ала отырып студенттердің метақұзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. [330]. Жобаның нәтижесінде Скопус МБ мақала (Q2, процентиль 63%), монография және оқу құралы жарияланды.

AP09259370-OT-23 «Жасанды интеллект тұғырларына негізделген виртуалды оқыту платформасының технологиясын жасау» жобасы бойынша (жетекшісі Керімбаев Н.Н.) атап айтқанда, виртуалды-қашықтықтан оқыту жүйесінің және e-Learning виртуалды білім беру ортасының, виртуалды көмекшілердің бағдарламалары, виртуалды және толықтырылған шынайылықтың технологиялары, мобильді қосымшалар, оқытудағы адам-компьютер әрекеттестігін интеллектуалды басқарудың интерфейсі дайындалды, e-Learning аясында виртуалды білім беру ортасының технологиялық платформасы ендірілді [331]. Зерттеу нәтижелері бойынша Scopus ДБ (2021-2022) конференция материалдарында 3 мақала және 2 мақала Scopus ДБ (2022 – Q3 процентиль 56%, 2023 – Q1 процентиль 95%), соның ішінде 1 ДБ WoS-қа кіреді. Монография (2023) жарық көрді. 2021 жылы №16051 19.01.2021ж. авторлық куәлік алынды. Жоба нәтижелері (3 ендіру актісі) оқыту үдерісіне ендірілді.

AP09259731-OT-23 «Ұлттың рухани жаңғыру» бағдарламасын жүзеге асырудағы отандық сурет өнерінің дидактикалық әлеуеті» (жет. Сманов И.) жобасының балалардың және студенттердің креативтілігін дамыту бойынша алынған нәтижелері қызықты болып табылады. Педагог-ғалымдар отандық сурет өнерімен таныстыру негізінде баланың рухани әлемін дамыту әдістемесін, мұғалім мамандарды дайындаудың моделін жасады, гимназияға арналған «Кескіндемені призма арқылы қараудың отандық тарихы» атты авторлық бағдарлама байқаудан өткізілді [332]. Scopus ДБ (Q4 – процентиль 8) мақала жарияланды.

AP09259839-OT-2 «Жасөспірімдердің суицидалды мінез-құлқын психологиялық қалпына келтіру және түзетуді ұйымдастыру жүйесі» жобасы мәселенің өзектілігін анықтау және оны шешуге ұмтылуымен ерекшеленеді [333]. Ғалым – зерттеушілер Т.Болеевтің жетекшілігімен оқушылар арасындағы суицидтің алдын-алу бойынша мектептегі педагог-психолог қызметінің моделін жасады, профайлингке байланысты жасөспірімнің картасын ұсынды, «Жасөспірімдердің суицидалды мінез-құлқын психологиялық қалпына келтіру және түзету» атты оқу құралын және «Суицидология» оқулығын шығарды.

Білім беру жүйесін басқару және оқытудың сапасы мәселелері орта және жоғары мектеп бойынша жүргізілген төмендегі зерттеулерде қарастырылған.

AP09261436-OT-23 «Қазақстандағы мемлекеттік және жекеменшік мектептерде жан басына қаржыландырудың жеткіліктілік, тепе-теңдік және есеп берушілік мәселесінің моделі» жобасы (жет. Каша Р.) бойынша жоба авторлары былай дейді: «Жан басына шаққандағы қаржыландыруы бар

мектептер мен бюджеттік баптары бар мектептердің директорларының жауаптарын салыстыру кезіндегі талдау сауалнаманың келесі үш тармағына сәйкес: (1) бар инфрақұрылымды қолдау ($d = 0,48$, $p < 0,001$), (2) мектепті қажетті көмекші персоналмен қамтамасыз ету ($d = 0,47$, $p < 0,001$); (3) барлық мұғалімдердің заманауи және жұмыс істейтін АКТ-ға қолжетімділігін қамтамасыз ету ($d = 0,34$, $p < 0,05$) жан басына қаржыландыру ЖҚ жоқ әріптестеріне қарағанда ЖҚ бар мектептердің жауап мәндерінің айтарлықтай жоғары (оң) екендігін көрсетті. [333]. Басқа жағынан қарағанда, сауалнаманың қалған төрт пункті бойынша айтарлықтай айырмашылықтар табылмады [334]. Scopus ДБ (Q1 – процентиль 83%) мақала жарияланды.

AP09260789-OT-23 «Қазақстанның жоғары білім беру жүйесіндегі «диплом фабрикасы» (Diploma mill) проблемалары» (жетекшісі А.Н. Оспанова) жобасы бойынша ЖОО-ның мынадай мәселелері жинақталды: білім беру ортасы сапасының төмендігі; жоғары білім беру сапасын басқарудың тиімсіздігі; тәжірибеге бағытталған білім беру бағдарламаларының әлсіз ұйымдастырылуы; Қазақстандағы диплом фабрикасының төмен бақылануы; университеттердегі бюрократия; жоғары білім беру жүйесіндегі императив ретіндегі меритократия. Оларды шешу бойынша мынадай ұсыныстар берілді: Қазақстанда сапалы жоғары білім берудің қалыптасуына оң әсер ететін әділетті бәсекелестік ортаны құру үшін «диссертацияларды, ғылыми мақалаларды сапалы дайындауға және «тапсырыс бойынша» дипломдарды беруге кепілдік беретін «Диплом фабрикасы» (жеке кәсіпорындар, арнайы институттар) қызметтерінен бас тарту; түлектердің деректерін ауқымды цифрландыру; университеттерде мемлекеттік тапсырыстар және жеке қайырымдылық ((*меценатство*)) шеңберінде гранттарды әділ бөлуде есептілік, бейтараптық және ашықтық қағидаттарын дамыту [335].

Бұл саладағы жеке бағыт ғылымтанумен байланысты, сондықтан AP09259979-OT-23 «Қазіргі қазақстандық қоғамдағы ғылымның институционалдық мәртебесі: репрезентативтілік мәселелерін бағалау және ғылымның беделін дамытудағы жаңа парадигманың басым бағыттарын жасау» жобасының қысқаша нәтижелерін қарастырайық (жетекшісі Ә.Ә. Таубаев) [336]. Ғылыми жетістіктердің танымалдығын таратушы ретінде БАҚ стейкхолдер – өкілдерімен сауалнама жүргізілді. Нәтижелер бойынша: респонденттердің 78,1% – ғылымның қазақ қоғамы үшін маңыздылығын түсінеді; 53,2% – қазақ ғылымының әлемдік мәртебесін төмен деп санайды; 68,4% – ғылыммен айналысудың беделін орташа деп анықтайды; бұқаралық ақпарат құралдарының қазіргі өзгермелі жағдайдағы рөлі – 52,4%, қазақстандық ғылымның дамуы мен жетістіктері туралы ақпараттың БАҚ жариялануының төмен пайызын мойындайтыны – 82,4%, ол туралы аз хабардарлар – 79,2%; ағымдағы жағдайды халықтың мұндай ақпаратқа қызығушылығының жоқтығымен байланыстырады – 43,1%, таратуға қажетті фактілердің жоқтығы – 39,4%, ғалымдардың өздерінің тарапынан бастаманың

болмауы – 27,5%; сол сияқты бұл ақпаратты іс жүзінде бос деп санап, бірақ ғалымдар мен мемлекет тарапынан қызығушылық болса, болашағы зор екендігін 69,3% айтады.

Зерттеуде еліміздегі теориялық және қолданбалы ғылымның дамуына әсер ететін мынадай институционалдық факторлар жинақталған: іргелі ғылымның дағдарысы; білім беру және ғылыми мекемелер арасындағы өзара әрекеттестіктің төмен деңгейі; ғалымдар мен жас ғалымдардың отандық ғылымның теориялық саласын дамытуға деген мотивациясының төмендігі; сыртқы әлеуметтік мотивацияның болмауы; шетелде танымал теориялық конструкциялар мен зерттеу мәселелерін импорттауға барынша акцент беру; ғылымның жоғары бюрократиялық релеванттылығы; ғылымның интернационалды аумағының мемлекеттік басымдықтар мен халықаралық трендтер шеңберіндегі ғылыми мүдделердің ұтқырлығының жоғары деңгейі; академиялық қауымдастықтың шеткері мәртебесі (яғни, қазіргі заманғы еуропалық (көбінесе ағылшын) және американдық университеттердің «өндіріс» монополиясы жағдайындағы жаңа теориялық үлгілер, ғалымдар эмпирикалық база және дайын өнімдерді, теориялық құрылымдарды тұтынушылар ролін атқарады); ғылым мен ғалымдардың халықаралық мәртебесінің заңдылық мәселесі, атап айтқанда шетелдік деректер қорларындағы Хирш индексіне тәуелділік; отандық ғалымдардың еңбектеріне қызығушылықтың әлсіздігі; репликация және плагиат; ғылыми элитаның ғылыми қызмет нәтижелерін ғылыми өлшеммен бағалауға қарсылығы; ағылшын тілі халықаралық қоғамдастықта жетекші тіл ретінде; ғылыми қызығушылықтардың релеванттылығының әлеуметтік-экономикалық және саяси сұраныстарға сәйкестігі және т.б.[336]. Жоба авторлары қазақстандық ғылымның беделін және мәртебесін жоғарылату үшін, атап айтқанда, отандық ғылыми жетістіктерді жарнамалауда әлеуметтік желілерді белсенді қолдану; мамандандырылған ғылыми-көпшілік телебағдарлама дайындау; ғылыми журналистиканы, ғылыми көрмелер мен мұражайларды және т.б. қоғамдық санаға әсер ететін, қоғамның білім деңгейін арттырудың құрылымы ретінде «Білім» қоғамын құруға ұсыныс береді [336]. Зерттеу нәтижелері бойынша Scopus МБ (Q3 – процентиль 44%) мақала жарияланды.

2023 жылғы аралық есептерде келесі маңызды ғылыми нәтижелер алынды. Мектеп оқушыларының физикалық және психикалық денсаулығын сақтауға бағытталған жобалардың нәтижелеріне назар аударайық.

AP19677800-KC-23 «Балалар мен жасөспірімдердің физикалық денсаулығын мониторингтеу: ұлттық өлшеу құралдарын түрлендіру» жобасына сәйкес (жетекшісі С. Отаралы) әлемде фитнес-тестерді әзірлеу екі бағытта: денсаулыққа қатысты (health-related tests) тестерді әзірлеу және жарамдылықты анықтауға байланысты (skills-related fitness tests) жасалатыны анықталды. «Дене шынықтыру» пәні мұғалімдерінің арасында жүргізілген сауалнама көрсеткендей, «негізінен педагогикалық тестілеу үшін құралдардың өте шектеулі жиынтығы қолданылады және мұғалімдер оны

өткізуге арналған жаттығулар арсеналының кеңеюіне күмәнмен қарайды», «мұғалімдер соматометриялық және физиометриялық көрсеткіштерді өлшеуді педагогикалық тестілеу рәсімін оқыту жүйесіне енгізуге асықпай, байыппен қарайды»[337]. Қазақстандық мектеп тәжірибесіне озық әдістемелерді бейімдеу және енгізу жоспарлануда.

AP14869833-КС-23 «Қазақстандық мектеп оқушыларының психологиялық денсаулығын желілік әлеуметтену үдерісіндегі кибербуллинг тәуекелдерін төмендету факторы ретінде нығайту» жобасы бойынша (жетекшісі Г.М. Ракишева) кибербуллинг маркерлерінің адамның психологиялық денсаулығының деңгейіне ықпалын бағалау әдістемесі әзірленді; ата-аналарының келісімімен оқушыларға бастапқы сауалнама жүргізілді; әкімшілік және қолданушы бөліктен тұратын виртуалды психологиялық зертхана (v 1.0, Python тілінде тегін Django фреймворк) әзірленді, пайдаланушы тіркелгілерін жасау үшін функционалдылық әзірленді; сарапшы, психолог, студент, ата-ана – функционал қолданушылар аккаунты жасалды [338]. Жоба әрі қарай орындау сатысында тұр. 2023 жылдың 6 наурызында № 33327 авторлық куәлік алынды.

Оқытушылар мен студенттердің зерттеушілік құзыреттіліктерін дамыту бірнеше жобаларда қарастырылған. Мысалы, оқытушылардың кәсіби құзыреттіліктерінің ғылыми негіздерін дамыту бойынша AP14872311-КС-23 «*Action Research* сынды зерттеудің бейформалды түрін тәжірибеге интеграциялау негізінде жоғары оқу орындарындағы оқытушылардың зерттеушілік белсенділігін дамытудың теориясы мен технологиясы» жобасының (жетекшісі Берикханова А.Е.) нәтижелері қызықты, мұнда *Action Research* негізінде мұғалімдердің зерттеушілік белсенділігін арттырудың тұжырымдамасы мен моделі дайындалған [339]. WoS (Q1) МБ мақала жарияланған.

AP19174913-КС-23 «Республиканың аймақтық ЖОО болашақ педагогтерді оқытудың зерттеушілік (Research-based learning) моделін енгізу» жобасына сәйкес (жетекшісі Ермекбаева Г.Г.) екі тұғырды қамтитын: RLT – зерттеуге бағытталған (Research-led teaching) оқыту және RBT – оқытушы тарапынан ғылыми-зерттеу негізінде (Research-based teaching) оқыту; сонымен қатар RBL – студенттің рөлдерін оқытудың моделі әзірленді [340]. Оқытушының рөліне студенттердің іс-әрекетін модерациялау, көмектесу, жетекшілік жасау репетиторлық және тәлімгерлік кіреді.

SMART – білім беру ортасының теориялық негіздерін әзірлеу жобасын серпінділік деп атауға болады. AP19679833-КС-23 «Қазақстандық контексте басқа тілде білім беру SMART-ортасының коннективистік моделі: қажеттілікті негіздеу, бар болу және даму стратегиясын талдау» (жетекшісі Т.Ю. Шелестова) жобасына сәйкес аталған ортаны коннективизмге бағытталған технологияларды меңгерген педагог-фасилитатор мен білім алушының өзара әрекеттесуіне арналған желілік кеңістік құру арқылы жобалау алгоритмі әзірленді. Аталған контексте SMART компоненттерінің

әрқайсысы self- өзін-өзі, media-медиа, art-арт, re- қайта және транс-trans: self- студенттердің өзін-өзі анықтауы және бастамашылдығы, олардың психологиялық ерекшеліктерін, белсенділіктерін, медиа-технологиялар – онлайн форумдар, WhatsApp – оқытушымен кері байланыс үшін чаттар, өнер – шығармашылық оқыту және зерттеу әдістерін пайдалану, қайта белсенді қатысу және кері байланыс және желілік SMART кеңістігінде пәндердің трансшекаралық интеграциясын есепке алу маңызды [341].

АП14871422-КС-23 «Жоғары мектеп студенттерін оқыту жүйесіне білім беру туризмін имплементациялау моделін әзірлеу: теория, әдістеме, тәжірибе» жобасы бойынша (жетекшісі Д.Г. Мамраева), білім беру туризмі нарығының жағдайын бағалау жүзеге асырылды, білім беру туризмі қызметтерін тұтыну және көрсету ерекшеліктерін зерделеу үшін Қазақстандағы (Астана, Алматы, Шымкент, Қарағанды, Маңғыстау және Түркістан облыстарының аймақтық саралауымен) туроператорлар мен туристік агенттіктерге сауалнама жүргізілді; шетелдік студенттер арасында медициналық мамандықтар, педагогика ғылымдары, «бизнес, басқару және құқық», «инженерлік, өңдеу және құрылыс саласы» сұранысқа ие екені анықталды; білім беру туристік өнімдерін ұсыну матрицасы дайындалды. Сауалнамаға қатысқан турагенттердің 57,2%-ы соңғы 5 жылда білім беру туризмінде турлардың көбірек саны жазда (41,3%), күзде (23,8%), көктемде (19%), қыста 15,9% ғана сатып алынады; сыртқа шығатын білім беру туризмі үшін: Италия, Испания, Франция, Чехия, АҚШ, Ұлыбритания және Оңтүстік Корея танымал елдер; ал Канада, Польша, Қытай, Сингапур және Ресей онша танымал емес [342]. Scopus ДБ 2 мақала жарияланды (Q2 – пайыздық көрсеткіш 58%).

Коннективизм, цифрландыру және жасанды интеллектіні пайдалану заманауи білім берудің координаттар жүйесін өзгертіп жатқанын атап өтейік. Балалардың заманауи цифрлық ұрпағы педагогикада оқытудың, тәрбиелеудің және дамытудың жаңа теориялары мен технологияларын өзектендіруде. Рухани-адамгершілік білім мен тәрбие мәселесіне ерекше назар аударылып отыр. Педагогикада киберпедагогика, цифрлық педагогика және цифрлық дидактика сияқты заманауи педагогиканың әртүрлі атаулары бар. Цифрлық ұрпақтың эвтагогикасы мен пирагогикасы дәстүрлі педагогика мен формальды білімнен Білім беру 3.0 және Білім беру 4.0, бейресми және информалды білім беруге терең трансформациялануда. Адамның өмір бойы білім алу (тек балаларға арналған дәстүрлі педагогика, андрагогика ғана емес) заңдылықтарын ашу қажет.

3. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу жүргізу және талдау, отандық ғалымдар мен шетелдік ғалымдар арасындағы ынтымақтастық мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша атқарылған жұмыстар

2050 жылға дейінгі болашаққа көзқарас ЮНЕСКО-ның білім беру перспективалары жөніндегі Халықаралық комиссиясының баяндамасында (2023) [343] жалпы әлем мен ортақ болашақты қалыптастырудағы білім беру

жүйесінің рөлін атап көрсетеді. COVID-19 індетінен кейін, әлемде әскери қақтығыстар күшейген дәуірде адамзаттың өмір сүруіне, табиғи және әлеуметтік ортаның экологиясына, адам құқықтарын сақтауға жағдай жасауда білім мен ғылымға ерекше орын беріледі.

Педагогикалық тұғырларды әсілдерді қайта зерделеу және жаңартылған «ынтымақтастық пен әріптестік педагогикасын» әзірлеу ұсынылады. Білім беру мақсаттарын қайта анықтау *өмір бойы* білім алу құқығын жүзеге асырумен, адамдарды *«ұжымдық күш-жігер арқылы біріктіру және әлеуметтік, экономикалық әрі экологиялық әділеттілікке негізделген баршаға тұрақты болашақ құру үшін білімді, ғылыми прогресс пен инновацияларды қамтамасыз етумен»* байланысты [343].

Баяндаманың негізгі тезистері ынтымақтастық пен әріптестік педагогикасын әзірлеуді ғана емес, сонымен қатар оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау мен білімдерін қолдана алу қабілеті арқылы білімге қол жеткізу және оларды жүзеге асыру үшін, оқу бағдарламаларында *экологиялық, мәдениетаралық және пәнаралық* оқытуға баса назар аударуды; білім өндірісі мен әлеуметтік қайта құруды *мұғалімдердің ұжымдық қызметі ретінде оқыту; мектептердің рөлін қоргалған білім беру объектілері және әлеуметтік кіріктіру, теңдік, жеке және ұжымдық әл-ауқат тірегі ретінде күшейту; адамның өмір бойы білім алу мүмкіндіктерін* кеңейтуді қамтиды.

Нейроғылым жетістіктері білім беру жүйесіне белсенді түрде еніп, оқу процесіне әсер етуде. Биотехнологиялар мен нейроғылымдардың дамуы адам инженериясын бұрын елестете алмайтын жолмен жүзеге асыруға қабілетті екендігі атап өтілді [343].

Жалпы, БҰҰ-ның білім, ғылым және мәдениет саласындағы (ЮНЕСКО) жаһандық зерттеулерінің жарияланымдарын талдау келесі тенденцияларды көрсетеді:

- атомистік және индивидуалистікке қарсы заманауи білім берудің реляциялық тұжырымдамасын іздеу;
- қыздар арасында гендерлік білім беру және STEM білім беру мәселелері;
- балалардың саналы оқу сауаттылығын (балалар оқығанының мағынасын түсінеді) және оқушылардың сандық интеллектісін дамыту;
- мектеп оқушыларының білім беруде жасанды интеллектіні пайдалануы бойынша ұсыныстар әзірлеу;
- білім беру жүйесінде балалардың денсаулығы мен әл-ауқатының стратегияларын жүзеге асыру;
- балалардың білім сапасындағы «соқыр нүктелерді» жабу үшін статистиканы және білім берудің дамуын болжау үшін биг мерзімдерді пайдалану және т.б.

Педагогикадағы парадигмалық реляция тұжырымдамасы әртүрлі көзқарастар мен дүниетанымдар арасындағы байланыстарды түсінуге көмектеседі [350]. Мұнда реляциялық тұжырымдамасы *динамизмнің, өзгеріс пен дифференциацияның* қасиетін кеңірек әлеммен тұрақты түрде байланыс жасау және өзара әрекеттесуі; адам және адам емес әлем арасындағы байланыстары; оқу процесінің қоғамнан бөлінбейтінін түсінуді арқылы

мойындайтынын айқындайды. Әділдік пен үйлесімділік қоғамдағы орталық әлеуметтік мақсат болып табылады

Қазіргі педагогика ақпаратты тұтынумен емес, зерттеулермен және мұғалім мен оқушылардың бірлескен шығармашылығымен, әлемдегі «осы жерде және қазіргі» өмірлік қатынастарымен байланысты. «Білім беру тәжірибелерінде, процестері мен әдістерінде реляциялықты мойындау, тереңірек ынтымақтастық пен өзара байланысты іздеу барысында бытыраңқылықтың, иерархиялардың, уақыттар мен орындардың фрагменттенуін бұзу мақсатында әлеуметтік келісімді қайта зерделеуді білдіреді» [350]. ЮНЕСКО ғалымдарды, аналитиктер мен практиктерді «Білім берудің болашағы» бастамасы бойынша диалогқа және ой толғауға шақырады».

2022 жылы ЮНЕСКО БҰҰ-ның тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыратын Білім беру саласының денсаулық және әл-ауқат мақсатындағы стратегиясын жариялады [344]. Мұндай стратегияны жүзеге асыру білім беру саласында пәнаралық зерттеулер жүргізу және еліміздегі мектептердің психологиялық қызметін түрлендіру арқылы мүмкін болады. Құжаттың күтілетін нәтижелері мыналар болып табылады: (1) оқушылар мектептердің денсаулық сақтау жүйелері арқылы тұрақты қолдау алады, ол білім алушылардың физикалық және психикалық денсаулығы мен әл-ауқатына ықпал етеді; (2) оқушылар АИТВ, өмірлік дағдылар, отбасы мен құқықтарды қамтитын сапалы гендерлік түрлендіретін CSE алады; (3) оқушылар зорлық-зомбылық, қорлау, стигма және кемсітушіліктің барлық түрлерінен бос, қауіпсіз, инклюзивті оқу ортасына ие болады [344]. Зерттеудің кейбір бағыттары қазірдің өзінде-ақ ұлттық зерттеулер мен бастамаларда көрініс тапқанын айта кету керек. Дегенмен, кешенді жүйелік жалпы тәсіл қажет.

Әртүрлі ғылыми орталықтардың, әлемдік баспа басылымдарының, цифрлық индустрия алпауыттарының білім саласындағы даму және зерттеу бағыттарын талдау білім беруді зерттеу мен дамытудың келесі трендтерін бөліп көрсетуге мүмкіндік береді: - әр оқушы үшін инклюзивтік білім беру; - аралас оқыту, геймификация және білім берудегі кеңейтілген шынайылық, білім беруде жасанды интеллектіні пайдалану. Яғни, иммерсивті технологияларды – оқу процесі, терең түсіну мен шығармашылық оқыту үшін виртуалды шынайылықты (VR), толықтырылған шынайылықты (AR), аралас шынайылықты (MR) пайдалану; - оқушылардың психологиялық әл-ауқатын және академиялық жетістіктерін жақсарту, өмірлік дағдыларын, өзін-өзі тануды, қарым-қатынас дағдыларын және жауапты шешім қабылдау біліктіліктерін дамыту үшін, әлеуметтік-эмоционалды оқыту (SEL); - микрооқыту ретінде пәндер бойынша білімді терең есте сақтауға және жаңартуға арналған бейне ресурстарды, интербелсенді ойындарды, викториналарды пайдалану; - білім беру саласында шешім қабылдауда, білім сапасына мониторинг жасау үшін, мәліметтерді талдау, статистиканың рөлін кеңейту және т.б.

Цифрландыру қауымдастық, ұйым және ел үшін де, сонымен қатар білім алушының өзінің оқу нәтижелерінің табыстылығын таңдау және оған қол жеткізуі мақсатында саналы шешім қабылдауы үшін де, адамдарды оқытуды талдаудың жаңа мүмкіндіктеріне алып келді.

Зерттеулер мен дамудың тізбектелген трендтері (бағыттары) қазақстандық ғалым-педагогтердің шетелдік әріптестермен халықаралық ғылыми ынтымақтастығында белсенді түрде жүзеге асырылуда. Эрасмус+ білім беру саласындағы ірі халықаралық жобаларды Қазақстан университеттерінің консорциумы жүзеге асырады. Мысалы, медициналық білім саласы бойынша 20212-2024 жылдардағы 618860-EPP-1-2020-1-EL-EPPKA2-CBHE-JP гранты «Ашық қашықтықтан білім беру шеңберінде Ресейде, Қазақстанда, Әзірбайжанда және Лаоста денсаулық сақтау саласындағы стратегиялық тәуекелдерді басқару және қызмет көрсету сапасы бойынша бакалавриат пен магистратураны кәсібилендіру» (жоба үйлестірушілері: Хикметов А.Қ., Қалматаева Ж.А., т.б.) [345].

Келесі бір жоба «Land management, Environment & SoLIId-WastE: inside education and business in Central Asia» LESLIE. ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-1 Жобаның үйлестірушілері: физика-математика ғылымдарының докторы, профессор Болегенова С.А. және Шортанбаева Ж.К., бірлескен орындаушылары ЕО-ның 3 елінен (Испания, Италия, Кипр) және Орталық Азияның 2 елінен (Қазақстан және Өзбекстан) 14 серіктес ұйым болып табылады. Орындалу мерзімі: 2023-2026 жж.

Күтілетін нәтижелер: Қазақстан мен Өзбекстанда жоғары оқу орындарын (ЖОО) біріктіретін жерді тұрақты басқару бойынша хаб құру; тұрақты жер ресурстарын басқару бойынша микроквалификациялық бағдарламаны (ЖРТБ) бірлесіп әзірлеу және енгізу; SLM BSc және MSc ONLINE білім беру бағдарламаларына көмекші ақпарат құралы ретінде кіріктірілетін цифрлық форматтағы дидактикалық құралдар кешенін құру; оқыту құралдарын SLM (Toolbox) бірыңғай онлайн репозиторийіне біріктіру; білім берудің жаңа технологияларын қамтитын STENEAM тұғырларын пайдалана отырып, оқу орындарын басқаруды (ООБ) алға жылжыту және тарату үшін, жаңа университет студенттеріне арналған 2030 болашақ оқытудың пилоттық инкубаторын әзірлеу.

Менеджмент (ЖРТБ) Орталық Азия (Қазақстан және Өзбекстан) университеттерінің бакалавриат және магистратура деңгейлерінде ағымдағы академиялық ұсыныстарды жаңарта отырып, реттеуші органдар мен салалардың қажеттіліктерін ең соңғы және қатаң халықаралық талаптарға сәйкес қанағаттандыруды қамтамасыз ететін болады [346]. Күтілетін нәтижелерден көріп отырғанымыздай, аралас оқыту, микрооқыту, білім беруді цифрландыру бағыттары жүзеге асырылуда.

Қазақстандық шындыққа да интерполяциялауға болатын NEET ұрпағын зерттеудегі шетелдік трендтерге жеке тоқталайық. NEET – өздерінің де, қоғамның да өмір сүру сапасы үшін проблемаға айналатын, олардың санының

көбеюі елдің адами және әлеуметтік капиталын азайтып, мемлекеттің білім беру деңгейіне әсер ететін білімі, жұмысы жоқ жастар ұрпағы. ЕО елдеріндегі NEET тұрғындары – 15 пен 34 жас, ЭЫДҰ – 15-29 жас, Жапония мен Оңтүстік Кореяда – 15-34 жас аралығындағы жастар. Шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде жас адамның жеке, отбасылық және тәрбиелік ерекшеліктері (жынысы, білімі, жасы, ата-анасының жұмысы, ата-ананың білімі) олардың NEET болуын анықтайтын негізгі факторлар екені көрсетіледі. Ауылдық жерлерде мүгедектік пен иммигранттық түп тегі анықтаушы факторлар болып табылады. Ажырасқан ата-аналар немесе жұмыссыз ата-аналар сияқты әлеуметтік жағдайы төмен жастардың NEET-ке айналу ықтималдығы жоғары, ал некедегі әйелдер мен мигрант әйелдердің ерлерге қарағанда NEET болу ықтималдығы жоғары [347]. NEET ұрпағын қалыптастыру экономикалық, әлеуметтік, психологиялық-педагогикалық, саясаттану ғылымдарындағы пәнаралық зерттеулердің өзекті ғылыми мәселесіне айналып, қазақстандық ғалымдардың назарын талап етеді.

3. Қазақстандағы және жоғары дамыған шетелдердегі жетекші ғылыми мектептердің ғылыми жетістіктері мен даму үрдісінің талдауы

Қазақстанда 2010 жылдан бастап ғылыми кадрларды дайындау PhD докторантураға айналды. 2022/2023 оқу жылында педагогика ғылымдары бойынша 923 докторант білім алып, олардың 296-сы бірінші курсқа қабылданды. 2022/2023 оқу жылында 221 докторант бітірді, олардың 74-і қорғады, бұл 33,5% құрайды [329, 50 б.]. Бұл – Қазақстан ғылымның барлық салаларында қорғалған ең жоғары пайыз. Ғылыми мектептер – зерттеу бағдарламаларымен, бірыңғай ойлау стилімен біріктірілген және қағида бойынша көрнекті ғалымдар басшылық жасайтын ұйымдасқан және басқарылатын ғылыми құрылым.

Қазақстан педагогика ғылымы алғашқы қазақ ғалым-педагогтары: С.Балаубаев, Т.Т.Тәжібаев, А.И.Сембаев, Р.Лемберг, Н.Д.Хмель, А.П.Сейтешев, В.В. Егоров және т.б. ғылыми-педагогикалық мектептермен атағы шыққан.

2023 жылы қорғалған докторлық PhD диссертациялар негізінде педагогика және білім беру саласында жоғарыда аталған ғалым-ұстаздардың дәстүрін жалғастырушы келесі ғылыми мектептерді бөліп көрсетуге болады: Ғ.Ж. Меңлібекова (Л.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті); Л.А. Шкутина (Е.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті); С.Н.Жиенбаева, Н.Н. Хан (Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті); А.С. Мағауова (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) және т.б.

Шетелдік ғалымдардың ғылыми мектептерін зерттеу жетекші университеттер орналасқан елдің докторанттардың, сол университеттерде оқитын шетелдік ізденушілерді де қамтитын халықаралық зерттеулердің бағыттарын көрсетеді. Гумбольдт атындағы Берлин университетінің профессоры Дитрих Беннер (Германия) [348-349] өзінің ғылыми мектебімен дидактика, этикалық-адамгершілік құзыреттілік, тәрбие және білім беру

мәселелерін, сонымен қатар педагогикадағы аффирмативтілікті қарастырады. UCL білім беру институты (Ұлыбритания) жанындағы Мұғалімдер және білім беру зерттеулері орталығының директоры, профессор Кэролайн Дэйли [350] докторанттармен бірге кәсіптік оқытудағы цифрлық технологиялардың рөлін, мұғалімдердің дамуына әсер ететін берудегі тәлімгерліктің мектептік факторларын қарастырады. Стэнфорд университетінің (АҚШ) профессоры Амадо Падилья [351] докторанттармен бірге оқушылардың дамуын, иммигрант-жасөспірім оқушылардың академиялық табыстылығын, қосмәдени құзыреттілік пен нәсілдік сәйкестіктің оқу мотивациясына байланысын және оқудағы теңдіктің басқа да мәселелерін зерттейді.

VIII Басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер»

1. Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

2023 жылы Қазақстанның зияткерлік және мәдени дамуының маңыздылығын атап өтіп, әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы елеулі жетістіктерін көрсетуде. Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар соңғы жылдары қазіргі заманның жаһандық сын-қатерлерін, сондай-ақ Қазақстандағы академиялық қоғамдастықтың ерекше мүдделерін көрсететін бірнеше негізгі трендтерді көрсетуде.

1. Пәнаралық тәсіл. Психология, әлеуметтану, экономика және мәдениеттану сияқты әртүрлі салалардағы білімдерді біріктіруге ұмтылу әлеуметтік құбылыстарды тереңірек талдауға және заманауи мәселелердің кешенді шешімдерін әзірлеуге мүмкіндік береді.

2. Зерттеулерді цифрландыру. Үлкен деректер және жасанды интеллект сияқты цифрлық технологияларды әлеуметтік ғылымдардың зерттеу әдістеріне енгізу әлеуметтік процестер мен адамның мінез-құлқы туралы жаңа білім алу үшін деректердің үлкен көлемін талдауға мүмкіндік береді.

3. Қазақстанға жаһандық сын-қатерлердің ықпалына назар аудару. Әлеуметтік ғылымдардағы зерттеулер жаһандық мәселелерді олардың Қазақстандағы жағдайға әсері контекстінде шешуге көбірек көңіл бөлуде, оларға климаттың өзгеруі, көші-қон, теңсіздік және тұрақты даму жатады.

4. Мәдени әралуандылық және инклюзивтілік. Мәдени әралуандылықты ескерудің және инклюзивтілікті ілгерілетудің маңыздылығы әлеуметтік зерттеулердегі басты тақырыпқа айналуға бұған азшылықтардың құқықтары мен мүмкіндіктерін зерттеу, гендерлік зерттеулер және әлеуметтік әділеттілікті талдау кіреді.

5. Этикалық және әдіснамалық мәселелер. Әлеуметтік зерттеулер өз жұмысының этикалық аспектілері бойынша, әсіресе жеке деректерді пайдалану және құпиялылыққа және зерттеуге қатысуға келісім беру

талаптарын арттыру тұрғысынан рефлексия жасау қажеттілігіне көбірек ұшырайды.

Бұл трендтер Қазақстандағы әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдардың заманауи келбетін қалыптастырады және болашақ зерттеулердің бағыттарын анықтайды.

2021-2023 жылдар аралығында әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдарды дамыту стратегиясы аясында бірқатар маңызды ғылыми жобалар жүзеге асырылды. Көрсетілген мерзімде жүзеге асырылған барлық жобалар идеялық-дүниетанымдық негіздерді, әлеуметтік-мәдени процестерді және қоғамдық-саяси технологияларды зерттеумен байланысты басым бағыттарға бағытталды.

«Гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» бөлімі

Философиялық зерттеулер. 2023 жылы қазақстандық ғалымдар қазақ және әлемдік философия тарихын қамтитын әртүрлі бағыттар бойынша философиялық зерттеулер жүргізді; қазақстандық қоғамды жаһандық саяси және цифрлық өзгерістер контекстінде зерттеу; идеологиялық процестер мен тәуекелдер контекстінде бұқаралық сананы зерттеу. Қазақстан Республикасындағы конфессиялық ахуалға тарихтың, философияның, сыртқы әсерлердің проблемалары тоғысында жүргізілген дінтану зерттеулері маңызды орын алады. Ислам мен діннің негізгі мәселелерін арнайы қоғамдық институт ретінде зерттеудің маңыздылығына геосаяси процестер мен діни экстремизм қаупінің проблемалары ерекше назар аударады.

2023 жылы ҚР ҒЖБМ ҒК «Философия, саясаттану және дінтану институты» философия ғылымдарының докторы, профессор Сағиқызы А. жетекшілігімен «Әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулердің» басым бағыты бойынша жүзеге асырылған «Қазақстандық қоғамды әлеуметтік жаңғырту: идеялық-дүниетанымдық негіздер, концептуалды модельдер, әлеуметтік-мәдени процестер, әлеуметтік-саяси технологиялар» атты ғылыми бағдарламаны сәтті аяқтады.

Сонымен қатар, Е.Е. Бурованың жетекшілігімен «Қазақстандағы дінилендіру үдерістері: ерекшеліктері, тенденциялары, қоғам мен адами капиталдың дамуына әсері», А.Г. Косиченконың жетекшілігімен «Қазіргі Қазақстандағы зайырлы және діни құндылықтар: өзара іс-қимыл және Қазақстан Республикасының дін саласындағы саясатына әсері» сияқты гранттық ғылыми-зерттеу жобаларын жүзеге асыру аяқталды және Б.М. Сатершиновтың жетекшілігімен «Қазақстандағы дәстүрлер мен инновациялардың діни аспектілері: өткені, бүгіні және болашағы». Жобаларды іске асыру нәтижелері бойынша қазақстандық қоғамға діндарлықтың ықпалына пәнаралық талдау жүргізілді, бұл Қазақстандағы әлеуметтік-мәдени өзгерістер үдерістеріндегі діннің рөлін талдауға мүмкіндік берді.

Жас ғалымдарды қолдауға ерекше көңіл бөлінді. Н.И. Айтымбетовтың жетекшілігімен «Цифрландырудың қазақстандық жастардың саяси

мәдениетіне әсері» жобасы цифрлық технологиялардың жастардың саяси талғамына қалай әсер ететінін атап өтті.

Қазақ философиясының тарихы. Қазақ философиясын зерттеу қазақ мәдениетінің дүниетанымдық және теориялық-әдіснамалық мәселелерін зерттеу аясында жүзеге асырылады. Ең маңыздыларының бірі әл-Фараби болып табылатын тарихи тұлғалардың қызметі призмасы арқылы Шығыс пен Батыстың философиялық диалогына зерттеулер жүргізілді. Түркі әлемі тарихи тұлғаларының рухани мұралары мен батыс философиясының арақатынасы интеллектуалдық саланың өзара бауын түсінуге мүмкіндік береді және қазіргі қазақстандық әлеуметтік-мәдени контексте өзара түсіністік пен келісім идеясына жетелейді [352]. «Ғылыми қазына» мемлекеттік бағдарламасы аясында жарық көрген «Ұлы Дала тұлғалары» сериясында ақын, ойшыл, қазақ фольклорын жинаушы Мәшһүр Жүсіп Көпеевтің өмірі мен шығармашылығы, философиялық көзқарастары туралы мақалалар жинағы жарық көрді [353].

Әлеуметтік философия. Отандық философияның маңызды бағыты мемлекеттік саясат, зайырлы және діни құндылықтардың арақатынасы, адами капиталды қалыптастыру сияқты қазақстандық қоғамды оның әртүрлі аспектілерінде әлеуметтік жаңғырту мәселелерін зерттеу болып табылады. Мұндай зерттеулерді қазақстандық ғалымдар Сейдуманов С.Т., Сағиқызы А.С. және т.б. жүргізуде. Қазақстандық ғалымдардың еңбектерінде әлемдік тенденциялар мен ұлттық ерекшеліктердің арақатынасы мәселелерін қамтитын қоғамдық дамуды зерттеудің әдіснамалық мәселелері көтеріледі [354-356].

Дінтанулық зерттеулер. Қазақстандық қоғамның көпконфессиялылығы контекстінде діни ахуалды ғылыми зерттеу маңыздылығы кем емес. 2021-2023 жылдары ФСДИ-де Қазақстандағы динилендіру үдерістері: қоғам мен адами капиталдың дамуына әсері, ерекшеліктері, тенденциялары; қазіргі Қазақстандағы зайырлы және діни құндылықтар: Қазақстан Республикасының дін саласындағы саясатына ықпалдастығы мен ықпалы; Қазақстандағы дәстүрлер мен инновациялардың діни аспектілері: өткені, бүгіні және болашағы сияқты мәселелер бойынша жүйелі зерттеулер жүргізілді [357-359].

Исламтану. Президент Қ.К. Тоқаев талай рет атап өткендей, республика азаматтық принципіне негізделген біртұтас ұлтты қалыптастырудың теңгерімді саясаты жүргізілетін зайырлы мемлекет болып табылатындығы тұрғысында азаматтардың көпшілігі ұстанатын ислам дініндегі ғылыми зерттеулер маңызды болып табылады. [360]. Философия, саясаттану және дінтану институтының жетекші ғылыми қызметкері Алтайқызы А. 2022-2024 жылдар аралығында «Халал» феномені және зайырлы мемлекеттердегі экологиялық сананың қалыптасуы: салыстырмалы талдау» тақырыбын зерттеуде. Зерттеудің мақсаты – «халал» феноменінің көпмәдениетті зайырлы Қазақстанның пәнаралық дискурсындағы маңызын, оның рухани-адамгершілік, экологиялық және рационалды мәнін ашу [361].

ФСДИ қызметкерлері Сихимбаева Д.А., Сейтахметова Н.Л., Тоқтарбекова Л.Н., Тұрғанбаева Ж.Ж. сондай-ақ қамтитын мәселелердің тұтас кешенімен айналысады: Қазақстандағы ұлттық құрылыс контекстіндегі исламдандыру, интеграциялық және ыдырау тенденциялары; қазақстандық қоғамдағы конфессияаралық диалог контекстіндегі исламдық толеранттылық; исламдағы гендерлік теңдік: исламдық феминизм және дәстүршілдік; Қазақстан болмысындағы исламдық бірегейлік: конфессияаралық диалог пен топтасу мәселелері.

Тарихи зерттеулер. 2023 жылы Қазақстанның тарих ғылымының негізгі басымдығы 7 томдық академиялық жинақты дайындау аясында тарих тұжырымдамасын одан әрі дамыту болды. Алдағы басылым отандық тарихқа тұжырымдамалық тұрғыдан ескірген көзқарастарды жоққа шығарып, ғылыми айналымға жаңа архивтік материалдар мен тарихнамалық дереккөздерді енгізуі керек, бұл тарихи сана тұжырымдамасын айтарлықтай өзгертеді.

Ажигали С.Е. жетекшілігімен отандық ғалымдар Қазақстанның далалық аймағы мен диаспора ареалындағы ескерткіштерді далалық этноархеологиялық (этноархитектуралық) зерттеу әдістемесін жалғастыруда. Осы жұмыс аясында ескерткіштану және Қазақстан ескерткіштерін зерттеу әдістемесі бойынша карточкалық және электрондық картотекалар қалыптасып, мәтіндік және иллюстрациялық материалдардың фотокошірмелерінің банкі құрылды.

Д.А. Қонаевтың Қазақстанның әлеуметтік-экономикалық дамуына және республиканың аумақтық тұтастығын сақтауға қосқан үлесін зерттеу 2022-2024 жылдарға есептелген. Мұрағаттық, жазба және фольклорлық дереккөздерді тарту негізінде белгілі мемлекет қайраткері Д.А. Қонаевтың өмірі мен шығармашылығына толық ғылыми қайта құру жұмыстары жүргізілуде.

Археологиялық зерттеулер. Тарихи-мәдени мұра ескерткіштерін анықтау және сақтау, Қазақстан мен Орталық Азияның материалдық мәдениетінің мәдени концепцияларын салыстырмалы талдау жұмыстары жалғасуда. Осының барлығы Қазақстанның археологиялық мұрасының бірегейлігін атап өтуге ғана емес, сонымен бірге бұл мұраның жалпы әлемдік тарихи-мәдени үдеріске, атап айтқанда, материалдық және рухани мәдениеттердің түркі ареалына қосылуын негіздеуге мүмкіндік береді. Отандық ғалымдар Алматының ежелгі және орта ғасырларына археологиялық зерттеулер жүргізді; Оңтүстік Қазақстан мен іргелес аумақтардың (Өзбекстан, Қырғызстан және Тәжікстан) қыш ыдыстарын зерттеу; Көкентау археологиялық кешенін және оның құрамына кіретін тарихи-мәдени мұра ескерткіштерін зерттеу.

Шығыстану зерттеулері. Р.Б. Сүлейменов атындағы Шығыстану институты түркі-соғды рухани симбиозы болып табылатын аймақтық және трансұлттық бірегейлікті зерттеумен айналысады. Ислам өркениеті аясында мәдениеттердің өзара әрекеттесуінің бірегей моделі қалыптасты, оны зерттеу

қазіргі кезеңде Орталық Азия аймағындағы сыртқы саяси өзара іс-қимылдың маңызды факторы болып табылады.

Құнды құжаттық, картографиялық және басқа да ақпараттардан тұратын шетелдік мұрағаттарды зерттеу маңызды бағыт болып табылады. Іске асырылып жатқан жобалар осыған арналған: «Қазақстан мен Орта Азияның шетел мұрағаттары қорындағы тарихи-мәдени мұрасы» (2022-2024) және «Ватикан мен Еуропаның басқа жерлеріндегі дереккөздер мен мұрағаттарға негізделген түркі әлемі мен Қазақстанның ежелгі және ортағасырлық тарихы, мәдениеті, халықаралық қатынастары. Елдер» (2023-2025).

Геосаяси дағдарыстың салдарынан жаңа дыбыс пен дамуды қабылдаған Орталық Азиядағы қазіргі заманғы аймақтық жағдайды зерттеудің маңызы зор. Бұл геосаяси коммуникациялардың назар аударарлық бағыты халықаралық аренадағы ең ірі азиялық ойыншы ретінде Орталық Азия мен Қытайдың байланыстары болып табылады.

«Әлеуметтік ғылымдар саласындағы зерттеулер» бөлімі

Экономикалық зерттеулер. 2023 жылы «Экономика институты-мен» Экономика ғылымдарының докторы Ф.Әлжанованың жетекшілігімен «Қазақстандағы демографиялық процестердің, көші-қонның, урбанизацияның факторларын, ерекшеліктері мен динамикасын зерттеу, цифрлық карталар мен болжамдарды әзірлеу» ғылыми бағдарламасын жүзеге асыру аяқталды.[362]. 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми бағдарламаны іске асыру қорытындылары бойынша демографиялық процестердің белсенділігі әртүрлі аймақтар топтары сәйкестендірілді, Қазақстан мен оның аймақтарының 2050 жылға дейінгі демографиялық дамуының болжамы жасалды. Мигранттарды қабылдаушы аймақтардың жергілікті қоғамдастығына бейімдеу және интеграциялау бойынша ұсыныстар әзірленді.

Панзабекова А.Ж. жетекшілігімен Экономика институтында «Сыбайлас жемқорлықтың әлеуметтік-мәдени факторлары және қазақстандық қоғамда сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениетті қалыптастыру тұжырымдамасы» жобасы аясында Қазақстандағы сыбайлас жемқорлықты талдаудың теориялық және әдіснамалық тәсілдері зерттелді. Зерттеу сыбайлас жемқорлықты әлеуметтік құбылыс ретінде түсінуді байытып, жаңа тенденцияларды анықтап, оны заманауи қазақстандық контексте еңсерудің жолдарын ұсынды.

Экономика ғылымдарының докторы Оразалы Сәбденнің «Қазақстанның сара жолы», «Әлемдік, түркі өркениеті және Қазақстанның болашағы» атты кітаптарының жарық көруі маңызды оқиға болды. Ғылыми қызметкерлер мен жас ғалымдардың біліктілігін арттыру жұмыстарын атап өту қажет. Атап айтқанда, Институттың үш қызметкеріне PhD дәрежесі, екі қызметкерге қауымдастырылған профессор атағы берілді. Институттың жас ғалымдар кеңесі Zertteulab және Oi-club әдістемелік семинарларын өткізді, онда ғылыми қызметкерлер криптоиндустрия мәселелері, blockchain технологиясын экономикада қолдану, Арал экологиялық факторлары және онкологиялық аурулар туралы баяндама жасап, пікір алмасты. Сондай-ақ халықаралық

библиометриялық жүйелерден (Scopus және Web of Science) журналдарды іздеу, диссертациялық жұмыстарды құрылымдау бойынша мәселелер талқыланды. Қызметкерлер үшін IBM SPSS Statistics бағдарламасында статистикалық деректерді талдау бойынша курстар да өткізілді.

Кирдасинова К.А. жетекшілігімен «Қазақстандағы қызмет көрсету кәсіпорындарының цифрлық трансформациясы» зерттеуі аясында Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-де кәсіпорындардың цифрлық трансформацияға дайындығын бағалаудың әдістемелік тәсілі әзірленді, COVID-19 пандемиясын қоса алғанда, жағдайлар мен әсер ету факторлары зерттелді. 2030 жылға дейінгі дамудың үш болжамды сценарийі және трансформациялау әлеуеті әртүрлі кәсіпорындарға бағытталған «Қызметтер» цифрлық платформасы жаңа бизнес-моделі ұсынылды. Сондай-ақ цифрлық трансформацияны ынталандырудың жаңа тетіктері ұсынылды, оған экономикалық-математикалық модель және кәсіпорындарды қолдау үшін экожүйені дамыту кіреді.

Экономикалық зерттеулер институтында Б.Д. Құсайыновтың жетекшілігімен Қазақстан жағдайына бейімделген Байес эконометрикалық моделін пайдалана отырып, экономикалық өсу сапасының детерминанттарына талдау жүргізілді. Зерттеу барысында экономикалық өсудің динамикасы мен сапасына талдау жасалып, ұлттық экономиканың әр кезеңдегі дамуының негізгі факторлары анықталды. Жұмыстың ғылыми жаңалығы экономикалық өсудің сапасын сандық бағалау әдістемесін әзірлеуде және болашақ даму үшін практикалық ұсыныстарды тұжырымдауда жатыр.

Саясаттанулық зерттеулер. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да саясаттану ғылымдарының докторы, профессор Г.О. Насимованың жетекшілігімен «Қазақстандағы наразылық әлеуеті: ерекшеліктері, факторлары және тенденциялары» тақырыбында жоба жүзеге асырылды. Жоба аясында халықтың наразылық белсенділігінің деңгейіне әсер ететін әлеуметтік-экономикалық және саяси факторларды қоса алғанда, Қазақстандағы наразылық әлеуетіне талдау жүргізілді. Зерттеу азаматтардың әлеуметтік көңіл-күйін, БАҚ-қа және саяси ортаға деген сенімін бағалауды, сондай-ақ наразылықтардың аймақтық ерекшеліктерін анықтауды және олардың динамикасын болжауды қамтиды. Жұмыс наразылық әрекеттерін бағалау әдістемесін және наразылық білдіруге бейім азаматтардың әлеуметтік-демографиялық портретін ұсынады, бұл елдегі наразылық әрекеттерінің ағымдағы және болашақ тенденцияларын түсінуге ықпал етеді. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да Ф.Т. Кукееваның жетекшілігімен «Билік транзитінің Қазақстан Республикасының сыртқы саясатына әсері: жаңа мүмкіндіктер мен жаңа сын-қатерлер» жобасы аясында тарихи, экономикалық және саяси жағдайларды ескере отырып, билік транзитінің Қазақстанның сыртқы саясатына әсері зерттелді. Жұмыста Орталық Азияның басқа мемлекеттерінің мысалдарымен салыстыра отырып, транзит кезеңінде сыртқы саясат

модельдерін таңдау критерийлері мен оларды жүзеге асыру тетіктері талданады.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің Философия, саясаттану және дінтану институтында Р.Қ. Қадыржановтың жетекшілігімен «Қазақстандағы ұлт құрылысының мәдени негіздері» жобасы жүзеге асырылды. Зерттеу тобы Қазақстандағы ұлттық құрылыстың мәдени негіздеріне талдау жүргізді. Зерттеу барысында мәдени-тілдік біртектіліктің мемлекет дамуына, әсіресе «қазақ-қазақстандықтар» оппозициясы арқылы ықпалы анықталды. Тілдік және этникалық сәйкестіктер, тарихи жадының тәжірибелері мен саясаты, сондай-ақ білім беру және ақпараттық жүйелердің мәдени гомогенизацияға әсерін бағалау, қазақ тілінің халықтың әртүрлі топтарының мәдени өміріне интеграциялану перспективаларын анықтау мәселелері қарастырылды.

Торайғыров университетінде Ә.Ж. Әнесованың жетекшілігімен «Қоғам мен мемлекетті модернизациялау жағдайында әлемнің ұлттық құндылық бейнесін қалыптастыру мәселесі (қазақстандық күнделікті саяси дискурс негізінде)» жобасы бойынша зерттеулер аяқталды. Қазақстандағы саяси мәтіндерге Интернет-түсініктемелер жасауға мәтіндік және дербес факторлардың әсері талданды. Мәтіндік дериватологиялық талдау негізінде мәтінді генерациялау стратегиялары, соның ішінде кілт сөздерді қолдану, эмоционалдылық және ассоциативтілік бөлектелген. Нәтижелер мифологемалар, ерекше лексика және дәстүрлі өрнектер арқылы әлемнің ұлттық бейнесін қалпына келтіруге көмектесіп, түсініктемелерге қайталанбас ұлттық дәм берді.

2. Ғылымдағы әлемдік тенденцияларға шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен жасалған келісім бойынша атқарылған жұмыстар

Бүгінгі күні әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар пәндердің ішкі динамикасынан да, сыртқы қоғамдық, технологиялық және саяси факторлардан да туындаған елеулі өзгерістер кезеңін бастан кешіруде. Бұл өзгерістер зерттеулер мен әдістердің жаңа бағыттарының пайда болуына алып келеді.

Орталық трендтердің бірі – пәнаралық тәсіл. Зерттеушілер қоғам алдында тұрған күрделі сұрақтарға толығырақ жауап беру үшін пәндердің дәстүрлі шекарасынан шығып барады. Мысалы, экономика мінез-құлық экономикасы саласындағы психологиямен астасып жатыр, ал тарихи зерттеулер тарихи процестерді талдау үшін үлкен деректер әдістерін пайдаланады.

Келесі маңызды аспект – жаһандық зерттеулерге назарды күшейту. Жаһандану дәуірінде әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар әртүрлі мәдениеттердің, экономикалардың және саяси жүйелердің өзара әрекеттесуіне байланысты мәселелерді көбірек көтеруде. Бұл әлемнің әртүрлі

бөліктерінде болып жатқан процестерді тереңірек түсінуге және климаттың өзгеруі, көші-қон, халықаралық қақтығыстар және жаһандық экономика сияқты жаһандық проблемаларды талдауға әкеледі.

Инклюзивтілік және мультикультурализм – қазіргі заманғы әлеуметтік ғылымдардағы тағы екі негізгі тақырып. Зерттеулер азшылықтардың дауыстарына назар аудара отырып және әлеуметтік әділеттілік мәселелерін зерттей отырып, инклюзивті бола бастады. Бұл гендерлік мәселелерді талдауды, адам құқықтарын зерттеуді және маргиналды топтарға қатысты саясатты қамтиды.

Технологиялық инновациялар әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдарға да үлкен әсер етеді. Үлкен деректерді талдауда жасанды интеллект пен машиналық оқытуды пайдалану күрделі әлеуметтік процестер мен мінез-құлық үлгілерін түсінуге жаңа мүмкіндіктер ашады. Мәтіндерді, кескіндерді және деректерді алгоритмдік талдауды пайдалана отырып, цифрлық гуманитарлық ғылымдар зерттеушілердің қолындағы маңызды құралға айналууда.

Қазіргі академиялық қызметтің маңызды аспектісі зерттеу этикасы болып табылады. Этикалық мәселелерге көбірек көңіл бөлу зерттеулердің қоғамға тигізетін ықтимал салдарын түсінуге байланысты. Деректердің құпиялылығы, зерттеуге қатысуға келісім беру және халықтың осал топтарына әсер ету мәселелері ғылыми пікірталастардың өзегіне айналууда.

Сонымен бірге геосаяси шиеленістің артуы жақын арада әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулерге сұранысты арттырады деп күтілуде. Геосаяси шиеленістер аумақтық даулар, идеологиялық айырмашылықтар, ресурстар үшін бәсекелестік, экономикалық мүдделер, тарихи мәселелер және билік үшін күрес сияқты көптеген факторларға байланысты туындаған қақтығыстардан туындайды. Мұндай жағдай саяси тәуекелдерді бағалау, халықаралық қатынастар, қақтығыстарды шешу, мәдени және тарихи жағдайларды талдау саласындағы ғылыми білімдер мен сараптамалық қызметтерге сұраныстың артуына әкеледі.

Мемлекеттік қаржыландыру мен саясат әлеуметтік-гуманитарлық қызметтер нарығының ландшафтың қалыптастыратын және ішінара осы саладағы зерттеулердің күн тәртібін қалыптастыратын негізгі тенденцияға айналды. Мысалы, 2021 жылы Еуропалық Комиссия 95,5 миллиард еуро (116,5 миллиард доллар) бюджетімен 2021 және 2027 жылдар аралығындағы зерттеулер мен инновацияларды қаржыландырудың жеті жылдық ірі бағдарламасы Horizon Europe бағдарламасын іске қосты. Бұл бағдарлама климаттың өзгеруі мен тұрақты дамуды қоса алғанда, жаһандық проблемаларды шешуге, сондай-ақ Еуропадағы бәсекеге қабілеттілік пен өсуге жәрдемдесуге бағытталған.

Бұл тенденциялар дамып, өзгермелі әлемге бейімделуді жалғастыратын әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдардағы терең өзгерістерді көрсетеді.

2023 жылы Философия, саясаттану және дінтану институты Шэньчжэнь университетімен (ҚХР) меморандумға қол қойды, оның аясында бірлескен ғылыми зерттеулерді, соның ішінде «Азия – Еуропа» көлік дәлізін цифрландыру және дамыту жобалары аясында жүзеге асыру жоспарлануда. Қазақстан-Қытай қатынастарына мониторинг жүргізу үшін бірлескен «Жібек жолы орталығын» құру туралы шешім қабылданды. Сондай-ақ, Қазақстан-Қытай қатынастарының негізгі нәтижелері мен нәтижелеріне арналған ғылыми мақалалар мен шолулар дайындау туралы келісімге қол жеткізілді.

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің бастамасымен 2023 жылы түркітілдес елдердің ғылым, білім, мәдениет және спорт салаларындағы ынтымақтастығын дамыту мақсатында маңызды іс-шаралар өткізілді. Атап айтқанда, 2023 жылдың 20-23 қыркүйегінде Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі мен Түркістан облысы әкімдігінің қолдауымен Түркі әлемінің математикалық қоғамы (Turkic World Mathematical Society, TWMS) және Қ.А.Ясауи атындағы халықаралық Қазақ-түрік университетінің ұйымдастыруымен Түркі әлемі математиктерінің VII Дүниежүзілік конгресі өтті. Конгреске әлемнің 20 елінен 500-ден астам математик-ғалымдар жиналды. Пленарлық отырыста математиканың 10 ғылыми бағыты бойынша Түркия, Әзірбайжан, Түркіменстан, Өзбекстан, Қырғызстан, Ресей және Қазақстанның әлемге әйгілі ғалымдарының 405 баяндамасы ұсынылды.

2023 жылдың 17-20 қазанында «Қазіргі түркітану: ғылыми парадигмалар және пәнаралық сипат» тақырыбында дәстүрлі X Түркология конгресі өтті. Конгресс жұмысына Әзірбайжан, Босния және Герцеговина, Иран, Қазақстан, Қырғызстан, Өзбекстан, Ресей, Түркіменстан, Түркия, Чилиден 168 өкіл қатысты. 2023 жылдың 23-24 қарашасында Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің бастамасымен Түркі әлемі биологиясының I Халықаралық конгресі өтті. Конгреске 24 елден 150-ден астам ғалым қатысты: Түркия, Қырғызстан, Өзбекстан, Греция, Жапония, Үндістан және т.б.

AlmaU Эрзинджан Бинали Йылдырым университетімен (Түркия) білім беру белсенділігін арттыру және барлық деңгейдегі білім беру бағдарламаларының сапасын арттыру мақсатында академиялық және әкімшілік салада ынтымақтастық және көмек көрсету туралы меморандумға қол қойды. AlmaU саясат және құқық мектебі жасанды интеллект технологиясын құқықтық реттеу мәселелерін зерттей отырып, Орталық Азия зерттеу орталығының жұмысына қатысады (CARCAIR),.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Әлеуметтанулық зерттеулер және әлеуметтік инжиниринг орталығы Гонконг политехникалық университетімен бірлесіп (PolyU) Қазақстанда кедейшілікте өмір сүріп жатқан балалардың, жастардың және олардың отбасыларының қажеттіліктерін зерттеу бойынша жобаны іске асыруда. Бұл жоба №1 «Кедейлікті оның барлық нысандарында

жаппай жою» орнықты даму мақсатына қол жеткізуге ықпал етеді. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ тарапынан жобаның жетекшісі әлеуметтану ғылымдарының докторы, профессор Г.С. Әбдірайымова болып табылады. PolyU – қолданбалы әлеуметтік ғылымдардың қауымдастырылған профессоры Ку Хок Бун. Жоба Қазақстан мен Орталық Азия елдеріндегі әлеуметтік саясатты жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеуге ықпал етеді. Жоба аясында әл-Фараби атындағы ҚазҰУ студенттері Алматы қаласындағы үш әлеуметтік қызмет көрсету орталығының базасында тәжірибеден өтуде: «Мүгедек балалардың ата-аналарының қауымдастығы» оңалту орталығы, «Әйелдер мен балаларға арналған әлеуметтік-психологиялық оңалту және бейімдеу орталығы» қоғамдық қоры, «Көктем» және «Кеме» балалар үйі.

2023 жылдың ақпан айынан бастап Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Білім беруді интернационалдандыру орталығы University of Cambridge, University of Sussex, Department of Physics The Cavendish Laboratory, Michigan State University университеттерімен бірлескен магистратура және докторантура білім беру бағдарламаларын әзірлеуде. Сондай-ақ Қолданбалы ғылымдар университетімен және Назарбаев Университетімен бірлесіп 7M01104 – «Білім берудегі зерттеулер» және 7M01103 – «Білім берудегі менеджмент және көшбасшылық» ұлттық білім беру бағдарламалары әзірленді. Сондай-ақ, Сассекс университетімен ынтымақтастық аясында 2023 жылдың 17-25 шілдесі аралығында университеттің профессорлық-оқытушылық құрамы мен докторанттарының қатысуымен «Халықаралық білім беру саласындағы зерттеушілік дағдыларды дамыту» атты ғылыми семинар-тренинг өтті.

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің платформасында Нийде Өмер Халисдемир университетімен бірлесіп «Niğde технопарк орталығы» ашылды. Орталық қызметкерлері «Ұлттық бренд негізінде цифрлық ресурстар арқылы қазақ тілін оқыту» жобасын жүзеге асыруда. Орталықтың қызметі ғылыми жұмыс нәтижелерін коммерцияландыру мүмкіндіктерін кеңейтуге бағытталған, ол үшін ҚазҰҚПУ-дың профессорлық-оқытушылық құрамы мен білім алушыларына арналған акселерациялық бағдарламалар жүзеге асырылуда.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму тенденцияларын талдау.

АТ-алыбының ғылыми бөлімшесі Google Research 2023 жылы ол жасанды интеллекттің дамуына байланысты әзірлемелерге назар аударды. Алгоритмдерді оңтайландыру және тілдік үлгілерді жетілдіру бойынша жұмыс, Search Generative Experience (SGE) технологиясы жетілдірілді, ол ақпаратты қалай ұйымдастыру керектігін және ондағы адамдарға қалай көмектесуге болатынын қайта қарастыру үшін үлкен тілдік үлгілерді (LLM) пайдаланады. Біздің негізгі іздеу өніміміз үшін өзара әрекеттесудің икемді үлгісін жасау арқылы шарлаңыз. Бұл жұмыс бірінші кезекте ақпаратты іздеуге бағытталған іздеу жүйелерінің мүмкіндіктерін

әлдеқайда үлкен нәрсеге – іздеуге, синтездеуге, шығармашылықпен жасауға және алдыңғы іздеулерді жалғастыруға қабілетті – пайдаланушылар мен олар іздейтін веб-мазмұн арасындағы байланыс нүктесі ретінде қызмет ете отырып кеңейтті. [363].

2023 жылы археологиялық сипаттағы маңызды жаңалықтар ашылды. Сонымен, зерттеушілер Oxford Нью-Мексикодағы (АҚШ) Уайт-Сэндс елді мекенінің маңынан тарихқа дейінгі дәуірде қалған екі ересек пен баланың іздері табылды. Кварц түйіршіктері мен тозаңдарын талдау олардың бұл жорықты шамамен 21 000 және 23 000 жыл бұрын – адамдар Америкаға жетті деп есептелгенге дейін мыңдаған жылдар бұрын жасағанын көрсетті. Осылайша, Америкаға адамдар алғаш рет келді деген ережені қайта қарау мәселесі өзекті болды 16 000-14 000 бірнеше жыл бұрын Сібір мен Аляска арасындағы құрлық көпірінен өтіп. Жаңа күндер адамдардың Нью-Мексикода соңғы мұз дәуірінің шыңында өмір сүргенін білдіреді. Егер іздердің даталары дұрыс болып шықса, бұл жаңалық жалпыға белгілі жаңа факт болады [364].

Әлемдік ғылымдағы маңызды бағыт адамның танымдық қабілетін зерттеу болып табылады. Калифорния университетінің психология кафедрасының ғалымдары эпизодтық оқытудың семантикалық есте сақтаудың қалай әсер ететінін және өзгертетінін көрсететін мінез-құлық репрезентативті ұқсастығына талдау жүргізді. Олардың тұжырымдары бойынша, бұрынғы семантикалық білім эпизодтық естеліктер үшін ұйымдық құрылымды қамтамасыз етеді. Зерттеу авторлары эпизодтық оқыту оқушылардың материалмен қарым-қатынасына және бұрынғы ассоциациялардың күшіне байланысты семантикалық кеңістікті жүйелі түрде қалыптастыратынын көрсетеді [365].

2023 жылы Философия, саясаттану және дінтану институты профессор Ә. Сағиқызының жетекшілігімен қазақстандық қоғамды әлеуметтік жаңғыртуға арналған ғылыми бағдарламаны сәтті аяқтады. Бағдарламада идеологиялық негіздер, концептуалды модельдер және әлеуметтік-мәдени процестер талданды, сондай-ақ әлеуметтік-саяси технологияларды дамыту мәселелері қамтылды.

Сонымен бірге Бурова Е.Е., Косиченко А.Г. және Сатершинова Б.М. жетекшілігімен діни ағымдар мен олардың қоғамға әсерін зерттейтін гранттық жобалар аяқталды. Бұл зерттеулер Қазақстанның әлеуметтік-мәдени өзгерістеріндегі діннің рөлін тереңірек түсінуге көмектесті. Сондай-ақ, жас ғалымдарды қолдауға, атап айтқанда, цифрландырудың жастардың саяси мәдениетіне әсерін зерттеуге назар аударылды.

2023 жылы Қазақстанның тарих ғылымының басты басымдығы ел тарихына арналған 7 томдық кітапты дайындау болды, оның мақсаты – отандық тарих тұжырымдамасын жаңарту, жаңа мұрағаттық деректер мен тарихнамалық дереккөздерді енгізу болып табылады. Ажығали С.Е. бастаған ғалымдар дала зоналары мен диаспораларына этноархеологиялық зерттеулер

жүргізіп, ескерткіштерді зерттеу үшін картотекалар мен фотокөшірмелер банкіні құрды. Археологиялық жұмыстар түркі және қазақ мәдениеттерінің тарихи-мәдени байланысын көрсетуге, сондай-ақ Қазақстан мен Орталық Азияның мәдени мұраларын сақтау мен талдауға бағытталған. Сондай-ақ, аймақтың тарихи-мәдени мұрасын түсіну үшін маңызды шетелдік мұрағаттарды зерттеу жұмыстары жүргізілуде.

Университеттік ғылым деп аталатын салада маңызды нәтижелерге қол жеткізілді, маңызды жобалар ұлттық және аймақтық университеттерде жүзеге асырылды. 2023 жылы Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университетінде Кирдасинова К.А. жетекшілігімен «Қазақстандағы қызмет көрсету кәсіпорындарының цифрлық трансформациясы» тақырыбындағы зерттеу сәтті аяқталды. Жоба аясында кәсіпорындардың цифрлық трансформацияға дайындығын бағалаудың әдістемелік тәсілі әзірленді, сондай-ақ COVID-19 пандемиясының әсерін қоса алғанда, әсер ететін жағдайлар мен факторлар зерттелді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде маңызды саяси зерттеулер аяқталды. Саясаттану ғылымдарының докторы, профессор Г.О. Насимованың жетекшілігімен Қазақстандағы наразылық әлеуетін талдайтын жоба жүзеге асырылды. Зерттеу наразылықтардың аймақтық ерекшеліктерін анықтап, олардың динамикасын болжай отырып, азаматтардың әлеуметтік әлауқатын, БАҚ-қа және саяси ортаға деген сенімін бағалауды қамтыды. Сондай-ақ Ф.Т. Кукееваның жетекшілігімен билік транзитінің Қазақстанның сыртқы саясатына әсерін зерттейтін жоба аяқталды, онда тарихи, экономикалық және саяси жағдайлар талданып, тиімді сыртқы саяси стратегияны әзірлеу бойынша ұсыныстар ұсынылды.

Торайғыров Университетінде А.Ж. Анесованың жетекшілігімен «Қоғам мен мемлекетті модернизациялау жағдайында әлемнің құнды ұлттық бейнесін қалыптастыру мәселесі» тақырыбында зерттеу сәтті аяқталды. Зерттеу барысында Қазақстандағы саяси мәтіндерге интернеттегі түсініктемелер жасауға мәтіндік және дербес факторлардың әсері талданды. Текстодериватологиялық талдау негізінде мәтінді генерациялау стратегиялары бөлектелді, бұл мифологемалар, ерекше лексика және дәстүрлі өрнектер арқылы әлемнің ұлттық бейнесін қалпына келтіруге көмектесіп, түсініктемелерге ерекше ұлттық дәм берді.

IX Басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»

1. Қазақстандық ғылым жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың негұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

2023 жылы аяқталған бағдарламалар мен жобалар бойынша келесі маңызды нәтижелер алынды.

Қарқынды мал шаруашылығын дамыту. Мемлекеттік қолдау етті бағыттағы мал шаруашылығын дамытуды жандандырды, оны қарқынды жүргізу мен өндірістік базаны қалыптастыруды қамтамасыз етті. Етті мал шаруашылығына деген қызығушылықтың артуы соңғы жылдары арнайы ет өнімділікті мал санын көбейткенімен, оның өсу қарқындылығы жеткіліксіз. Сондықтан алдымыздағы жылдары етті мал шаруашылығының отандық саласын дамыту стратегиялық бағыттардың бірі болып табылады. Ірі қара малдың, отандық селекциядан шыққан арнайы етті тұқымдарының генетикалық әлеуеттерін жақсарту – отандық асыл тұқымды өнім өндіру көлемінің жыл сайын 5%-ға өсуін қамтамасыз етуге тиіс.

Етті ірі қарамал шаруашылығы бойынша. BR10764981 «Етті ірі қарамал шаруашылығында генетикалық ресурстарды сақтау мен жетілдірудің селекциялық процесін тиімді басқару технологияларын әзірлеу» ҒТП шеңберінде 2021-2023 жж. (Орындаушы – «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ) қазақтың ақбасты, әуликөл, герефорд, абердин-ангус, қалмақ тұқымдарының шаруашылыққа пайдалы белгілерін жетілдірудің ғылыми және экономикалық негізделген селекциялық бағдарламалары әзірленді, ол ұсынылған шараларға сәйкес қолда бар тектік қорды сақтауға мүмкіндік береді.

Ірі қара малдың қазақ ақбасты тұқымының келесі жаңа зауыттық іздері шығарылды және бекітілді: Құндыз 9481, Ұшқыш 17433, Самұрық 100195791, Сыйлық 75/045, оларға селекциялық жетістіктерге патенттер алынды. Сонымен қатар, ғылыми зерттеулердің нәтижелері Q2 дәрежелі халықаралық журналда жарияланды.

AP09259133 *«Парниктік газдар шығарындыларын азайту мақсатында ірі қара малдың асқазан-ішек жолдарының микробиомасын зерттеу»* (Орындаушы – Қазақ мал шаруашылығы және жем-шөп өндіру ҒЗИ) ғылыми жобасы шеңберінде ірі қара малдың етті бағытты тұқымдарын (қазақ ақбас, абердин-ангус, герефорд) салыстыру барысында жалпы республика бойынша ішек құрамындағы архейлердің ең аз концентрациясы қазақтың ақбас тұқымында белгіленген. Бұл ретте қазақтың ақбасты тұқымды сиырларының ішектеріндегі бактериялардың құрамы бойынша басқа тұқымдардан белгілі бір артықшылығы бар екені айқын, аталмыш жайт атмосфераға метан эмиссиясының төмендеуін көрсетеді.

Сүтті ірі қара мал шаруашылығы бойынша. 2021-2023 жылдарға арналған ҒТП шеңберінде ҚР АШМ БМҚ BR10764965 *«Қазақстанның әртүрлі табиғи-климаттық аймақтары үшін бейімделген ресурс-энергия үнемдеу және цифрлық технологияларды қолдану негізінде сүтті мал шаруашылығында ұстау, азықтандыру, өсіру және өсімін молайту технологияларын әзірлеу»* (Орындаушы – «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ» КеАҚ) Қазақстанның әртүрлі табиғи-климаттық аймақтары үшін бейімделген ресурс-энергия үнемдейтін және цифрлық технологияларды қолдану негізінде

сүтті ірі қарамал шаруашылығында бағып-күту, азықтандыру, өсіру және өз төлі есебінен көбейту технологияларын әзірлеу бойынша зерттеулер аяқталды.

Жануарлардың алдыңғы тұяқтарының қысымын өлшеуге бейімделген, құрамына тензометриялық датчиктері бар салмақтық платформа енгізілген RFID технологиясын қолдана отырып, қашарлардың тірідей салмағын стрессіз анықтауға арналған автоматты жабдық жасалды. Өлшеу процесінде белгілі бір жануарларды анықтау үшін RFID тегтерінен деректерді оқу жүйесі де енгізілді. Таразы өлшеудің стандарттары мен дәлдігіне қойылатын талаптарды ескере отырып калибрленген. Ғылыми зерттеулердің нәтижелері бойынша Q2 дәрежелі халықаралық журналдарда 2 мақала жарияланды.

Құс шаруашылығы бойынша. АӨК саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер шеңберінде 2021-2023 жж. BR10765039 «Құс шаруашылығындағы селекциялық процесті тиімді басқару технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша (орындаушы – «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ) ұшада май мөлшері аз, 7 апталық жас дарақтардың тірідей салмағының өсу қарқыны жоғары – 3,249 кг екі ізден тұратын «Аңсар» кроссы шығарылды, 1 кг тірі салмақтың өсуіне 2,8 кг жем жұмсаған кезде, үйректер ата-аналық жұптан 40 апта ішінде өнімділігі 142 бас деңгейінде шығады.

«Құсқа арналған композициялық минералды жемшөп қоспасын алу тәсілі» өнертабысына және 3 селекциялық жетістіктерге патенттер алынды: «Аңсар» үйректер кроссы; «А1 аталық ізі»; «А2 үйректердің аналық ізі».

Жылқы шаруашылығы бойынша. AP14870614 «Геномы кең қамтылған SNP-генотиптеу негізінде Жабы типті қазақ жылқысының өнімділік қасиеттерін генетикалық таңбалау» ғылыми жобасы шеңберінде 2022-2024 жж. (Орындаушы – «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ) Жабы типті қазақ жылқыларының генетикалық әртүрлілігі зерттелді. Нәтижелер популяция деңгейінде айқын генетикалық құрылымның жоқтығын көрсетті. Жабы жылқыларының барлық зерттелетін үлгісі жеке өзгергіштіктің орташа деңгейі бар азды-көпті біртекті генофонд болып табылады [366].

Жануарлардың мөлшері мен тірідей салмақтары үшін ассоциацияларды геномдық іздеу жүргізілді. Отандық жылқы тұқымдарын талдау дәнекер тін мен сүйек жүйесінің, жүйке жүйесінің, иммундық жүйенің және басқа процестердің даму процестерін реттеуге қатысатын гендермен байланысты 60 SNP жиынтығын анықтады [366].

Селекциялық жетістіктерге патенттер алынды: Доскүрен зауыттық желілері 83-85 [367] және Көшім тұқымының 69-84 [368] Заманторлары, Көшім тұқымының Жәнібек ішкі тұқымдық түрі [369], қазақ жылқысының Адай мінген ішкі тұқымдық түрі [370], қазақ тұқымының Адай түріндегі раттор-60 зауыттық желісі [371], Бұғабай киік қоңыр зауыттық желілері-98 [372] және «Манап сұр-93» [373] қазақ жылқысының Адай ұрпағы, Маңғыстау

қазақ жылқысының Адай ұрпағының тұқымішілік өнімді түрі [374]. Халықаралық Q1 журналында мақала жарияланды.

AP14869181 «NGS секвенирлеу әдісімен қазақ тұқымды жылқылардың микробиомасының экогеномикасын зерттеу» ғылыми жобасы шеңберінде 2022-2024 жж. (Орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) Қазақстанның түрлі аймақтарындағы жылқылардан жинақталған жаңа бөлінген нәжіс пен мұрын-жүтқыншақ жағындыларының үлгілерінен алынған 16s рРНҚ бойынша жоғары өнімді метагеномдық секвенирлеу жүргізілді [375-376].

Түйе шаруашылығы саласында. «Әртүрлі түрдегі түйелерді генотиптеуді жүргізу және Қазақстан түйелерінің генетикалық ресурстарының ақпараттық дерекқорын құру» іс-шарасы шеңберінде қазақ бактрианы түрлерінің түйелерін, аруана тұқымының дромедараларын және будандарды генотиптеудің SNP деректерін салыстыру мақсатында биоинформатикалық талдау жүргізілді.

Негізгі компоненттерге (РСА) талдау жүргізілді, олардың нәтижелері бойынша зерттелетін Бактриян және бір өркешті түйелер бір-бірімен нақты бөлінгені анықталды [377].

Ветеринариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. ҒТП шеңберінде «Аса қауіпті аурулар бойынша ел аумағының эпизоотологиялық сипаттамасын зерттеу және олардың тиімділігін арттыру бойынша ветеринариялық-санитариялық іс-шараларды әзірлеу» 2021-2023 жж. (орындаушы – «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС) жануарлардың аса қауіпті аурулары бойынша соңғы 10 жылдағы ел аумағының эпизоотологиялық сипаттамасы анықталып, қазіргі эпизоотиялық жағдайы (сібір жарасы, аусыл, нодулярлы дерматит, құтыру, пастереллез, лептоспироз, листериоз, жұқпалы ринотрахеит және вирустық диарея, түйе обасы, ұсақ күйіс қайыратындар обасы, жоғары патогенді құс тұмауы, жылқы ринопневмониясы, туберкулез, жылқы сапа ауруы) және паразиттік аурулар, оның ішінде адамдар үшін қауіпті (етқоректі жануарлардың эхинококкозы, иттердің тениидозы, балықтардың описторхозы) зерттелді.

Қазақстан Республикасының аумағын аймақтарға бөлу және аудандастыру жоғарыда аталған аурулар бойынша эпизоотиялық жағдайдың қарқындылық дәрежесі бойынша жүргізілді.

2021-2023 жж. (орындаушы – «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС) «Ауруларды балау, алдын алу, жұқтырған жануарларды емдеу және топырақтың сібір жарасы ошақтарын зарарсыздандыру құралдары мен әдістерін әзірлеу және өндіру үшін ұсыну» ҒТП орындау нәтижесінде жануарлардың аса қауіпті ауруларының (аусыл, түйе шешегі, жылқы лимфангиті, жануарлардың некробактериозы, жылқылардың ринопневмониясы, жылқы тұмауы, жылқылардың сақау ауруы, родококкус екви) алдын алу үшін 8 вакцина; 13 диагностикум (құс тұмауын, ІҚМ лейкозын, бруцеллезді, Ньюкасл ауруын, ІҚМ инфекциялық

кератоконъюнктивитін, сібір жарасын, жылқы хеликобактериозын, экви родококкусын, жылқылардың сақау ауруы, жылқының инфекциялық анемиясы, жылқы мен түйе трипаносомозын, жылқы тұмауын диагностикалау үшін); 2 емдік препарат (стрептококкозға қарсы, жануарлардың некробактериозы); топырақ сібір жарасының ошақтарын залалсыздандыру және жою әдістері мен схемалары әзірленді.

«Жоғары тиімді антигельминтикалық препараттар өндірісін ұйымдастыру және табиғи биоценоздардағы үй және жабайы жануарлар арасында зооноздық және неғұрлым патогенді инвазиялардың девастиациясы үшін ғылыми негізделген іс-шараларды енгізу» (орындаушы – «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС) коммерцияландыру жобасы бойынша ҚР-да алғаш рет ветеринариялық практикада кеңінен қолданылатын әртүрлі паразиттерге қарсы препараттардың өнеркәсіптік өндірісі жолға қойылды. Қазақстанның еркін территориясы мәртебесін алу үшін ұсақ күйіс қайыратын жануарлардың аусылы мен обасы бойынша құжаттама және жоғары патогенді құс тұмауы бойынша өзіндік декларация жасалды. 2023 жылдар кезеңінде ҚР 8 ветеринариялық препаратының мемлекеттік тізілімінде тіркелген.

BR10764944 «Аналитикалық бақылау әдістерін әзірлеу және тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне мониторинг жүргізу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде алынған нәтижелер (орындаушы – «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, жетекшісі – Булашев А. К.): алғаш рет Орталық, Солтүстік Қазақстан және Батыс Қазақстан облыстарының су айдындарындағы балықтардың қауіпсіздігі мен сапасына экологиялық мониторинг жүргізіліп, балық пен балық өнімдерін ветеринариялық-санитариялық бағалаудың жаңа әдістері ұсынылды.

2023 жылы ғалымдар Q1 және Q2 журналдарында жоғары цитаталанған халықаралық басылымдарда 5 мақала жариялап, 5 патент алды.

Қарқынды егіншілік және өсімдік шаруашылығы

Жайылымдық жерлердің өнімділігін арттыру. BR10764915 «Жайылымдарды қалпына келтіру мен ұтымды пайдаланудың жаңа технологияларын әзірлеу (жайылымдық ресурстарды пайдалану)» ҒТП (орындаушы – «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ) шеңберінде зерттеулер аяқталды, нәтижесінде Қазақстан Республикасының әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарында жайылымдарды қалпына келтіру және ұтымды пайдалану бойынша нәтижелер алынды. Бағдарламаны іске асырудың экономикалық тиімділігі өндірістің рентабельділігін 15-20%-ға арттыруға бағытталған. Тозған аймақтарды жақсарту жайылымдардың өнімділігін 25%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. Жаңа технологияларды енгізу нәтижесінде шабындықтардың өнімділігі 50 пайызға, жайылымдықтардың өнімділігі 30 пайызға дейін артады. Жасыл азықтағы қорытылатын протеиннің болжамды мөлшері азықтықта кемінде 60-65 г/кг, мал азықтық дақылдардың дәнінде – 110-120

г/кг жем; жасыл жемде зат алмасу энергиясы 6,7-8,5 МДж, мал азықтық дақылдардың дәнінде 10,50-11,5 МДж. Зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасының әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарының шабындық және жайылымдық жерлерінде 1483 га аумақта жүзеге асырылды.

2023 жылы зерттеу нәтижелері 5 цитаталанған халықаралық Q1 және Q2 журналдарында жарияланды, 5 патент алынды.

Егіншілік жүйесі және ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің заманауи технологиялары саласында

ҒТП шеңберінде BR10764908 «Ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәнді, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсіру технологиясының элементтерін, сараланған қоректендіруді, өсімдіктерді қорғау құралдарын және салыстырмалы зерттеу негізінде үнемді өндіріс үшін жабдықтарды пайдалана отырып өсірудің ауыл шаруашылығы жүйесін әзірлеу. Қазақстан аймақтары үшін әр түрлі өсіру технологиялары» (орындаушы – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС) топырақ өңдеу және егіс жүйелерін интенсификациялау, минералды тыңайтқыштарды пайдалану негізінде мақсары, майлы зығыр, жаздық арпа өсірудің технологиялық жүйесін әзірледі. Өсімдіктердің өсуі мен дамуының стимуляторлары, оңтүстік-шығыс Қазақстанның жауын-шашынды жағдайлары үшін бұршақ-сұлы қоспасы жасалынды.

«Өнімділікті және экологиялық таза өнімді арттыруды қамтамасыз ететін биологияландыру құралдарын қолдана отырып, соя өсіру технологиясын әзірлеу және енгізу» ҒТП шеңберінде (орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) биотыңайтқыштар мен биопрепараттарды жыл сайын қолдану жалпы гумустың 0,03 – 0,04%-ға, N₂O₃, P₂O₅ және K₂O жылжымалы нысандарының тиісінше 4,5% –11,2; 7,8 –11,5 және 3,5 – 12,6 мг/кг өсуін қамтамасыз етті. Дәл осы нұсқаларда бақылаумен салыстырғанда бактериялардың (11,2×10² 21,6×10⁶ КОЕ/г топырақ) және мицелий саңырауқұлақтарының (2,2×10³ 16,5×10³ КОЕ/г топырақ) жалпы санының өсуі байқалды. Сояның ең жоғары өнімділігі HansePlant препаратымен – 40,6 ц/га, 39,5 және 38,7 ц/га-дан сәл төмен (БиоЭкоГум және Агрофлорин) препаратымен өңделген кезде алынады.

ҒТП бойынша перспективалы дәнді-бұршақты дақылдарды өсірудің ресурс үнемдеуші технологияларын әзірлеу үшін «Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы богарда дәнді-бұршақты дақылдардың перспективалы сорттарын (ноқат, жасымық, бұршақ) өсірудің энергия үнемдейтін сорттық технологиясын әзірлеу және енгізу» (орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) бұршақ, ноқат және жасымық сияқты перспективалы дәнді-бұршақты дақылдардың өсуі мен дамуының агробиологиялық ерекшеліктері және олардың жаңа сорттары зерттелді, сорттық технологияның негізгі элементтерінің оңтайлы параметрлері (қатар аралығы, себу нормасы, сұйық микро тыңайтқыштардың толық схемасын қолдану) және олардың астық өнімділігіне әсері анықталды.

BR10764908 *«Қазақстан өңірлері үшін өсірудің әртүрлі технологияларын салыстырмалы зерттеу негізінде өсіру технологиясының элементтерін, дифференцияланған қоректендіруді, өсімдіктерді қорғау құралдарын және рентабельді өндіріске арналған техниканы қолдана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәнді, дәнді бұршақты, майлы және техникалық дақылдарды) өңдеудің егіншілік жүйесін әзірлеу»* (орындаушы – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС) елдің агроэкологиялық, топырақ және гидромодульдік аймақтары бойынша егіншілік жүйелерін интенсификациялаудың, эрозиялық процестерді бақылаудың, топырақты механикалық өңдеуді барынша азайтудың, ауыл шаруашылығы дақылдарының құрылымын әртараптандырудың және интенсификациялаудың, өсімдіктерді қоректендірудің, тұқым биостимуляторларын қолданудың, өсімдіктердің өсуі мен дамуының, суаруды гидромодульдік аудандастырудың және су ресурстарын тұрақты өндіріс әдіснамасын әзірлеу үшін ұтымды пайдаланудың ғылыми негіздері климаттың өзгеруін ескере отырып, ауыл шаруашылығы өнімдері, ақпараттық технологиялар элементтерін, заманауи ауылшаруашылық машиналарын және аспаптық құралдарды қолдану негізінде әзірленді.

BR10865093 *«АӨК субъектілерінің өзекті өндірістік міндеттеріне ғарыштық зондау және дәл егіншілік технологияларын бейімдеу үшін техникалық және технологиялық параметрлерді әзірлеу және ғылыми негіздеу және осы үшін қажетті референттік деректер базасын қалыптастыру»* ФТП бойынша (орындаушы – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығының ҒӨО» ЖШС) құнарлылық модельдерін, биоценоз өнімділігін басқару модульдерін, ГАЗ технологияларын, Ақмола, Қостанай, Солтүстік Қазақстан облыстары үшін өсімдіктердің даму мониторингін пайдалана отырып, қолжетімді бағдарламалық құралдар негізінде ақпараттық-анықтамалық бағдарлама түрінде өсімдік шаруашылығы өнімін өндіруді басқару моделі қалыптастырылды.

BR10865099 *«Ауылшаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуының DSSAT моделін бейімдеу негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлерін өндіру үшін шешімдер қабылдау жүйесін, ауыл шаруашылығында Smart-жүйелерді құру мақсатында АӨК субъектілері үшін агро-технологиялар бойынша ғылыми-техникалық құжаттаманың ақпараттық базасын қалыптастыра отырып, Smart-технологиялар негізінде мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді басқарудың интеграцияланған жүйесін құру»* (орындаушы – «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ) ФТП шеңберінде Қазақстанда алғаш рет ауыл шаруашылығы дақылдарының (жаздық бидай, жаздық тритикале, майлы зығыр, бұршақ, жемшөп тары, күнбағыс гибриді) өнім процесін модельдеу үшін Солтүстік және Орталық Қазақстан жағдайында DSSAT CSM имитациялық моделін бейімдеу жүргізілді. Осы бағдарлама шеңберінде

агротехнологиялар мен мал шаруашылығы саласының жекелеген түрлері бойынша ашық қолжетімділігі бар дайын техникалық құжаттама (Open API) топтамасы қалыптастырылды.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциясы. Ғылыми зерттеулер нәтижесінде «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС (майлы, жарма (соя, күнбағыс, зығыр, рапс), дәнді-бұршақты дақылдарды іріктеу және тұқым шаруашылығы бойынша 2 ғылыми-техникалық бағдарлама, сондай-ақ дәнді дақылдарды селекциялау бойынша 1 жоба (күздік, факультативтік және жаздық бидай, тритикале, арпа, сұлы, жүгері, құмай) ҚР АШМ 267 бюджеттік бағдарламасы бойынша және ҚР ҰӘМ 217 бюджеттік бағдарламасы бойынша 9 жоба) 2021-2023 жылдары генетикалық әртүрлілікті пайдалана отырып, селекциялық процестің толық схемасы бойынша, үш жылдық кезеңде дәстүрлі және молекулалық-генетикалық селекция әдістері құрылып, 17 жаңа стресске төзімді сорттар мен ауылшаруашылық дақылдарының будандарын мемлекеттік сынауға тапсырылды: Жетісудың тұңғыш қысқы рапс; суармалы жерлерге арналған Аманат күздік бидай сорты, Дулати күздік бидай сорты, сүтті соя сорты, Сәуле соя сорты, Әбілқайыр қант қызылшасының буданы; Хан Тәңірі күздік бидай сорты, Жасөркен күздік арпа сорты, KIZ-90 күздік жұмсақ бидай сорты, Әділет күздік жұмсақ бидай сорты, Алпамыс ноқат сорты, Асылай бұршақ сорты, Асыл бұршақ сорты, Амалия соя сорты, Қостана соя сорты, Глория мақсары сорты, ҚазЕӨШҒЗИ-90 СВ жүгері гибриді. Сол кезеңдегі өндірісте «ҚазЕӨШҒЗИ» ЖШС селекциясының ауыл шаруашылығы дақылдарының 11 сорттары мен будандарын пайдалануға ұсынылды [378].

AP09259636 *«Алма ағашының перспективалы сорттары мен тамыр сабақтарының SNP – маркерлерді пайдалана отырып, қауіпті ауруға - бактериялық күйікке генетикалық тұрақтылығын зерттеу»* жобасы бойынша (орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) геномдық ДНҚ негізінде ПТР әдісімен бактериялық күйік қоздырғышын молекулалық сәйкестендіру нәтижесінде бактериялық дақылдардың 8 үлгісінің ішінде үш дақыл бар екені анықталды (Апорт, Алматы Синап, Пинова сорттары) Erwinia amylovora фитопатогенді бактериялары ретінде анықталды. Алма ағашының өртке қарсы тұрақтылығының SNP маркерлерін анықтау үшін молекулалық-генетикалық әдісі әзірленді.

AP09058208 *«Селекция үшін бастапқы материалды іздеу үшін ауруларға төзімділік бойынша дәнді-бұршақты дақылдар генофондының мәдени және жабайы нысандарының скринингі»* жобасын іске асыру кезінде (Орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) молекулалық маркерлерді пайдалана отырып, аурулар кешеніне төзімділік гендерін сәйкестендіру жүргізілді және төзімділік тасымалдаушыларын іріктеу жүргізілді, ДНҚ оқшаулау, ПТР талдау жүргізілді әдеби деректер бойынша арнайы молекулалық маркерлердің көмегімен. Анықталған гендік тасымалдаушылар кейінірек өнімділік белгілері бойынша зерттелді.

Жемшөп өндірісі және суармалы егіншілік саласында. AP09259400 «Суармалы жерлерді қарқынды пайдалану үшін дәстүрлі емес дақылдарды іріктеу және өсіру аймақтарының биоклиматтық әлеуетіне қарай жасыл конвейер құру» жобасы шеңберінде (Орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы гидротермиялық жағдайларға бағалау жүргізілді, ауыл шаруашылығы дақылдарының белсенді температуралар сомасына қажеттілігінің есептеулері және оң, белсенді температуралардың нақты сомалары мен далалық зерттеулердің нәтижелері Алматы, Жетісу, Жамбыл және Түркістан облыстары жағдайында жаңа ресурс үнемдейтін технологияларды енгізу кезінде жылына екі өнім алуға болатындығын көрсетті ауыл шаруашылығы дақылдары.

Органикалық егіншілік саласында. BR10764907 «Өңірлердің ерекшелігін, цифрландыруды және экспортты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша органикалық ауыл шаруашылығын жүргізу технологияларын әзірлеу» ҒТП (Орындаушы – «Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС) нәтижесінде биологиялық ауыспалы егіс схемалары әзірленді. Жасыл тыңайтқыштар ретінде жасыл көң дақылдары таңдалады (бұршақ, бұршақ+сұлы, Ветчина+сұлы, қарақұмық, көктемгі рапс, тәтті беде, қысқы рапс), өнімділігі жоғары және биомассасы жоғары.

«Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында бейімделген-экологиялық сорттарды пайдалану және дақылдардың агротехнологияларын биологияландыру негізінде картоп пен асханалық тамыр дақылдарының (сәбіз, қызылша) органикалық өндірісі» ҒТБ (Орындаушы – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ) шеңберінде органикалық өндірістегі рөлін айқындау үшін түрлі көкөніс және картоп ауыспалы егістерінде зерттеулер жүргізілді. Олардың картоп пен асханалық тамыртүйнек дақылдарының өнімділігіне оң әсері анықталды. Биоорганикалық тыңайтқыштардың зерттелген түрлері топырақтың қоректік режимін жақсартады, ондағы өсімдіктерге қол жетімді қоректік заттардың құрамын едәуір арттырады.

Фитосанитарлық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. ҒТБ бойынша BR10764991 «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды тұрақты өндіру үшін өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде майлы және жарма дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру» (Орындаушы – «Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС) сорттардың иммунологиялық ерекшеліктерін зерттеу тұрақты сорт үлгілерін ажыратуға мүмкіндік берді. Жасанды тот инфекциясы аясында далалық селекциялық материалды бағалау жұмсақ және қатты бидай сызықтарының көпшілігі (79,2%) патогенге орташа сезімтал (MS) және сезімтал (s) ретінде сипатталғанын көрсетті. Шетелдік селекция сорттарының

Russinia қоздырғышының жергілікті популяциясына реакцияның айтарлықтай айырмашылығы байқалды. Сұрыптау үлгілерінің ішінен: Ресей, Түркия, Литва, Румыния, Венгрия, Швейцария, Чехия, Франция, Германия, Италия, Канада және АҚШ патогенге төзімділігі (R) және орташа төзімділігі (MR) 5-10% дейін көрсететін генотиптер ерекшеленді [379].

Ауыл шаруашылығы өнімі мен шикізатын қайта өңдеу және сақтау. BR10765062 *«Сақтаудың әртүрлі тәсілдері кезінде шығындарды азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізаты мен қайта өңдеу өнімдерінің сапасын сақтауды қамтамасыз ету жөніндегі технологияны әзірлеу»* жобасы барысында (Орындаушы – С.Сейфуллин атындағы «КАТИУ» КеАҚ) ұзақ сақтау мерзімі бар мұздатылған кептірілген бал, бал қосылған сусын, ұзақ сақтау мерзімі бар жидектерді мұздату арқылы кептіру, органикалық өнім алу мақсатында отандық селекция сорттарының жүзім жемістерін сақтау технологиялары әзірленді. Зерттеу нәтижелері бойынша Q2 халықаралық журналында 1 мақала жарияланды, 1 монография жарық көрді, 1 патент алынды.

ҒТБ BR10764998 *«Арнайы диеталық тамақ өнімдерін өндіру кезінде пайдалы микроорганизмдердің, ферменттердің, нутриенттердің және басқа да жиынтықтардың жаңа штамдарын пайдалана отырып технологияларды әзірлеу»* шеңберінде (Орындаушы – С.Сейфуллин атындағы «КАТИУ» КеАҚ) пробиотикалық өнімдер мен ешкі мен қой сүтін алу технологияларында қолдану үшін функционалдық мақсаттағы тамақ өнімдерінің технологиялары, сондай-ақ лактобактериялар мен бифидобактериялар алу технологиялары әзірленді. Зерттеу нәтижелері бойынша Q2 халықаралық журналдарында 2 мақала жарияланды, 2 монография жарық көрді, 1 патент алынды.

ҒТБ шеңберінде BR10764970 *«Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту мақсатында а/ш шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу»* (Орындаушы – «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС) дайын өнімнің шығымдылығын арттыру, өндірістегі қалдықтардың ассортиментін кеңейту және үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеудің инновациялық әдістері зерделенді және әзірленді, сондай-ақ тамақ өнеркәсібінің дамуына ықпал ететін биологиялық белсенді қоспалардың, ферменттердің, ашытқылардың, крахмалдың, майлардың және басқа да өнімдердің жаңа тұжырымдары жасалды. Зерттеу нәтижелері бойынша Q1, Q2 халықаралық журналдарында 4 мақала жарияланды, 2 монография, 1 оқу құралы жарық көрді, пайдалы модельдерге 13 патент, өнертабысқа 1 патент алынды.

BR10764977 *«Азық – түлік өнеркәсібін дамытуды қамтамасыз ету мақсатында Бадтар, ферменттер, ашытқылар, крахмал, майлар және т. б. өндірудің заманауи технологияларын әзірлеу»* ҒТП шеңберінде (Орындаушы – «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС) биологиялық және көрсеткіштері жоғары қайталама және Өсімдік шикізатын пайдалана отырып,

құрама ет өнімдерін өндірудің бірегей рецептуралары мен технологиялары әзірленді. Қазақстанның қызметтік иттерін толыққанды тамақтандыруды қамтамасыз ететін құрғақ азық өндірудің жаңа рецептуралары мен технологиялары ұсынылды. Консервілеу мен суықтың биологиялық әдістерін қолдана отырып, салқындатылған құс еті мен құс өнімдерін сақтаудың инновациялық технологиясы әзірленді. Зерттеу нәтижелері бойынша Q1, Q2 халықаралық журналдарында 4 мақала жарияланды, 8 монография шығарылды, пайдалы модельдерге 7 патент алынды.

Агроөнеркәсіптік кешенді жаңғыртуды техникалық қамтамасыз ету 2021-2023 жылдарға арналған «Жақсартулар енгізудің автоматтандырылған жүйесін әзірлеу» бастамашылық жобасы. Жоба жетекшісі – Сүгірбай Ә. М.

Бағдарламаның мақсаты-әртүрлі дақылдардың өнімділігін арттыру және минералды тыңайтқыштарды бір уақытта енгізе отырып, әртүрлі тұқымдарды себуге арналған мөлшерлегіш құрылғының автоматтандырылған жүйесі бар нөлдік егіншілікке арналған отырғызғыштың жұмыс органын әзірлеу арқылы тұқымдар арасындағы қоректік заттар үшін бәсекелестікті азайту.

Зерттеу нәтижелері бойынша Q1, Q2 халықаралық журналдарында 2 мақала жарияланды.

1.2. Ауылдық аумақтарды тұрақты дамыту

2023 жылы «Қазақ АӨК экономикасы және ауылдық аумақтарды дамыту ҒЗИ» ЖШС Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі (ҚР АШМ) және Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі (ҚР ҰӨҚ) қаржыландыратын екі жобаны орындады.

1-жоба: «АӨК тиімділігін арттыру үшін Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамыту перспективаларына талдамалық зерттеулер жүргізу және болжау (бағалау)». Негізгі нәтижелер мен қорытындылар:

- өңірлер бойынша АӨК негізгі салалары мен кіші салаларына егжей-тегжейлі талдау жүргізілді, дамудың тежеуші факторлары, өсу резервтері анықталды және 2027 жылға дейінгі даму болжамы жасалды.

2-жоба: «Қазақстанның ауыл жастарының өзін-өзі жұмыспен қамтуы цифрландыруды пайдалана отырып, формальды жұмыспен қамтудан фрилансқа дейінгі креативті еңбек ретінде» (2023-2025 жж.). Фриланс және өзін-өзі жұмыспен қамту саласындағы әлемдік тәжірибеге талдау жүргізілді, «өзін-өзі жұмыспен қамту» және «фриланс» санаттарының анықтамалары, сондай-ақ фрилансерлер тобының тән ерекшеліктері анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша Q1 халықаралық журналында 1 мақала жарияланды.

2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдардың шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығының мысалдары және халықаралық ғылыми ұйымдармен шарт бойынша орындалған жұмыстар

Жетекші аналитикалық компаниялардың пікірінше, жасанды интеллект, генеративті жасанды интеллект, климат және жасыл технологиялар,

ұтқырлық, AR/VR / XR және т.б. синтетикалық орталар, роботтар мен дрондар, биоинженерия жақын арада ауыл шаруашылығына әсер ету мүмкіндігіне ие, ал Web3 Инфрақұрылым, мета-ғалам және кванттық технологиялар ұзақ мерзімді әсер етуі мүмкін.

Startus Insights discovery платформасы жүргізген зерттеуге сәйкес (<https://www.startus-insights.com/>), бүкіл әлем бойынша 3 790 000 стартаптар мен ауқымды компанияларды талдау негізінде келесі негізгі трендтер жүргізілді: Заттар интернеті, робототехника, жасанды интеллект, аграрлық дрондар, дәл егіншілік, ауылшаруашылық биотехнологиясы, үлкен деректер мен аналитика, бақыланатын ортасы бар ауыл шаруашылығы, регенеративті ауыл шаруашылығы, қосылу технологиясы.

Осылайша, әлемдік ауыл шаруашылығы саласы жасанды интеллект (AI) технологияларының жетістіктерінің арқасында терең өзгеріске ұшырауда. Өнімділік пен тиімділікті арттырудан тұрақтылықты арттыруға және қалдықтарды азайтуға дейін ауыл шаруашылығының әртүрлі аспектілерін өзгертеді және жетілдіреді.

Соңғы жылдардағы трендтер «Ауыл шаруашылығы 5.0» ұғымының пайда болуына әкелді. Ауыл шаруашылығы 5.0-өнімділікті, тиімділікті және тұрақтылықты арттыру үшін жасанды интеллект (AI), Заттар интернеті (IoT) және машиналық оқыту сияқты озық технологияларды пайдаланумен сипатталатын ауыл шаруашылығының жаңа буыны.

АӨК салалары бойынша мынадай негізгі әлемдік технологиялық трендтерді бөліп көрсеткен жөн: өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеу және биотехнология.

Көп жағдайда Қазақстандағы негізгі трендтер мен факторлар әлемдік трендтерге сәйкес келеді, дегенмен елдің географиялық жағдайына, геосаяси ерекшеліктеріне, экономика мен әлеуметтік жүйенің жай-күйіне байланысты белгілі бір ерекшелік бар.

Ветеринария саласында қазақстандық ғалымдар Оңтүстік Корея, Грузия, Куба, АҚШ, Франция және Германиядан келген шетелдік әріптестерімен тығыз жұмыс істейді. Мамандардың жыл сайынғы тағылымдамалары мен вакциналарды әзірлеу мемлекеттік бюджеттен, жеке компаниялардан және гранттардан қаржыландырылады. 2023 жылғы жағдай бойынша Қазақстанда осы бағыт бойынша 3000-нан астам білікті мамандар жұмыс істейді.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау

Қазіргі уақытта «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринариялық институты» ЖШС-де бірнеше жетекші ғылыми мектептер құрылды: эпизоотология саласында (ҚР ҰҒА академигі Н.П. Иванов), ветеринариялық паразитология саласында (А.М. Абдыбекова), жануарлардың жұқпалы ауруларын зерттеу саласында (А. Б. Бижанов).

Академик Н.П. Иванов алғаш рет әлемде және посткеңестік кеңістікте теңдесі жоқ жұқпалы эпидидимитпен ауыратын қошқарларды анықтаған кезде

РДСК үшін антиген әзірледі. Сондай-ақ, олар әлемде алғаш рет «Байсерке-Агро» агрохолдингі базасында бактериялық инфекциялар (моракселлез, некробактериоз, бруцеллез, тұяқ шірігі, сальмонеллез және т.б.) кезінде диагностикалаудың, алдын алудың және емдеудің 12 құралы мен әдістері әзірленіп, сәтті енгізілуде, бұл мал шаруашылығының тұрақты эпизоотиялық саламаттылығын қамтамасыз етті. Академик Н.П. Ивановтың ғылыми әзірлемелері халықаралық ғылыми қауымдастықтар (Швейцария, Франция) мен ел Үкіметі жоғары баға берді: оған «мал шаруашылығын дамытудағы жаңа инновациялық жетістіктер (мал шаруашылығы, қой шаруашылығы, жылқы шаруашылығы, Түйе шаруашылығы, ветеринария)» тақырыбындағы жұмыстар циклі үшін әл-Фараби атындағы ғылым мен техника саласындағы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сыйлығы берілді.

Қазақстан аумағында айналымдағы паразиттердің түрлік құрамын ескере отырып, инвазиялық аурулар қоздырғыштарының биологиясын зерттеу, диагностика және алдын алу әдістерін, ауыл шаруашылығы, үй және жабайы жануарларды дегельминтизациялауға арналған жаңа құралдарды жасау бойынша ғылыми тұрғыдан қызықты жұмыстарды Қазақ НИВИ ғалымдары ветеринария ғылымдарының докторы, профессор А.М. Әбдібекованың (Хирш индексі 9) басшылығымен жүргізеді. Профессор эхинококкоздың, описторхоздың және басқа да жыртқыш гельминтоздардың алдын алу және емдеу құралдары мен әдістерін әзірлеп, енгізді, республиканың табиғи су айдындарындағы кәсіпшілік балық паразиттерінің түрлік құрамын зерттеді. Оларды әзірлеуге арналған патенттер Web of Science базасына енгізілген.

Бижанов А.Б., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, жууға, пастереллезге, жылқы эпизоотиялық лимфангоитіне және обаға, түйе трихофитозына қарсы күрес шараларын әзірлеу жөніндегі бағдарламалардың ғылыми жетекшісі және жауапты орындаушысы. Ол әзірлеген иммунобиологиялық эпизоотияға қарсы препараттар әсері жоғары Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында қолданылады және шаруашылықтарды жұқпалы аурулардан сауықтыруға айтарлықтай әсер етті.

Айта кету керек, Қазақстан индустриялық-инновациялық дамудың келесі сатысына қадам басты. Қазақстандық ғалымдардың пікірінше, бұл кезең қазіргі экономикалық талаптарға сәйкес ғылыми жүйені қайта бағдарламалаумен сипатталады, сондықтан тиісті нормативтік көрсеткіштермен, құрылымдық, ұйымдастырушылық, кадрлық, инфрақұрылымдық және қаржылық қамтамасыз етумен реттелетін ғылымды дамыту түбегейлі өзгерістерге әкелуі тиіс.

Х Басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

1. Қазақстандық ғылым жетістіктеріне шолу және талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелері)

«Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» бағытындағы ғылым, ұлттық қауіпсіздіктің негізгі салаларын зерттейді, атап айтқанда: *саяси, экономикалық, әскери, ақпараттық, қоғамдық, экологиялық (биологиялық)*. Мемлекеттің қорғаныс қабілеті мәселелері де ұлттық қауіпсіздік сияқты осы саламен өзара тығыз байланысты болып келеді. Өз кезегінде, мемлекет қауіпсіздігі – бұл елдің серпінді дамуы қамтамасыз етілетін жеке тұлғаның, қоғамның және мемлекеттің қорғалуының салыстырмалы жай-күйі [380].

Қауіпсіздік қатерлері мен сын-қатерлері үнемі ұлғайып, өзгеріп отырады. Мысалы, Палестина мен Израиль арасында инженерлік әскери құрылыстарға қойылатын барлық заманауи талаптар бойынша салынған қоршау екі тараптың бірі үшін қауіпсіздік кепілі бола алмайды. 2023 жылғы 7 қазандағы оқиғалар – ХАМАС-тың Израильге шабуылы – тоқтатылған қақтығыс нәзіктігінің, қауіпсіздік пен жалпы қорғаныстың айқын көрінісі болып табылады.

Қазақстан Республикасының Конституциясы мемлекет өз аумағының тұтастығын, қол сұғылмауын және бөлінбеуін қамтамасыз ететінін белгілейді [381]. ҚР «Ұлттық қауіпсіздік туралы» Заңында 18 негізгі ұлттық мүдде анықталған. Табиғи, техногендік және алдымен әлеуметтік-саяси құбылыстардың салдарынан бола алатын ҰҚ 20 негізгі қауіп-қатері анықталды [380].

«Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық саланың неғұрлым маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелері) бағытындағы жетістіктерге талдау жүргізуде ең алдымен, ҚР Әскери доктринасы, ғылымның құрамдас бөлігі ретінде әскери ғылымды дамытудың негізгі шараларын анықтайтынын атап кеткеніміз жөн, мәселен [382]:

1) ҚР ҚК, БӘЖӘҚ әскери-ғылыми әлеуетін арттыру; 2) әскери ғылыми кадрларды даярлауды жүзеге асыру; 3) ғылыми-зерттеу базасын дамыту; 4) әскери мәселелермен айналысатын пәндерді дамытуды жалғастыру; 5) ғылымның басқа салаларынан жетекші мамандарды тарту; 6) мемлекеттік-жекешелік әріптестік мүмкіндіктерін пайдалану; 7) ғылыми, білім беру ұйымдары мен мекемелерінің әскери-азаматтық интеграциясын қолдану.

Бұдан басқа, ҚР Әскери доктринасында қорғаныс өнеркәсібінің ғылыми-техникалық және өндірістік-технологиялық базасын жаңарту, ҒЗТҚЖ жүргізу үшін инновациялар тарту және инновациялық қызметті жандандыру жөніндегі шаралар айқындалған.

ҚР Әскери доктринасының ережелерін іске асыру бойынша жасалған талдама мыналарды көрсетті:

1. ҚР ҚК, БӘЖӘҚ әскери-ғылыми әлеуетін арттыру.

2021 жылдан бастап ҚР ҚМ қорғаныс зерттеулерін қаржыландыру көлемін, Қорғаныс министрлігі үшін гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру көлемін бекіту туралы шешім қабылдау, сондай-ақ «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» ұлттық ғылыми кеңесі үшін жарияланатын конкурстар шеңберіндегі мамандандырылған ғылыми бағыттар, сондай-ақ ғылыми, ғылыми-техникалық жобалар мен бағдарламалар бойынша ұсынымдар әзірлеу мақсатында өз қызметін жүзеге асыратын алқалы-консультативтік кеңесші орган – Қорғаныс зерттеулер жөніндегі кеңес құрылды және қызмет етеді [383].

Ұлттық қорғаныс университетінде профессор-оқытушылар құрамының (бұдан әрі – ПОҚ) дәрежелігі – 62 ғалым, оның ішінде 6 ғылым докторы, 20 ғылым кандидаты, 36 – PhD философия докторлары. Осында «Әскери өнер», «Әскери тарих», «Қару-жарақ және әскери техника» мамандықтары бойынша 3 диссертациялық кеңес жұмыс істейді [383].

Ұлттық қорғаныс университетінің (бұдан әрі – ҰҚУ) базасында әскери-ғылыми зерттеу орталығы жұмыс істейді, онда теориялық зерттеулермен қатар қару-жарақтың тәжірибелік үлгілері де жасалады. Мысалы, ҰҚУ әскери-ғылыми зерттеу орталығының (бұдан әрі – ӘҒЗО) ұжымы отандық кәсіпорынмен бірлесе отырып, «Шағала» ұшқышсыз аппаратын құрып, сынақтан өткізуде. Сондай-ақ, ҰҚУ-де мерзімді қызмет сарбаздары қызмет ететін ғылыми взвод әрекет етеді [383].

ҚР Ұлттық ұланының ғылыми әлеуеті 19 ғалымды құрайды. Ұлттық ұлан академиясының (бұдан әрі – ҰҰА) ғылыми әлеуетін арттыру және сапалы нығайту мақсатында 2022-2023 жылдары 5 офицер ҰҚУ докторантурасына түсті. 2023 жылғы қарашада Қазақстан Республикасының ҰҰ академиясы мен Өзбекстан Республикасының Қоғамдық қауіпсіздік университеті (бұдан әрі – ӨР ҚҚУ) арасындағы 2023 жылғы 10 наурыздағы меморандумның негізінде ғылыми дәреже алу үшін ӨР ҚҚУ-ға 8 офицер түсті. 2024 жылы аталған ЖОО 20 үміткер түсуді жоспарлап отыр. Ресей Федерациясының Омбы мемлекеттік педагогикалық университетінің аспирантурасында 5 офицер оқиды [384].

2023 жылы ҚР ҰҚК Шекара академиясында (бұдан әрі – ҚР ҰҚК ША): 4 – PhD докторы, 4 – ғылым кандидаты дәрежелерін (ғылыми дәреже) алды. Ғылыми атақтарды: 3 – профессор, 5 – қауымдастырылған профессор (доцент) алды [385].

2. Әскери ғылыми кадрларды даярлауды жүзеге асыру. 2023 жылдан бастап ҰҰА «Әскери оқыту және тәрбие» мамандығы бойынша магистратура бағдарламасында оқыту басталды. Жаңа 2024-2025 оқу жылынан бастап ҰҚУ ҰҰ факультетінде екі біліктілік бойынша мемлекеттік тілде оқитын жаңа оқу топтарын ашу жұмыстары жүргізілуде: «Ұлттық ұланның жедел-тактикалық басқаруы», «Ұлттық ұланның тәрбие және идеологиялық жұмысын ұйымдастыру» [384].

3. Ғылыми-зерттеу базасын дамыту. ҰҰА-да ғылыми-оқу зертханаларын құру бойынша 2023-2027 жылдарға арналған жұмыс жүргізілуде. 5 кафедра базасында 5 ғылыми-оқу зертханасының құқық белгілейтін құжаттары дайындалды [384].

2023 жылы ҚР ҰҚК ША-да бағдарламалық-нысаналы және гранттық (бұдан әрі – БНжГК) қаржыландыру бойынша ҒЗЖ шеңберінде электр энергиясының дербес көздерімен (күн панельдері) қамтамасыз етілген екі зертхана (ғылыми және ғылыми-техникалық зертхана) құрылды. Зертханалар шекараны қорғаудың инновациялық техникалық құралдарына қызмет көрсету және қолдану бойынша мамандар даярлауға, кешенді, зертханалық және практикалық сабақтар өткізуге, сондай-ақ ғылыми зерттеулер мен эксперименттер жүргізуге арналған.

Онда фургон шанағын орналастыру үшін тұрақтандырушы платформа жасалды. Платформа күрделі жол жағдайында МПМ пайдалану үшін КамАЗ 43118 АБШ орнатылған.

Ғылыми-эксперименттік базаны жетілдіру және дамытудың шеңберінде: 3 – заманауи жоғары технологиялық кәсіби ҰҰА (тікұшақ үлгісінде); – «ҰҰА операторларын» ҰҰА басқаруды үйрету бойынша 3 жұмыс орны; қуаты жоғары станцияны зарядтаудың 1 қуаттандыру құралы; объектілік ақпаратты визуализациялаудың 1 құралын сатып алу жүргізілді. ҰҰА басқару негіздерін оқыту үшін екі нұсқаушы-офицер дайындалды [384].

4. Әскери мәселелермен айналысатын пәндерді дамытуды жалғастыру. ҰҰ академиясының тактика және жалпы әскери пәндер кафедрасында ҰҰА пайдалану бойынша оқытушы лауазымы енгізілді, «Ұшқышсыз авиациялық жүйелер» және «Ұшқышсыз авиациялық жүйелерді пайдалану» деген жаңа екі пәнінің бағдарламалары бекітілді. ҰҚУ ҰҰ факультетінде жаңа оқу пәндері енгізілді: «Ұлттық ұлан құрамалары мен бөлімдерінің жедел-қызметтік (жауынгерлік) дайындығы», «Дінтану», «Әскери дидактика» [384].

ҚР ҰҚК ШҚ шекаралық бақылау мамандарын даярлау орталығының базасында шекаралық бақылауда қолданылатын жаңа нысандар мен әдістерді модельдеу бойынша қолданбалы зерттеулерді сынақтан өткізу жүзеге асырылуда [385].

5. Ғылымның басқа салаларынан жетекші мамандарды тарту. Меморандумдар мен келісімдердің шеңберінде ҰҰ академиясы «М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ, «DIGITAL URPAС оқушылар сарайы» МКҚК жетекші мамандарын тартуды жүзеге асырады. ҰҚУ ҰҰ факультетінің ПОҚ әртүрлі мемлекеттердің (БАӘ, Үндістан, Қытай, Әзірбайжан, Франция, Италия, Түркия және т.б.) және Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарының жетекші мамандары өткізетін сабақтарға (дәрістерге, семинарларға) ҰҚУ жасалған шарттар негізінде үнемі қатысады [384].

ҚР ҰҚК Шекара академиясы бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру бойынша ғылыми бағдарламалардың (жобалар) міндеттерін

шешу үшін Қазақстанның отандық кәсіпорындары мен жоғары оқу орындарының мамандарын тартты [385].

6. Мемлекеттік-жекешелік әріптестік мүмкіндіктерін пайдалану. ҰҰ академиясы ҚР «QazInnovations» инновацияларды дамыту ұлттық агенттігі» АҚ «INHUB» өңірлік өкілдігінде «Жасанды интеллект» және «Sprint-2023» бизнес-инкубация курстарынан өткен 16 адамнан тұратын ПОҚ-мен жұмыс ұйымдастырды. Курстардың соңында ҰҰ академиясының ПОҚ зияткерлік меншік құқықтарын ресімдей отырып, технологияларды коммерцияландыру бойынша білім мен дағдыларды үйренді; СҚО Петропавл қаласының жергілікті инвесторлары тарапынан қолдау тапқан «Шаңырақ» жобасы қорғалды [384].

ҚР ҰҚК Шекара академиясы «Гранит» АКТБ ЖШС отандық өндірушісімен бірлесе отырып, үздіксіз сәулеленуі бар толқындардың метрлік диапазонының РЛС прототипін және оқ атуды тіркеушінің тәжірибелік үлгісін әзірлеуді жүзеге асыруда. «КАМАЗ» ЖШС ресейлік-қазақстандық кәсіпорнымен және отандық «KazTechInnovations» ЖШС кәсіпорнымен бірлесе отырып, оған шанақ-фургонды орналастыруға арналған тұрақтандырушы платформа жасалынды. Платформа КамАЗ 43118 АБШ күрделі жол жағдайында МПМ пайдалану үшін орнатылған. «Гранит радио-электроника институты» ЖШС меморандум негізінде «ГРЭИ» ЖШС өндірген жаңа инновациялық радиоқұралдар мен станцияларды пайдалану құқығын беру жөнінде уағдаластыққа қол жеткізілді [385].

7. Ғылыми, білім беру ұйымдары мен мекемелерінің әскери-азаматтық интеграциясын қолдану. ҰҰ академиясы 23 меморандум мен келісім жасады, оның ішінде: халықаралық деңгейде – 1 (Өзбекстанның қоғамдық қауіпсіздік университеті); ҚР Әскери (арнайы) жоғары оқу орындарымен – 7, 2 азаматтық ұйыммен және ҚР СҚО бойынша өңірлік деңгейде – 13 [384].

2023 жылы ҚР ҰҚК ША ғалымдары «ҰМҒТСО» АҚ жүргізетін ғылыми жобалардың сараптамасына тұрақты негізде қатысады. Зерттеуге арналған 30-дан астам сараптама өтінімдер мен қорытынды есеп жүргізілді. 2016 жылдан бастап Шекара академиясының өкілдері ұлттық қауіпсіздік және әскери іс бағыты бойынша ҚР ҒЖБМ ҒЖБССК сараптамалық кеңесінің құрамына кіреді [385].

8. ҚР Әскери доктринасында қорғаныс өнеркәсібінің ғылыми-техникалық және өндірістік-технологиялық базасын жаңарту, ҒЗТКЖ жүргізу үшін инновациялар тарту және инновациялық қызметті жандандыру жөніндегі шаралар. ҚР Ұлттық ұланында екі зауыттың: «Петропавл ауыр машина жасау зауыты» АҚ және «Киров атындағы зауыт» АҚ тәжірибелік үлгілерін (прототиптер) жасау және ҰҰ академиясының ғылыми-зерттеу қызметін дамытуды одан әрі коммерцияландыру және қаржыландыру арқылы жаңа технологиялық әзірлемелерді іске асыру үшін қолданыстағы технологиялық базасы мен инженерлік-техникалық қызметкерлерінің әлеуетін тарта отырып, ҒЗТКЖ шеңберінде ынтымақтастық бойынша жұмыс жүргізілуде. «Қазақстан

Аселсан инжиниринг» ЖШС-мен ҰҰ академиясының базасында қару-жарак пен байланыстың, жауынгерлік техниканың және басқа да әскери мүліктің және жабдықтардың тәжірибелік үлгілерін ғылыми-зерттеу әзірлемелері және сынау (сынақ) саласындағы ынтымақтастық жұмыстары жүргізілуде. ҰҚУ ПОҚ АШ ЖТН 09260477 «ҚР Азаматтық қорғанысының ғылыми-теориялық негіздерін жаңа қатерлер мен сын-қатерлерді ескере отырып, дамыту» МБҚ жұмыс тобына қатысады. 2023 жылы «Мемлекет қауіпсіздігінің жаңа қатерлерін ескере отырып, ҚР ҰҰ қызметтік-жауынгерлік қолдану қағидаларының жобасын әзірлеу» бағыты бойынша гранттық қаржыландыруға қатысу үшін ҚР ҒЖБМ өтінімдер берілді. 2024 ж. «ҚР ұлттық қауіпсіздігіне қазіргі заманғы қатерлер жағдайында ҰҰ қолданудың ғылыми-теориялық және қолданбалы негіздерін жетілдіру» [384].

2020 жылдан бастап ҚР ҚМ әртүрлі бағыттар бойынша ғылыми әзірлемелер мен рационализаторлық жұмыстарға бастамашылық жасады. Осылайша, Қорғаныс министрлігінің техникалық тапсырмалары бойынша қорғаныс кәсіпорындары перспективалы қару-жарак жүйелерін құру бойынша ҒЗТҚЖ жүргізуде. Бұл дүркін атыс кешендері, артиллерия атысын басқару машиналары, барлау РХБ кешендері, «Барыс» броньды доңғалақты машиналары, ҰҰА-ға қарсы күрес құралдары және басқалар. Ғылыми әлеуетті дамыту және өндірістің жаңа түрлерін игеру мақсатында ҚР ҚМ әскери өнімнің 110 атауынан тұратын тізбені әзірлеп, ҚР ӨҚМ тапсырды [386].

2023 жылы «Ғарыштық техника және технологиялар институты ЖШС 2021-2023 жылдарға және 2022-2024 жылдарға арналған ҚР ҒЖБМ гранттық қаржыландыру шеңберінде 4 ғылыми жобаны, оның ішінде «ҚБП» белгісімен «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» басымдығы бойынша 2 жоба орындалды.

1) АШ 09260581 «ЖНСЖ спутник навигациялық сигналдары бойынша әуе объектілерінің пассивті радиолокация жүйесін әзірлеу» жобасы (іске асыру мерзімдері 2021-2023 жылдар, 2023 жылға қаржыландыру көлемі – 20 663,34 мың теңге). Алынған нәтижелер: ЖНСЖ шағылысқан радио сигналдарын қабылдау және өңдеу бойынша заттай эксперименттер жүргізу әдістемесі әзірленді, қабылдау спутниктік навигациялық аппаратураның макеттік үлгілері дайындалды, әуе объектісінен шағылысқан радио сигналдарды қабылдау және өңдеу бойынша жүргізілген заттай эксперименттер туралы актілерге қол қойылды.

2) 00045/ГФ-ҚБП-20 «Жедел-іздістіру іс-шаралары үшін нақты уақыт режимінде бейне ағыны мен навигациялық деректерді қабылдау мен берудің аппараттық-бағдарламалық кешені 1 жобасы (іске асыру мерзімі 2021-2023 жылдар, 2023 жылға қаржыландыру көлемі – 23 000,00 мың теңге). Алынған нәтижелер: жедел-іздістіру іс-шаралары үшін нақты уақыт режимінде бейне ағыны мен навигациялық деректерді қабылдау және беру аппараттық-бағдарламалық кешенінің эксперименттік үлгісі жасалды.

ҚР ҰҚК ША-да 2021-2023 жылдарға арналған НҚБ шеңберінде «Толқындардың метрлік диапазонын үздіксіз сәулелендіру радиолокациялық станциясының прототипін әзірлеу» тақырыбында ҒЗЖ жүргізілді.

Отандық өндіруші «Гранит» АКТБ ЖШС бірлесе отырып, сынақтан өткен үздіксіз сәулелену бар толқындардың метрлік диапазонының РЛС прототипін әзірледі. Сынақ нәтижелері техникалық тапсырмада көрсетілген сипаттамаларды растады.

2023-2024 жылдарға арналған НҚБ шеңберінде «Ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету күштерінің жауынгерлік әлеуетін арттыру үшін атыс тіркеушісінің тәжірибелік үлгісін жасай отырып, акустикалық барлау саласында зерттеулер жүргізу» тақырыбында ҒЗЖ жүргізілуде.

2021-2023 жылдар аралығында ғылымды дамыту шеңберінде ҰҰ академиясы төмендегідей ғылыми зерттеулер жүргізді.

2021 жылы ПОҚ 5574 әскери бөлімінің (Жетіген елді мекені) орталығында 20 офицерден тұратын ҒЗЖ өткізілді. Оның нәтижелері бойынша 5 оқу-әдістемелік құрал шығарылды, оның ішінде «Заңсыз әскерилендірілген (қарулы) құралымдардың (топтардың) қызметін тоқтату жөніндегі арнайы операциядағы батальондық тактикалық топ», «Терроризмге қарсы операциядағы жедел мақсаттағы бөлімшелер» (көлемі), «Бөлімшелердің (күштер мен құралдар) тактикалық іс-қимылдарының ерекшеліктері» т.б. 2022 жылы ҚР ҰҰ қызметінің іргелі, қолданбалы, өзекті мәселелері және оқыту әдістемесін жетілдіру мәселелері бойынша 21 ғылыми зерттеу жүргізілді [384].

2023 жылы «ҚР ҰҰ бөлімшелерін қызметтік-жауынгерлік қолдану тактикасын жетілдіру және оларды қазіргі жағдайда жан-жақты қамтамасыз ету» тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулер жүргізілді. 2023 жылғы ақпанда жеке құрамды даярлауды ұйымдастыру және өткізу, сондай-ақ әртүрлі қызметтік-жауынгерлік міндеттерді орындау кезінде тиімді басқару үшін білім мен дағдыларды жетілдіру мақсатында бөлімше командирлері ПОҚ бірлесе отырып, ҒЗЖ жүргізді. Оның нәтижелері бойынша 11 оқу-әдістемелік материал шығарылды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері ҚР ҰҰ қызметтік-жауынгерлік қызметіне және оқу-тәрбие процесіне енгізілді [384].

ҰҚУ ҰҰ факультетінде мынадай ҒЗЖ жүргізілді [384]:

2021 жылы «Ұлттық ұланның ҚР ҰҚК Шекара қызметімен ішкі және шекаралық қарулы қақтығыстарда өзара іс-қимылын ұйымдастырудың ғылыми-теориялық негіздері», «Әскери бөлім командирі орынбасарының тәрбие және әлеуметтік-құқықтық жұмыс жөніндегі басқару қызметін жетілдіру»;

2022 жылы «Ішкі әскери қақтығыстың жолын кесу кезінде жедел мақсаттағы бригаданы (полк) қызметтік-жауынгерлік қолдануды жетілдіру», «2022 жылғы қаңтарда Алматы қаласында құқықтық режимді сақтау жөніндегі қызметтік-жауынгерлік міндеттер жүктеген ведомстволық бағынысты ҰҰ техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру тәжірибесі»;

2023 жылы «2017-2022 жылдар кезеңінде ҚР ҰҰ жүргізілген зерттеулерді талдау: Нәтижелері мен практикалық ұсынымдар», «Посткеңестік ынтымақтастық» монографиясы жарық көрді. Ш.Ж. Мыңбаев – ҚҚУ, Астана қ., 2023 ж.

Зерттеу нәтижелері оқу пәндеріне магистранттарды даярлау бойынша білім беру процесіне енгізілді және оларды магистранттар, докторанттар ғылыми-қолданбалы сипаттағы эксперименттер жүргізу кезінде белсенді пайдалануда [384].

Сонымен қатар, қазіргі таңда Қазақстанда отандық мамандар әзірлеген әскери мақсаттағы бұйымдарды одан әрі тәжірибелік сынауға, өндіріске енгізуге және коммерцияландыруға байланысты тетігі жоқ.

Осылайша, 2023 жылғы 1 наурызда «Әскери ғылымдар академиясы» РҚБ бастамасымен ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінде Қазақстан Республикасының күш құрылымдары мен қорғаныс-өнеркәсіп кешені өкілдерінің қатысуымен кеңес өткізілді. Кеңесте техника ғылымдарының докторы, ҚР Әскери ғылымдар академиясының құрметті мүшесі, профессор Т.М. Игбаевтың және өнертапқыш Е.Б. Кобулбаевтың ғылыми жобалары қаралды.

1) техника ғылымдарының докторы, ҚР Әскери ғылымдар академиясының құрметті мүшесі, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ «Тіршілік қауіпсіздігі» кафедрасының профессоры Т.М. Игбаевтың полигондағы фигуралық дойбыдан жасалған заряд үшін осьтік бағытта жарылыс газ тәріздес өнімдерінің жарылу жылдамдығын және/немесе ағу жылдамдығын бірнеше рет арттыру әсерінің бар болуын эксперименттік растау бойынша одан әрі зерттеу жүргізу жөніндегі өтінішін қарау. *Эксперименталды түрде жарылыс өнімдерінің жылдамдығын 7,49 есе арттыруға қол жеткізілді.*

2) Е. Б. Қобылбаевтың жобаларын қарау, бірінші жобасы - классикалық құрастыруды жаңғыртылған АО В-30МК автоматы және теңдестірілген АСО В-30К, Патент № 34679. Автомат классикалық макетте жасалған. Екінші жоба – КСМ-М мылтығы. Үшінші жоба – 82 (АБГ 82) автоматты мұнара гранатометі.

Қазіргі уақытта бұл өнертабыстардың болашақ тағдыры ашық.

Осылайша, «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» бағыты бойынша ғылымды дамытуға жауапты уәкілетті органдар мен қызметі мемлекет қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз етуге байланысты меншік нысанына қарамастан ғылыми ұйымдар арасындағы бірлескен жұмыстар мен өзара іс-қимыл бойынша проблемалық мәселелер бар.

2. Ғылымдағы әлемдік үрдістерге шолу және талдау, отандық ғалымдар мен шетелдік ғалымдардың ынтымақтастық үлгілері және халықаралық ғылыми ұйымдармен жасасқан шарт бойынша атқарылған жұмыстар

Ресей. Ресей Федерациясының ҚК Әскери-ғылыми кешені (бұдан әрі – РФ ҚК ӘҒК) екі құрамдас бөлікке бөлінген. Бірінші - 30-дан астам әскери жоғары оқу орындарының ғылыми бөлімшелерін қамтитын ЖОО ғылымы. Ол әскери өнерді дамыту үшін жедел-тактикалық зерттеулер жүргізуге маманданған. Екінші компонент – 20-дан астам ҒЗИ мен орталықта шоғырланған «институттық» ғылым [387].

РФ ҚК ӘҒК негізгі міндеттері – ғылыми көзқарасты қажет ететін мәселелерді анықтау, ғылыми ресурстарды оларды жүзеге асыруға бағыттау, сондай-ақ алынған нәтижелерді әскер (күштер) практикасына жылдам енгізудің қажетті жағдайларын жасау. Оның шешімі әскери басқару органдарының әскери-ғылыми және ғылыми-техникалық комитеттерімен бірлесе отырып, жүзеге асырылады. Олардың саны 25. Әскери-ғылыми, теңіз, ғылыми-техникалық комитеттер – әскери ғылымның «штабтары», әскери басқару органдары мен ғылыми құрылымдар арасындағы «жетек белдіктері» [387].

ӘҒК қызметінің негізгі бағыттары және оларды практикалық іске асырудың мәселелері. Ғылыми жұмысты ұйымдастыру, ғылыми зерттеулердің 350-ден астам бағыты. ҚЖӘ әзірлеу және жаңғырту саласындағы бірыңғай әскери-техникалық саясатты әзірлеу және оны мемлекеттік қару-жарак бағдарламасын және мемлекеттік қорғаныс тапсырысын қалыптастыру кезінде іске асыру. ҒЗТКЖ-ны әскери-ғылыми сүйемелдеуді ұйымдастыру және бақылау. РФ ҚК әскери-ғылыми кешенін дамыту жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыру. Жауынгерлік тәжірибені, әскери-тарихи жұмысты, баспа және ғылыми-ақпараттық қызметті зерделеуді және жалпылауды ұйымдастыру [387].

АҚШ. Американдық ғылыми агенттіктер бүкіл әлемді серпінді технологиямен қамтамасыз етеді. АҚШ ұлттық қауіпсіздік пен қорғаныс саласындағы озық әзірлемелерді қаржыландыру ғылым мен венчурлық нарықты дамытудың локомотиві ретінде қызмет етеді. АҚШ үкіметінің құрылымдары іргелі және қолданбалы зерттеулерді, әдетте, қайтарымсыз негізде қаржыландырады. Мұндай қаржыландырудың жылдық бюджеті 2020 жылы \$150 млрд астам болды. Бұл ретте ғылыми жұмыстарға қаражаттың үштен бірінен астамы бөлінетін бюджет қаражатының жалпы көлеміндегі ғылыми зерттеулердің ірі демеушісі болып табылатын Пентагон желісі бойынша бөлінеді. АҚШ басқа да ірі қаражат бөлушілер мен ғылыми зерттеулерге тапсырыс берушілер – Денсаулық сақтау министрлігі, Энергетика министрлігі, ИМ, NASA, Ұлттық Ғылым қоры сияқты федералды министрліктер мен агенттіктер болып табылады [388].

Венчурлық нарық. Американдық экономиканың бәсекеге қабілеттілігінің негіздерінің бірі оның инновациялық бағыты болып табылады. Жаңа технологияларға деген сұраныс және оларды қолдануға ашықтық қашан да АҚШ экономикасының ажырамас бөлігі болды. АҚШ-ғы экономикалық қызмет моделі инновацияға деген тұрақты сұранысты көрсетіп отыр – бұл қолданыстағы салалардың тиімділігіне ықпал ететін шешімдер, жетілдірілген тұтыну өнімдері мен қызметтерін іске қосу немесе мүлдем жаңа нарықтардың пайда болуы. Бірнеше онжылдықта американдық венчурлық инвестициялар нарығы әлемдегі ең ірі, сонымен қатар аса жетілген және қарқынды дамуды жалғастырып отырған болып табылады. Осылайша, бүгінгі күні көлемі \$164 млрд (NVCA бағасы) американдық венчурлық нарыққа жаһандық деңгейдің жартысы тиесілі, ал АҚШ-ғы венчурлық инвестициялардың ЖІӨ қатынасы 1% жақындап келеді, бұл ірі дамыған елдердегі көрсеткіштен де жоғары. Салыстыру үшін: Ресейде бұл көрсеткіш 0,02% ғана құрайды [388].

Қытай. Қытайлық инновациялар ми ғылымының, жасанды интеллекттің (бұдан әрі – ЖИ) және биотехнологияның синергиясына бағытталған. Қытайдың халық-азаттық армиясы (бұдан әрі – ҚХАА) бірқатар командалық, бақылау, байланыс, компьютерлер, барлау, бақылау және барлау жүйелерін әзірледі және кибер соғыс, электронды соғыс және психологиялық соғысты қоса алғанда, ақпараттық операциялардың мүмкіндіктерін кеңейтуге назар аударды [389].

Бүгінгі күні ҚХАА стратегиялары көкжиекте жаңа соғыс стилі пайда болады деп күтілуде, себебі қақтығыстың сипаты «ақпараттандырылғаннан» «интеллектуалды» соғыс жүргізуге ауысады [389].

ҚХАА жауынгерлік мүмкіндіктерді қамтамасыз етудің негізгі құралы ретінде ғылым мен технологияны қолданатын модельге қайта назар аударуға тырысады. Қытай жоғары деңгейдегі басымдықтар мен стратегиялық бағыттарды белгілеуге жауапты әскери ғылыми зерттеулер жөніндегі басқару комитетін құрды. Ғылым және технологиялар жөніндегі комиссия әскери-технологиялық инновацияларды басқаруға және әскери-азаматтық бірігуге ықпал етуге дейін көтерілді. Ғылыми-зерттеу орталығы интеллект пен биотехнологияның адам-машина синтезін қамтитын басым бағыттар бойынша жетекші ғалымдардың бірқатар жоспарларын, бағдарламаларын және сараптамалық топтарын бақылайды [389].

Дәстүрлі түрде стратегия мен доктрина мәселелеріне жауапты болған ҚХАА Әскери ғылымдар академиясы ресми түрде ҚХАА әскери ғылыми кәсіпорнын басқаруға тағайындалды. Ол Қорғаныс технологияларының Ұлттық инновациялық институтын іске қосты, оның құрамына ұшқышсыз жүйелер мен жасанды интеллектке ғана емес, сонымен қатар биотехнология және кванттық технологиялар сияқты озық пәнаралық технологияларда мамандандырылған ғылыми-зерттеу институттары да кіреді. AMS басшылығы осы жаңа бағыттарды әскери инновацияларда ілгерілету тәжірибесі мен өкілеттіктеріне ие [389].

«Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» бағыты бойынша халықаралық ғылыми әскери ынтымақтастық Қазақстандағы ынтымақтастық жоспарларына сәйкес жүзеге асырылады. Өзара іс-қимыл ҰҚШҰ-ға мүше мемлекеттермен (2022 жылғы ақпаннан бастап Шығыс Еуропа мен Закавказьедегі белгілі әскери оқиғалардан кейін іс-шаралар қысқартылды), ШЫҰ, ТМД, НАТО елдерімен (Бейбітшілік үшін әріптестік жоспары шеңберінде), АҚШ, Ұлыбритания, Түркия, Қытай, Оңтүстік Корея және басқалармен екіжақты әскери ынтымақтастықпен жүзеге асырылады. Осы елдерде Қазақстанның ғылыми кадрларын (магистратура, докторантура) даярлау тұрақты негізде жүзеге асырылады. ҰҚУ қабырғасында Оңтүстік Корея, Иран, Пәкістан, ҰҚШҰ елдерінің өкілдері әскери магистратура және докторантура бағдарламасы бойынша шетелдік әскери қызметшілер даярланады.

Аймақтағы мемлекеттердің ішкі тұрақтылығына тікелей әсер ететін әлемдегі, Орталық Азиядағы әскери-саяси жағдайдың дамуы оның шиеленісіп, тұрақсыз және болжамды бола беретіндігін көрсетеді. Шикізат ресурстары және табиғи кен орындарына (энергия көздері) бай өңірлерге ықпал ету салалары үшін күрес күшейе түсуде. Әлемдік ойыншылар ықпал ету салаларын қайта бөлуді жалғастыруда, әсіресе бір кездері Кеңес Одағы үстемдік еткен аумақтарда, оның ішінде өзінің тікелей аумағында. Украинадағы әскери қақтығыс және 2023 жылдың қазан айының басында Таяу Шығыста басталған «ыстық» кезең бұған дәлел. Әрине, қарама-қарсы тараптар соғыс қимылдарының қандай да бір белгілі мақсаттарын атайды – осының барлығы ақпараттық соғыстың элементі болып табылады. Сонымен қатар, бұның түпкілікті мәні осыдан өзгермейді.

Осы жағдайлар мемлекеттен ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және елдің қорғаныс қабілетін арттыру, оның ішінде осы бағыттағы ғылымды дамыту жөніндегі шараларды күшейтуді талап етеді. Осының барлығы елдің заңнамалық актілерінде айқындалған ұлттық қауіпсіздікке төнетін қатерлердің алдын алу жөніндегі ғылыми-зерттеу қызметінің аса маңызды бағыттары бойынша қаржылық шығындарын талап етеді.

3. Қазақстанның және жоғары дамыған шет елдердің жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістерін талдау

Қазақстанда құзыретті мемлекеттік органдар жүйесіндегі білім берудің негізгі жоғары әскери мекемелері болып табылатын жоғары әскери оқу орындары (жоғары оқу орнының әскери ғылымы) атынан әскери ғылымның негізі ҰҚУ, ҚР ҰҚК ШҚ ҰҰА, ҚР ТЖМ Академиясы, Құрлық әскерлерінің, Әуе қорғанысы, Радиоэлектроника және байланыс Күштерінің әскери институттары құрылды және қызмет етеді. Квазимемлекеттік сектордың ғылыми ұйымдары, оның ішінде «Әскери-стратегиялық зерттеулер орталығы» АҚ (іргелі әскери ғылым), «Қазақстан Инжиниринг» ҰК «R&D-орталығы» ЖШС (қолданбалы әскери ғылым). Республикалық қоғамдық бірлестік ретінде 10 жылдан астам уақыт бойы әскери ғылым академиясы (бірлестік құрамында 70-тен астам әскери ғалым бар) зерттеулер жүргізіп келеді. Осы бірлестік ҚР

Ұлттық қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз ету мүддесінде әртүрлі мемлекеттік және мемлекеттік емес органдарда жұмыс істейтін әскери ғалымдардың әскери-ғылыми қызметін күшейтудің алғашқы нақты әрекеті болды.

Әскери ғылым академиясы (бұдан әрі – ӘҒА) 2023 жылы өзінің онжылдығын атап өтті, ол тәуелсіз құрылым болғанға дейін қалыптасудың бірнеше кезеңінен өтті. ӘҒА мүшелері – қызметтік және ғылыми тәжірибесі мол, оның ішінде жауынгерлік тәжірибесі бар еңбек сіңірген әскери ғылыми қайраткерлер, ғалымдар, ҚР ҚК ардагерлері. Олардың арқасында Қазақстанның әскери-ғылыми әлеуеті құрылды. ӘҒА мүшелері еліміздің барлық әскери доктриналарын әзірлеуге, мемлекеттің әскери қызметі бойынша ҚР негізгі заңдарының жобаларын дайындауға қатысуда, ғылыми әскери-терминологиялық лексиканы құрды. Тұрақты негізде әскери-ғылыми зерттеулерді (жұмыстар), оның ішінде жабық сипаттағы жұмыстарды жүзеге асырады. Оқу және ғылыми мекемелерді басқарады. ҰҚУ диссертациялық кеңестерінің және ӘК-нің басқа да жоғары оқу орындарының, ҚР ҚК, БӘМӘҚ мүшелері болып табылады.

Әскери ғылым академиясы әрі қарай даму сатысында ол Құзыреттілік орталығына айналуы мүмкін. Жеткілікті қаржыландыру арқылы және әскери, ғылыми инфрақұрылымды қалыптастыра отырып, «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» ғылыми бағытын басқара алады және мемлекетіміздің әскери ұйымының құрамына кіретін органдар мен ұйымдар және басқа да, оның ішінде халықаралық ғылыми ұйымдар арасында ғылымды дамыту жөніндегі үйлестіруді жүзеге асыра алады.

4. ҒЫЛЫМИ ӘЛЕУЕТТІҢ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ (*ғылыми ұйымдар мен жоғары оқу орындарының, ғылыммен айналысатын дербес білім беру ұйымдарының сапалы құрамы, отандық ғылыми кадрларды даярлау сапасы, шетелдік ғалымдарды тарту, ғылыми зертханаларды ғылыми зерттеулер жүргізу үшін заманауи құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету*)

Ғылыми және ғылыми-техникалық зерттеулер мен эксперименттік әзірлемелерді статистикалық зерттеу үшін мемлекеттік статистикада екі кіріспе көрсеткіш қолданылады: ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерде жұмыс істейтін персонал саны және ҒЗТКЖ шығындары. Ағымдағы жылы ғылыми жұмыстарды орындауға қатысқан ұйымдардың саны зерттеу нәтижелері бойынша қалыптастырылады. Осы көрсеткіштер бойынша деректер аймақ, экономикалық сектор, ұйымдардың меншік түрлері мен нысандары бөлінісінде ұсынылуы мүмкін. Сонымен қатар, қызметкерлер ғылыми категориялар, жас ерекшеліктері және ғылым салалары бойынша топтастырылған.

Ғылыми ұйымдар желісі. Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік статистика деректері бойынша 2023 жылы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді орындаумен 425 ұйым айналысқан. Бұл өткен жылмен салыстырғанда 11 бірлікке артық. Жетісу, Ақтөбе, Павлодар, Солтүстік Қазақстан, Шығыс Қазақстан облыстары мен Астана қаласындағы ұйымдардың саны өзгеріссіз қалды. Батыс Қазақстан, Жамбыл облыстары мен Шымкент қаласында олардың саны 2 ұйымға қысқарды. Қалған ұйымдардың саны өсті (кесте 4.20).

Кесте 4.20. ҒЗТКЖ-ны жүзеге асыратын ұйымдар саны

Аймақ	2021	2022	2023	<i>бірлік</i> Өсімі/қысқаруы (-) 2022 жылмен салыстырғандағы
Қазақстан Республикасы	438	414	425	11
Абай	0	10	11	1
Ақмола	10	10	13	3
Ақтөбе	15	13	13	0
Алматы	10	8	9	1
Атырау	10	8	11	3
Батыс Қазақстан	9	9	7	-2
Жамбыл	9	9	7	-2
Жетісу	0	2	2	0
Қарағанды	38	38	39	1
Қостанай	15	14	15	1
Қызылорда	10	7	9	2
Маңғыстау	7	5	6	1
Павлодар	9	6	6	0
Солтүстік Қазақстан	8	7	7	0

Түркістан	9	8	9	1
Ұлытау	0	1	2	1
Шығыс Қазақстан	37	25	25	0
Астана қ.	90	90	90	0
Алматы қ.	139	132	134	2
Шымкент қ.	13	12	10	-2

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Мемлекеттік және кәсіпкерлік секторларда ғылыми зерттеулер жүргізетін ұйымдардың жалпы санының өсуіне қарамастан, тиісінше 4 және 8 ұйымдарға төмендеу орын алды.

Алайда, кәсіпкерлік сектор ұйымдары саны жағынан да, құрылымдық жағынан да басым болып келеді. Олардың үлесіне зерттеу қызметі саласында жұмыс істейтін барлық ұйымдардың 40% - дан астамы тиесілі (кесте 4.21).

Кесте 4.21. Қызмет саласы бойынша ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдар саны бірлік

Көрсеткіштер	2021	2022	2023	Ұйымдардың құрылымы, %
Барлығы	438	414	425	100
оның ішінде				
мемлекеттік сектор	101	106	102	24,0
жоғары кәсіптік білім беру секторы	95	94	105	24,7
кәсіпкерлік сектор	202	179	171	40,2
коммерциялық емес сектор	40	35	47	11,1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдардың құрылымында жеке меншік нысанындағы ұйымдар басым. Олардың үлесі 66% - дан асады. Мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдардың үлесі 29% құрады. Шетелдік меншік нысанындағы ұйымдардың үлесі 4,5% - ға жетті (кесте 4.22).

Кесте 4.22. Меншік нысаны бойынша ұйымдар

Көрсеткіш	2021	2022	2023	Құрылым, %
Барлығы	438	414	425	100
Мемлекеттік	84	116	125	29,4
Жеке	336	285	281	66,1
Шетелдік	18	13	19	4,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Қазақстанның экономика салаларындағы меншік иесі және реттеуші ретіндегі мемлекеттің белсенді рөлінен жеке субъектілер арасындағы салауатты бәсекелестікке көшу саясатына қарамастан, 2023 жылы жеке ұйымдардың 4 бірлікке қысқаруы және мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдардың едәуір ұлғаюы (9 бірлікке) болды.

Кадрлық әлеует. 2023 жылы Ғылым қызметкерлерінің саны 25473 адамды құрады. Бұл санға білікті және біліктілігі жоқ жұмысшылар, хатшылық және кеңсе қызметкерлері, сондай-ақ қызметі ҒЗТКЖ-ға қызмет көрсетумен байланысты мамандар кіреді.

Зерттеуші мамандардың, яғни ҒЗТКЖ-мен кәсіби айналысатын және жаңа білім құруды тікелей жүзеге асыратын қызметкерлердің, оның ішінде әкімшілік-басқару персоналының (ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді орындайтын ғылыми ұйымдар мен бөлімшелердің басшыларын қоса алғанда) саны 21 534 адамды құрады (кесте 4.23).

Кесте-4.23. Ел өңірлері қималарында зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны *адам*

Аймақ	Қызметкерлер саны, барлығы				Зерттеуші - мамандар			
	2021	2022	2023	Өсімі / қысқаруы (-)	2021	2022	2023	Өсімі / қысқаруы (-)
Қазақстан Республикасы	21617	22456	25473	3017	17092	18014	21534	3520
Абай		1 042	1 214	172		798	951	153
Ақмола	782	748	775	27	523	477	511	34
Ақтөбе	381	420	472	52	335	380	432	52
Алматы	697	330	404	74	501	179	217	38
Атырау	427	111	140	29	417	104	128	24
Батыс Қазақстан	441	417	379	-38	430	403	366	-37
Жамбыл	393	407	405	-2	351	352	362	10
Жетісу		308	333	25		305	333	28
Қарағанды	1 134	1 272	1 463	191	910	980	1 141	161
Қостанай	570	484	513	29	442	411	394	-17
Қызылорда	239	293	423	130	165	218	387	169
Маңғыстау	650	661	683	22	590	601	631	30
Павлодар	447	477	551	74	363	368	390	22
Солтүстік Қазақстан	163	161	162	1	114	118	115	-3
Түркістан	245	239	353	114	209	204	310	106
Ұлытау		2	21	19		2	13	11
Шығыс Қазақстан	1 902	1 004	1051	47	1 355	691	735	44
Астана қ.	3 894	4 265	4867	602	3 154	3 554	4 246	692
Алматы қ.	8 730	9 191	9994	803	6 763	7 280	8 699	1 419
Шымкент қ.	522	624	1270	646	470	589	1 173	584

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

ҚР-да жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын іске асыру бойынша ғылымның зияткерлік әлеуетін нығайту және ғалымдардың сыни массасын қалыптастыру бойынша

қабылданған шаралар кадрлық әлеует санының артуына алып келді. Жалпы персонал 3 мыңнан астам адамға немесе өткен жылға қарағанда 13%-ға және базалық 2021 жылға жоспарланған 3%-ның орнына 18%-ға, зерттеуші мамандар – 3,5 мың адамға немесе өткен жылға 20% -ға және 2021 жылға қарай 26%-ға ұлғайды.

Бірақ бұл жағдайда зерттеу кадрларының жалпы көлеміндегі зерттеуші мамандардың саны шамамен 85% құрайтынын есте ұстаған жөн. Қалған 15% -ға техникалық және көмекші персонал кіреді, яғни бір зерттеушіге техникалық жұмыстарды орындайтын 0,2 қызметкер ғана келеді. Бұл жаңа білімді құру жөніндегі өзінің тікелей міндеттерінен басқа, зерттеуші техникалық жұмыстарды да орындауға мәжбүр болады деп болжайды. 0,65-ке тең толық жұмыспен қамту эквивалентін (ЕРР) ескере отырып, зерттеушілер саны **13 997 адамды құрайды.**

Анықтама: 2022 (немесе оған жақын) жылдағы Еуростат статистикасының деректері бойынша ЖІӨ-дегі зерттеулер мен әзірлемелерге жұмсалатын шығындардың ең көп үлесі бар елдерде ЕРР ескере отырып, ғылыми персоналдың жалпы санындағы зерттеуші мамандардың үлесі Швецияда 85,5% - дан Италияда 49,8% - ға дейін ауытқиды. Бұл көрсеткіш орташа есеппен 68,6% құрады.

Дереккөз.: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/rd_p_persocc\\$defaultview](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/rd_p_persocc$defaultview)

Қазақстан Республикасының 20 өңірінен тек Батыс Қазақстан және Жамбыл облыстарында жалпы персонал тиісінше 38 және 2 адамға қысқарды; Батыс Қазақстан, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстарында зерттеуші мамандар саны тиісінше 37, 17 және 3 адамға қысқарды. Басқа аймақтардың барлығында жалпы қызметкерлердің де, ғылыми қызметкерлердің де саны айтарлықтай өсті. Сонымен қатар, қызметтік міндеттері техниканың, физиканың, биологияның, әлеуметтік немесе гуманитарлық ғылымдардың бір немесе бірнеше салаларында техникалық білім мен тәжірибені талап ететін техникалық персоналдың, сондай-ақ білікті немесе біліктілігі жоқ мамандарды, ҒЗТКЖ жобаларына қатысатын немесе онымен тікелей байланысты хатшылық және кеңсе персоналын қамтитын басқа қызмет көрсету персоналының саны мұндай жобалар тиісінше 337 және 166 адамға қысқарды.

Ғылыми зерттеулер мен тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға еңбек ресурстарының тартылуын сипаттайтын көрсеткіш экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда ғылыми қызметкерлердің саны болып табылады.

2023 жылы бұл көрсеткіш біршама өскенін көрсетті. 2022 жылмен салыстырғанда республика бойынша тұтастай алғанда 3 позицияға өсіп, экономикада жұмыспен қамтылғандардың 10 мыңына шаққанда 28 адамды құрады, бұл ретте ғылыми мамандардың саны өткен жылғы 20,1 адаммен салыстырғанда 23,7 адамға жетті. Есептеу ЖТҚ есептемегенде жалпы сан негізінде жасалды.

Орташа республикалық деңгейден жоғары ғылыми-зерттеу қызметіне кадрларды тарту алты облыста атап өтілді: Алматы, Астана және Шымкент қалаларында және Абай, Шығыс Қазақстан және Қарағанды облыстарында.

Шығыс Қазақстан облысынан басқа дәл осы аймақтарда ғылыми-зерттеу мамандарының саны республикалық көрсеткіштен асып түсті (4.24-кесте).

Кесте-4.24. 2023 жылы экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға шаққанда зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны *адам*

Аймақ	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы ҒЗТКЖ-мен айналысатын қызметкер саны	Экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеуші-мамандар, адам	Жұмыспен қамтылған халық*, мың адам
Қазақстан Республикасы	28,0	23,7	9 082
Абай	41,5	32,5	292
Ақмола	19,0	12,6	407
Ақтөбе	10,9	9,9	435
Алматы	5,7	3,1	705
Атырау	4,2	3,8	335
Батыс Қазақстан	11,4	11,0	333
Жамбыл	7,4	6,7	544
Жетісу	10,8	10,8	309
Қарағанды	27,3	21,3	536
Қостанай	11,4	8,8	450
Қызылорда	12,8	11,7	331
Маңғыстау	20,3	18,7	337
Павлодар	14,3	10,1	385
Солтүстік Қазақстан	5,9	4,2	275
Түркістан	4,4	3,9	801
Ұлытау	2,1	1,3	101
Шығыс Қазақстан	28,5	19,9	369
Астана қ.	73,9	64,5	659
Алматы қ.	95,6	83,2	1 046
Шымкент қ.	29,3	27,1	434

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша есептелген

* Ақпарат көзі: Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша еңбек нарығының негізгі индикаторлары 2001-2022 жж.

Адам ресурстарын бағалау кезінде репрезентативті көрсеткіштерге толық уақыттық баламалы және жұмысшылардың ұтқырлық көрсеткіштері жатады.

Анықтама үшін. Толық жұмыс уақытының баламасы (ТЖЖ) – персоналдың ҒЗТКЖ-ға нақты жұмсаған уақытын көрсететін және адам ресурстарын пайдалану тиімділігін көрсететін көрсеткіш.

0,65 ТЖЖ зерттеушілер уақытының тек 65% немесе 8 сағаттың 5,2 уақытын ҒЗТКЖ-ға жұмсайтынын көрсетеді. Толық жұмыс күні бойынша олардың санын қайта есептегенде, 2023 жылы нақты 14,0 мың адам ғылыми-зерттеу қызметімен айналысқаны белгілі болды. Егер статистикалық мәліметтер бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарында 21,5 мың маман жұмыс істейтін болса, онда айырмашылық 7,5 мыңнан астам адам. 20 аймақтың 11-інде ТЖК орташа республикалық деңгейден төмен. Абай, Атырау, Жетісу,

Қызылорда, Павлодар және Шымкент облыстарында ТЖК не 0,5-тен төмен болды, не бұл көрсеткіштен сәл жоғары болды. Бұл аймақтарда жыл ішінде әрбір зерттеуші ғылыми іс-әрекетке күніне 4 сағаттан аспайтын уақыт жұмсайтыны белгілі болды (4.25-кесте).

Кесте-4.25. Зерттеуші мамандардың толық жұмыспен қамтылуының баламасы

Аймақ	2021	2022	2023
Қазақстан Республикасы	0,72	0,76	0,65
Абай		1,00	0,47
Ақмола	0,82	0,85	0,89
Ақтөбе	0,54	0,59	0,61
Алматы	0,73	0,91	0,90
Атырау	0,85	0,50	0,49
Батыс Қазақстан	0,41	0,43	0,43
Жамбыл	0,82	0,83	0,95
Жетісу		1,00	0,50
Қарағанды	0,71	0,53	0,52
Қостанай	0,49	0,47	0,40
Қызылорда	0,83	0,72	0,47
Маңғыстау	1,00	1,00	1,00
Павлодар	0,53	0,52	0,46
Солтүстік Қазақстан	0,62	0,57	0,54
Түркістан	0,89	0,94	0,95
Ұлытау		1,00	1,00
Шығыс Қазақстан	0,65	0,75	0,66
Астана қ.	0,71	0,74	0,69
Алматы қ.	0,81	0,90	0,70
Шымкент қ.	0,38	0,40	0,51

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Тағы бір көрсеткіш – жұмыс күшінің ұтқырлығы (жұмысқа қабылдау, жұмыстан шығару немесе басқа жұмыс орнына ауыстыру және т.б.).

2023 жылы жоғары немесе жоғары оқу орнынан кейінгі оқу орнын аяқтағаннан кейін ғылым саласына 978 адам түсті, оның 181-і PhD докторы, 123-і ғылым кандидаты, 28-і ғылым докторы, 439-ы магистр. Сонымен қатар 2888 адам бір ғылыми ұйымнан екінші ғылыми ұйымға ауысты. Қабылданғандардың негізгі бөлігі, яғни 2921 адам ғылыми қызметке қатысы жоқ басқа жерлерден ғылыми салаға келген. Ғылыми қызметке барлығы 8498 адам қабылданды. Сонымен қатар, 2023 жылы түрлі себептермен жұмыстан кеткен қызметкерлер саны 4870 адамды құрады, оның ішінде 2803 адам өз өтініші бойынша, 111 адам штаттың қысқаруына байланысты, 1956 адам басқа себептермен кеткен.

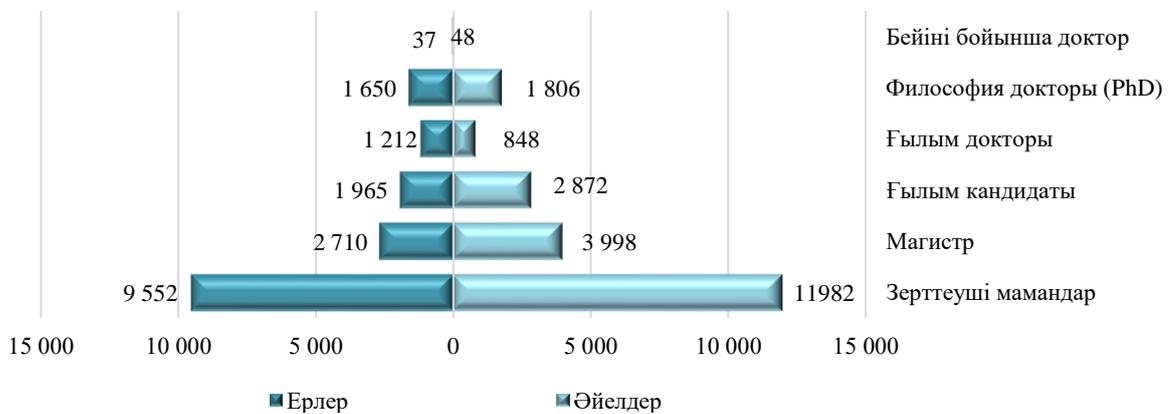
Ұтқырлықтың жоғары қарқыны зерттеулердің сапасы мен өнімділігіне теріс әсер етеді.

Анықтама: ЮНЕСКО-ның Статистика институтының мәліметі бойынша, қызметкерлер санына сүйене отырып, әйелдер дүние жүзіндегі барлық зерттеушілердің шамамен 31,5% құрайды. Аймақтық және субөңірлік деңгейлерде зерттеуші әйелдердің үлесі де айтарлықтай біркелкі еместігін көрсетті. Орталық Азия мен Латын Америкасы және Кариб бассейні әйелдер зерттеушілердің ең жоғары үлесін сәйкесінше 46,5% және 44,4% құрап, көш бастап тұр. Одан кейін Солтүстік Африка (43,3%) және Оңтүстік-Шығыс Азия (41,2%). Шамамен әрбір үшінші зерттеуші Еуропадағы, Солтүстік Америкадағы (35,3%) және Батыс Азиядағы (35,1%) әйелдер болды, бұл әлемдік орташа көрсеткіштен жоғары, ал Сахараның оңтүстігінде бұл көрсеткіш 31,4% құрады. Екінші жағынан, зерттеуші әйелдердің үлесі Оңтүстік және Шығыс Азияда айтарлықтай артта қалды. Бұл өңірлерде сәйкесінше 25,9% және 22,1% құрайды.

Источник: *Весеннее обновление данных 2024 | СИЮ ЮНЕСКО (unesco.org)*

Қазақстан әйелдер саны ерлерден асып түсетін санаулы елдердің бірі және ғылымда әйелдер саны бойынша жетекші әлемдік рейтингтегі үш елдің бірі. 2023 жылы алдыңғы жылдардағыдай магистрлердің, ғылым кандидаттарының және философия докторларының 50%-дан астамы әйелдер болды (4.18-сурет).

адам



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Сурет 4.18. 2023 жылы зерттеуші мамандардың гендерлік құрамының құрылымы

Ерлер тек ғылым докторлары арасында басым болды (41,2%). Алайда мұнда да олардың саны бір жылда 156 адамға азайды.

Зерттеушілердің жас құрамы ғылыми-зерттеу қызметінің тиімділігінің негізгі сипаттамаларының бірі болып саналады.

2023 жылы барлық жас топтарындағы қызметкерлер саны өсті (кесте. 4.26). Персонал құрылымында ең жоғары пайыз (29%) 35-44 жас аралығындағы ең өнімді жасқа келеді.

Сондай – ақ, 2023 жылы Қазақстанда әйел ғалымдардың үлесіне 55,6%, оның ішінде 50% - дан астамы туу жасындағылар екенін ескерген жөн.

Кесте-4.26. Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды орындайтын қызметкерлер санын жас бойынша бөлу

	2021	2022	2023	Өсім / төмендеу (-)	Персонал құрылымы, %
Барлығы, адам	21 617	22 456	25473	3 017	100
25 жасқа дейін	1 260	1 246	1590	344	6,2

25-34 жас	5 448	5 415	5739	324	22,5
35-44 жас	5 831	6 443	7397	954	29,0
45-54 жас	4 023	4 173	4825	652	18,9
55-64 жас	3 213	3 279	3647	368	14,3
65 жас және одан жоғары	1 842	1 900	2275	375	8,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2022 жылы жоғары ғылыми біліктілігі бар қызметкерлер санының оң динамикасы атап өтілді.

Персонал құрылымында ең үлкен үлесті ғылым кандидаттары шамамен 18% және PhD докторлары – 11% құрайды (кесте.4.27).

Кесте-4.27. Кадрларды біліктілігі бойынша бөлу

адам

	2021	2022	2023	Өсім / төмендеу (-)	Персонал құрылымы, %
Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер, барлығы	21 617	22 456	25473	3 017	100
олардың ішінде зерттеушілер	17 092	18 014	21534	3 520	80,2
олардың ішінде біліктілігі бар:					
ғылым докторлары	1 652	1 743	2060	317	7,8
ғылым кандидаты	3 838	3 945	4837	892	17,6
философия докторлары PhD	1 952	2 460	3456	996	11,0
профиль бойынша докторлар	55	96	85	-11	0,4

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2023 жылы персонал санының өсуі негізінен зерттеуші мамандардың есебінен болды, олардың саны 3,5 мың адамға өсті. Сонымен қатар, қызметтік міндеттері техникалық білім мен тәжірибені талап ететін техниктердің саны 337 адамға, басқа да көмекші қызметкерлердің – 166 адамға азайды (кесте.4.28).

Сонымен қатар, жұмысшылар санының жалпы өсуі қызмет секторлары бойынша біркелкі бөлінбеді. Мемлекеттік секторда жұмысшылардың 635 адамға қысқаруы байқалды. Жоғары кәсіптік білім беру саласында олардың саны 2,9 мың адамға, коммерциялық емес секторда 639 адамға, кәсіпкерлік саласында 75 адамға өсті.

Кесте-4.28. Қызметкерлер санаттары мен қызмет секторлары бойынша зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны

адам

	2021	2022	2023	Өсім / төмендеу (-)	Персонал құрылымы, %
Барлығы	21 617	22 456	25 473	3 017	100
зерттеушілер	17 092	18 014	21 534	3 520	84,5
техниктер	2 824	2 783	2 446	-337	9,6
басқалар	1 701	1 659	1 493	-166	5,9
оның ішінде қызмет секторлары бойынша:					
мемлекеттік сектор	7 611	6 614	5 979	-635	23,5
жоғары кәсіптік білім беру секторы	8 157	10 525	13 463	2 938	52,9

кәсіпкерлік сектор	3 975	3 255	3 330	75	13,1
коммерциялық емес сектор	1 874	2 062	2 701	639	10,6

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Алдыңғы жылдардағыдай зерттеушілердің көпшілігі жаратылыстану ғылымдарына тартылды – 6,5 мың адам (30,3%). Инженерлік әзірлемелер мен технологиялар саласына 5,1 мың адам (23,9%), гуманитарлық ғылымдар – 4,1 (18,9%), әлеуметтік ғылымдар – 2,3 (10,5%), ауыл шаруашылығы ғылымдары – 1,8 (8,4%) және медицина ғылымдары – 1,7 мың адам немесе 8,0% (кесте 4.29).

Кесте-4.29. 2023 жылға ғылым салалары бойынша зерттеуші мамандарды бөлу *адам*

Көрсеткіштер	Барлығы	оның ішінде ғылым салалары бойынша					
		жаратылыстану	инженерлік әзірлемелер және технологиялар	медициналық	ауыл шаруашылығы	әлеуметтік	гуманитарлық
Зерттеу мамандары	21 534	6 534	5 141	1 722	1 805	2 259	4 073
олардың ішінде дәрежесі бар							
ғылым докторы	2 060	615	346	192	158	210	539
ғылым кандидаты	4 837	1 352	849	432	465	582	1 157
философия докторы PhD	3 456	1 042	848	263	217	471	615
профиль бойынша доктор	85	42	5	28	3	5	2
магистр	6 708	1 979	1 686	404	589	837	1 213
Анықтама: жоғары ғылыми біліктілігі бар кадрлармен қамтамасыз ету, 1000 маман-зерттеушіге шаққандағы адам	610	592	478	677	565	725	735

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Гуманитарлық ғылымдар саласында жалпы 1000 зерттеуші маманға 735 адам, әлеуметтік-725, медициналық – 677, жаратылыстану – 592, ауыл шаруашылығы – 565 және инженерлік әзірлемелер мен технологиялар саласында – 478 адам жоғары ғылыми біліктілікпен кадрлармен қамтамасыз етілді. Айта кету керек, ғылым кандидаттары ғылымның барлық салаларында жоғары ғылыми біліктілігі бар барлық басқа кадрлардан басым болады.

Ғылыми зерттеудің тиімділігі оның нәтижелерін жүргізу мен енгізудің мазмұны мен тәсілдерімен ғана емес, сонымен қатар ғалымның біліктілігімен де анықталады, бұл оның жеке қасиеттеріне де, ғылыми кадрларды даярлау мен аттестаттау жүйесінің тиімділігіне де байланысты. Даярлау процесі жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламалары бойынша жүзеге асырылатын екі сатыдан тұратын: магистратура мен докторантураны қамтитын ғылыми кадрларды ұдайы молайту сипатында болады .

2023/2024 оқу жылында магистранттарды даярлауды 105 ұйым, докторанттарды даярлауды 75 ұйым жүзеге асырды (кесте 4.30)

Кесте-4.30. Ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлауды жүзеге асыратын ұйымдардың саны бірлік

	2021/2022 оқу жылы	2022/2023 оқу жылы	2023/2024 оқу жылы
Магистратура	102	105	105
Докторантура	74	73	75

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Статистика деректерінен көріп отырғанымыздай, магистрлік оқу бағдарламалары бар ұйымдардың саны өзгеріссіз қалды, ал докторларды даярлау 2 бірлікке өсті.

Докторантура. Жыл сайын докторантураға орта есеппен 1,7-1,8 мың докторант қабылданады, бұл ретте докторантурадан шығару соңғы бес жылда орта есеппен 1,6 мың адамды құрайды. Докторантура оқуды тоқтатумен және ұзартумен қатар жүреді. Мәселен, 2023-2024 оқу жылында оқуды аяқтағанға дейін оқуын тастап кеткендер саны 424 адамды, белгіленген мерзімнен тыс оқудан өткендер саны 104. Оқу кезеңіндегі жалпы санның орта есеппен 9% құрады. Сонымен қатар, құзырлы дереккөздер атап өткендей, жоғары тозуды «табиғи сұрыптау» деп санауға болады және докторантурада кемшілік емес.

2023/2024 оқу жылының басында докторантураға 5 966 адам тіркелсе, оның 3 712 адамы немесе 62,2 пайызы әйелдер. Есепті жылы қабылданған докторанттар саны 1686 адамды құрады. Докторанттардың оқуды бітіру көрсеткіші 1854 адамды құрады, оның ішінде 1652 адам мемлекеттік тапсырыс бойынша білім алды. Докторантурада оқу кезінде 219 адам, яғни 11,8% диссертация қорғады. Бейіндік бағыттағы докторанттар саны 233 адамды және философия докторанттары (PhD) 5733 адамды құрайды. (4.31-кесте).

Кесте-4.31. Докторанттардың саны және шығарылымы адам

	2021	2022	2023
Докторанттардың саны (жыл соңына) – барлығы	5924	6156	5966
оның ішінде:			
докторанттардың бейіні бойынша	144	135	233
докторанттар (PhD)	5780	6021	5733
Докторанттарды қабылдау – барлығы	1 720	1711	1686
оның ішінде:			
докторанттардың бейіні бойынша	39	35	74
докторанттар (PhD)	1981	1676	1612
Докторанттар шығару – барлығы	2503	1536	1854
Жалпы шығарылымнан диссертация қорғады*	642	234	219

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

* Мұнда және одан әрі – докторанттық даярлық кезеңінде диссертация қорғаған адамдардың саны (яғни, қабылдау туралы бұйрықта көрсетілген докторантура мерзімі шегінде)

Жалпы алғанда, докторанттарды даярлау динамикасы айтарлықтай тұрақты және жоғары кәсіптік білім беру ұйымдарында философия докторы

ғылыми дәрежесін бере отырып, ғылыми, педагогикалық және (немесе) кәсіптік қызмет үшін кадрлар даярлауға бағытталған бағдарламалар бойынша жүзеге асырылады. (PhD). Дегенмен, оқу кезеңінде диссертация қорғаған студенттердің төмен үлес салмағы (23%) докторантурада проблема болып табылады және мұқият зерттеуді және тиісті шешім қабылдауды талап етеді.

Деректер докторанттар саны өткен 2022/2023 жылмен салыстырғанда 190 адамға азайғанын көрсетеді. Студенттердің негізгі контингентін PhD докторанттар құрайды – 96,1% (бұрын ол 98%), ал саладағы докторанттардың үлесі шамамен 3,9% құрайды.

2023-2024 оқу жылында докторанттар саны бойынша ең көп ұсынылғандар машина жасау, өңдеу өнеркәсібі және құрылыс салаларында (1054 адам), одан кейін 836 адаммен педагогика ғылымдары, бизнес, менеджмент және құқық – 832 адам. Ветеринария – 47 адам, қызмет көрсету – 86, ауыл шаруашылығы және биоресурстар – 144 адаммен оқу бағыттарының тізімін жабады. Ұлттық қауіпсіздік және әскери істерді дайындау саласында тек 125 докторант жоғары ғылыми біліктілікке ие екенін ерекше атап өту керек (4.32-кесте).

Кесте-4.32 Докторанттарды мамандықтар бойынша бөлу, оларды 2023/2024 оқу жылында қабылдау және шығару*

Бағыттардың атауы	Есепті жылы докторанттар қабылданды		Докторанттардың саны		Есепті жылы докторанттар шығарылды	из них		
	барлығы	олардың әйелдері	барлығы	олардың әйелдері		әйелдер, барлығы	диссертация қорғауымен	
							барлығы	олардың әйелдері
Педагогикалық ғылымдар	212	162	836	669	335	264	21	18
Өнер және гуманитарлық ғылымдар	177	121	622	447	207	146	14	12
Әлеуметтік ғылымдар, журналистика және ақпарат	93	61	346	221	128	92	7	6
Бизнес, басқару және құқық	218	105	832	438	186	122	48	28
Жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика	181	117	676	465	304	210	25	17
Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	92	39	328	144	103	59	6	3
Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары	303	165	1 054	566	283	145	17	10
Ауыл шаруашылығы және биоресурстар	35	24	144	88	59	29	2	1
Ветеринария	15	10	47	33	18	15	2	2
Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина)	162	119	456	327	146	105	55	39
Қызметтер	23	16	86	56	12	7	-	-
Ұлттық қауіпсіздік және әскери іс	54	7	125	32	51	9	-	-

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

** «Назарбаев Университеті» есебінде докторанттар саны мамандықтар бойынша бөлінбеген*

Түлектердің барлығы бірде-бір мамандық бойынша диссертация қорғаумен бітірмеген. Диссертация қорғаған докторанттар саны екі мамандық бойынша республикалық көрсеткіштен жоғары болды: бизнес, менеджмент және құқық, денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина).

Докторанттардың гендерлік құрамын талдау көптеген мамандықтарда әйелдердің айтарлықтай басым екенін көрсетеді. Ерлердің сандық басымдығы тек ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен ұлттық қауіпсіздік пен әскери істерде байқалады .

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, республиканың оқу орындарында ТМД елдерінен 3286 магистрант білім алуда. Сондай-ақ, 626 магистрант шет мемлекеттерден білім алуда. Ең көп шетелдіктер Қытайдан – 333, Ауғанстаннан – 96, Нигериядан – 44, Пәкістаннан – 6 келген.

Докторантурада ТМД елдерінен 347 адам білім алуда, ал алыс шетел елдерінен 184 адам. Шетелдік магистранттар мен докторанттар санының артуы оң құбылыс деуге болады. Көптеген халықаралық рейтингтерде университетті бағалаудың маңызды критерийлерінің бірі халықаралық студенттік және оқытушылардың ұтқырлығы – университеттегі студенттердің жалпы санына қатысты шетелдік студенттердің үлесі болып табылады.

Болашақта шетелдік студенттер бірлескен ғылыми зерттеулер жүргізуге қызығушылық танытуы мүмкін.

Қорытындылар. Ғылыми әлеует туралы статистикалық мәліметтерді талдау ұйымдар желісінің кеңеюін және жалпы кадрлардың да, ғылыми-зерттеу мамандарының да санының айтарлықтай өсуін оң құбылыс ретінде атап өтуге болатынын көрсетеді. Бұл ғылымды дамыту тұжырымдамасын жүзеге асыру бойынша іс-шаралар жоспарының сәтті жүзеге асырылғанын ресми түрде көрсетеді.

Алайда, бұл құбылысты егжей-тегжейлі қарастыру Қазақстан өзін бәсекелестік пен кәсіпкерлік дамудың қозғаушы факторы болып табылатын нарықтық экономикасы бар мемлекет ретінде көрсетуіне қарамастан, ұйымдардың жеке меншігінен мемлекет меншігіне өтіп, сол арқылы белсенділікті төмендететінін көрсетеді.

Бұл ретте, Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Ұлттық даму жоспарының «Әртараптандырылған және инновациялық экономиканы құру» 8 ұлттық басымдығы жеке субъектілер арасындағы салауатты бәсекелестік үшін салалардағы меншік иесі және реттеуші ретінде мемлекеттің рөлін төмендету мақсатын қояды. Мемлекетсіздендіру мен жекешелендірудің негізгі міндеттері – бастамашылдық пен адамдардың еңбек нәтижелеріне қызығушылығын дамыту, тауар өндірушілердің шаруашылық қызметінің тиімділігін арттыру, өнім сапасын арттыру және тұтыну нарығын толтыру.

Басты жолдау – Қазақстан экономикасын жандандыру. Нарыққа көшудің, меншіктің әртүрлі нысандарын қалыптастырудың, бәсеке мен кәсіпкерлікті дамытудың ең маңызды шарты мемлекеттік меншікті мемлекет меншігінен шығару және жекешелендіру болып табылады.

Осы жерде айта кететін жайт, ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді жүзеге асыру туралы есеп ұсынған 425 ұйымның 365-і жауапкершілігі шектеулі серіктестік (ЖШС), акционерлік қоғам («АҚ») немесе мемлекеттік ұйымдық-құқықтық нысанда болады. шаруашылық жүргізу немесе жедел басқару құқығындағы кәсіпорын (мемлекеттік кәсіпорын), б.а. шағын немесе ірі кәсіпкерлік субъектілері болып табылады және тек 60 ұйым мекеме болып табылады. Қазақстан Республикасының Кәсіпкерлік кодексінде атап көрсетілгеніндей, кәсіпкерлік – мүлікті пайдалану, өндіру, тауарларды өткізу, жұмыстарды орындау, қызметтер көрсету арқылы таза табыс алуға бағытталған дербес, бастамашылық қызмет. Кәсіпкерлік қызмет кәсіпкердің атынан, тәуекелге ұшырап және оның мүліктік жауапкершілігімен жүзеге асырылады [390].

Сондықтан ғылыми зерттеулермен айналысатын ұйымдар үшін ғылыми қызмет нәтижелерін және олардың мемлекет пен қоғам үшін пайдалылық дәрежесін өлшеу үшін әртүрлі құралдарды пайдалана отырып, сыртқы бағалау жүргізу мемлекеттің міндеті болып табылады. Сондай-ақ ғылыми жобалар бойынша бюджеттік шығыстардың тиімділігіне тиімді сыртқы бақылауды қалыптастыру [391].

Сондай-ақ жоғары ғылыми біліктіліктегі кадрларды даярлау жүйесі де назар аударарлық. Қазақстанда 12 жылдан астам ғылым кандидаттары мен докторлары даярланбағанына қарамастан, бұл мамандардың Қазақстан ғылымына ағыны өте жоғары. Ғылым кандидаттарының саны бұрынғысынша жоғары ғылыми біліктілігі бар барлық басқа кадрлардан асып түседі. Биылғы жылы олардың оқуын бітіргеннен кейінгі ағыны Қазақстанда дайындығымен айналысатын PhD докторларынан кейін бірден екінші орында болды. Қазақстандық кадрлар жоғары ғылыми білімнің бұл нақты деңгейін неліктен және қайдан алады деген мәселе де тереңірек зерттеуді және шешім қабылдауды талап етеді. Бұрынғыдай ғылыми зерттеу саласына аспирантураны бітірген түлектердің саны аз. Мәселен, 2023 жылы докторантураны бітірген 1,9 мың адамның, оның ішінде 219-ы кандидаттық диссертация қорғаса, ғылыми зерттеу саласына 190 адам ғана түсті. Кадрларды жаңартудың бұл қарқыны зейнеткерлікке шығу сияқты табиғи себептер бойынша тозудан болған шығындарды өтемейді, өйткені зейнеткерлік жасқа дейінгі және зейнеткерлік жастағы қызметкерлердің саны ғылыми-зерттеу қызметімен айналысатын барлық қызметкерлердің төрттен бірін құрайды.

5. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ *(мемлекеттік бюджеттен жүзеге асырылатын, жеке сектордан ғылымға қаражат тарту)*

Алдын ала деректер бойынша 2023 жылғы жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) нақты көлем индексі (НКИ) 2022 жылға қарағанда 105,1%-ды құрады және ЖІӨ-нің жедел бағалау деңгейінде қалды. ЖІӨ құрылымында тауарлар өндірісінің үлесі 36,3%-ды, қызметтер – 56,4%-ды құрайды.

Статистикалық мәліметтер 2023 жылдың қаңтар-желтоқсанында өндірілген жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) көлемі (алдын-ала мәліметтер бойынша) 120 561 млрд теңгені құрағанын көрсетеді. Өткен жылдың тиісті кезеңімен салыстырғанда ол нақты мәнде 18,8%-ға өсті (5.33-кесте).

5.33-кесте. Жалпы ішкі өнімнің құрылымы

	қаңтар-желтоқсан, млн теңге*	Өткен жылдың сәйкес кезеңіне		Қорытындыға пайызбен
		нақты көлем индексі	дефлятор	
2022 год				
Жалпы ішкі өнімнің	101 522 983,7	103,2	117,2	100
<i>Тауарларды өндіру</i>	<i>40 335 725,5</i>	<i>103,2</i>	<i>115,5</i>	<i>39,8</i>
<i>Қызмет көрсету</i>	<i>53 407 849,7</i>	<i>102,6</i>	<i>115</i>	<i>52,5</i>
Жалпы қосылған құн	93 743 575,2	102,9	115,2	92,3
<i>Өнімдерге таза салықтар</i>	<i>7 779 408,5</i>	<i>107,9</i>	<i>148,5</i>	<i>7,7</i>
2023 год				
Жалпы ішкі өнімнің	120 561 096,4	105,1	111,4	100
<i>Тауарларды өндіру</i>	<i>43 821 781,4</i>	<i>103,8</i>	<i>101,1</i>	<i>36,3</i>
<i>Қызмет көрсету</i>	<i>67 898 144,3</i>	<i>105,8</i>	<i>119,3</i>	<i>56,4</i>
Жалпы қосылған құн	111 719 925,7	104,9	111,4	92,7
<i>Өнімдерге таза салықтар</i>	<i>8 841 170,7</i>	<i>107,9</i>	<i>110,8</i>	<i>7,3</i>

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

*Алдын ала мәліметтер бойынша. Ай сайынғы деректері жоқ қызмет көрсету салаларындағы тоқсан сайынғы статистикалық байқауларды нақтылау және жедел бағалауда да жоқ әкімшілік деректер қосудан кейін ЖІӨ өседі.

ЖІӨ-ге негізінен экономиканың өндірістік секторындағы тауарлардың өзіндік құны мен **қызметтерді көрсету шығындары**, оның ішінде ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындарды қоса алғандағы кәсіби ғылыми және техникалық қызметтер, яғни *жаңа білімді іздеуге және олардың пайда болуына қарай оларды жаңа өнімдерге немесе процестерге аударуға жұмсалған шығындар*.

ЖІӨ-де тауарлар өндірісі мен қызмет көрсетудің арақатынасы 2022 жылы сәйкесінше 36,3%-ды және 56,4%-ды құрады. ЖІӨ-дегі тауарлар өндірісіндегі негізгі үлесті өнеркәсіп құрайды – 26,4%.

Орындаушы ұйымдардың есептері бойынша қалыптастырылған статистика деректері бойынша 2023 жылы зерттеулер мен әзірлемелерге жұмсалған шығындар 172,6 млрд теңгені құрады, оның ішінде республикалық бюджеттен 144,0 млрд теңге бөлінді.

Алайда, зерттеу қызметіне салынатын осындай елеулі инвестицияларға карамастан, әлемнің басқа елдерімен салыстырғанда Қазақстан өте төмен позицияда тұр. Сонымен, соңғы мәліметтер бойынша, 2022 жылы ҒЗТКЖ-ға жалпы үлкен шығындар сатып алу қабілетінің паритеті бойынша шамамен 2,5 триллион АҚШ долларын құрады.

Деректерге сәйкес, ҒЗТКЖ шығындарының алғашқы бестігіне барлық ірі экономикалар кіреді: АҚШ, одан кейін Қытай, Жапония, Германия және Корея Республикасы. Алайда, егер шығындар жалпы ішкі өнімнің үлесі ретінде қарастырылса, Израиль мен Оңтүстік Корея сияқты жоғары технологиялық экономикасы бар кішігірім елдер ЖІӨ-нің көп бөлігін ҒЗТКЖ¹-ға салады.

Тұрақты даму саласындағы мақсаттар аясында әлемнің көптеген елдері, оның ішінде Қазақстан 2030 жылға қарай ҒЗТКЖ шығындары мен зерттеушілер санын едәуір арттыруға міндеттенді.

Анықтама: зерттеулер мен әзірлемелерге арналған ішкі шығындар (ҒЗТКЖ) жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) үлесі ретінде – ғылыми зерттеулерді қаржыландыруға емес, ғылымның ЖІӨ-ге қосқан үлесін сипаттайды. ҒЗТКЖ шығындары материалдық емес объект ретінде оны өндіруге кететін шығындармен өлшенетін өндірілген ғылыми өнімнің көлемін көрсетеді.

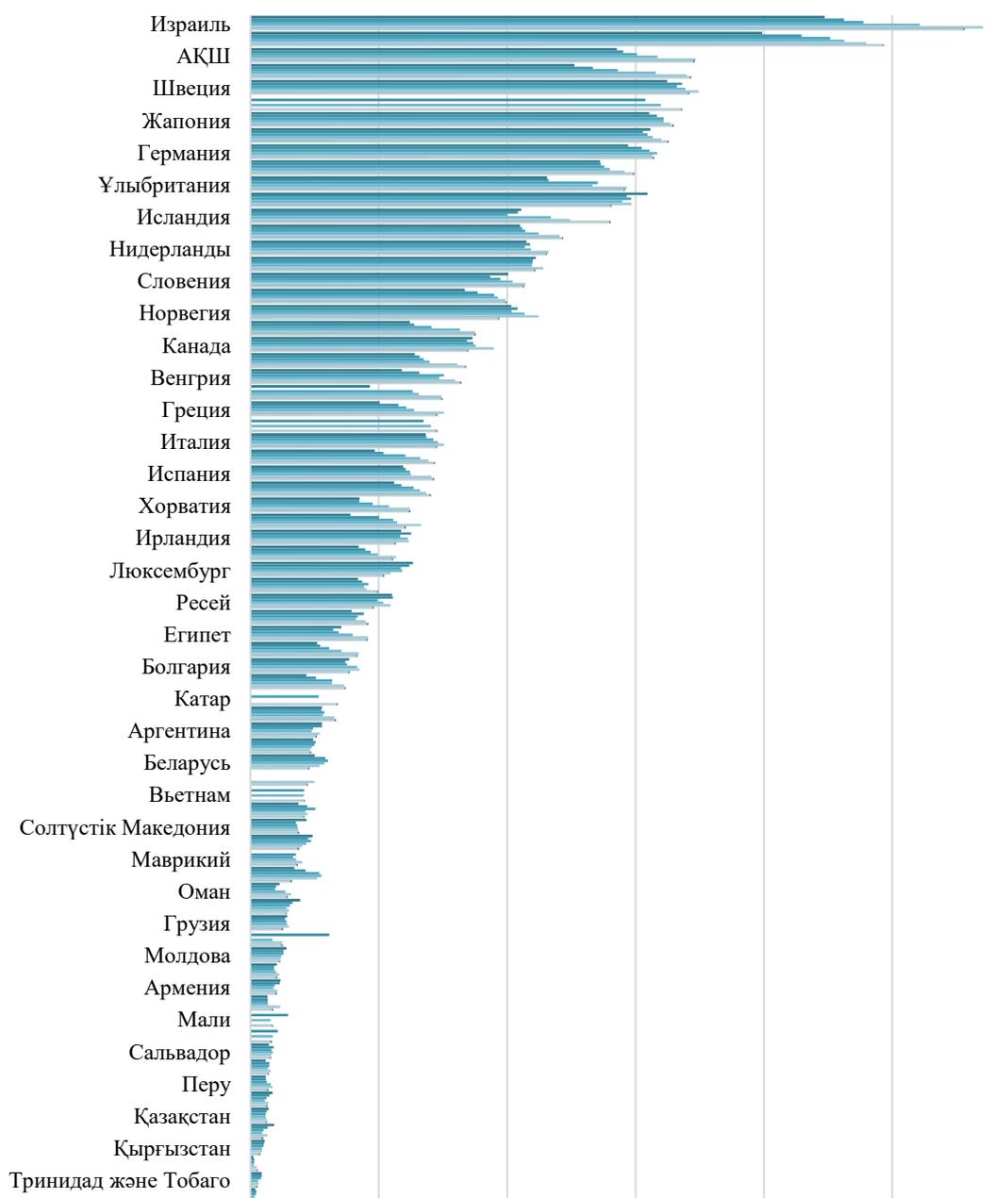
ҒЗТКЖ шығындарының құрылымын талдау оларды реттеудің жолдары мен мүмкіндіктерін түсінуге мүмкіндік береді.

2023 жылы Қазақстанда ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуі 0,14%-ды құрады және ЮНЕСКО-ның Статистика институтының деректері бойынша бұл көрсеткіш бойынша ол әлем елдері арасында соңғы орындардың бірін алады (5.19-сурет).

Бұл ретте Қазақстанның ҒЗТКЖ-дағы мемлекеттік салымдардың үлесі 75%-ды құрады. Демек, барлық басқа көздерден алынған инвестициялар тек 25%-ды құрайды. Салыстырмалы түрде, экономикасы дамыған елдерде зерттеулер мен әзірлемелерді қаржыландыруды экономиканың кәсіпкерлік секторы 60-75-ға жүзеге асырады.

Мемлекеттік қаржыландыру ҒЗТКЖ-ны ынталандыру мен қолдауда маңызды рөл атқарады. Біріншіден, бұл жаңа ғылыми білімді құру айтарлықтай инвестицияларды қажет ететіндігімен және оны коммерцияландыру мен табыс табудың кепілдіктері өте аз екендігімен негізделген.

Бұл кәсіпкерлік сектордың ғылыми зерттеулер саласына салынатын инвестицияларға белсенді қатысуына кедергі келтіреді. Олар тәуекелдерге құлықсыз барады, өйткені кәсіпкерлер үшін жалғыз табыс көзі өз қызметінен алынған қаражат болып табылады.



Дереккөз: SDGs бойынша БҰҰ ЕЭК білім орталығы: Тұрақты даму мақсаттары.

9.5.1 көрсеткіш. ЮСИ статистикалық мәліметі (unesco.org)

5.19-сурет. Елдер бойынша ЖІӨ-нің ғылым сыйымдылығы

Мемлекет ғылыми зерттеулерді қаржыландырады, өйткені ҒЗТКЖ-ның нақты құндылығы білім беру, денсаулық сақтау және қоршаған ортаны қорғау және т.б. тұрғысынан жалпы қоғамға пайда әкелетін нәтижелі білім болып табылады.

Жоғарыда айтылғандай, Қазақстанда ҒЗТКЖ-ны қаржыландырудың негізгі көзі мемлекет болып табылады. 2023 жылы бюджет қаражатының көлемі 47 млрд теңгеге артып, 144 млрд теңгеге жетті (5.34-кесте).

5.34-кесте. Ішкі ҒЗТКЖ шығындарын қаржыландыру көздері

млрд теңге

	2021	2022	2023
Барлық шығындар, млрд теңге	109,3	121,6	172,6
оның ішінде:			
бюджет қаржысы	64,1	67,0	144,0
ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	36,5	28,0	27,6
шетелдік инвестициялар	2,1	2,8	2,9
банк қарыздары	0,04	0,1	0,1
заңды тұлғалардың қаражаттары	4,5	6,5	8,8
басқа да қаржыландыру көздері, оның ішінде заңды тұлғалардың қаражаты (даму институттарынан басқа)	2,1	2,2	4,1
Барлық шығындар, %	100	100	100
оның ішінде қаржыландыру көзі бойынша:			
бюджет қаржысы	58,6	67,4	74,8
ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	33,4	23,0	16,0
шетелдік инвестициялар	1,9	2,3	1,7
банк қарыздары	0,0	0,1	0,1
заңды тұлғалардың қаражаттары	4,1	5,3	5,1
басқа да қаржыландыру көздері	1,9	1,8	2,4

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Жалпы, қаржыландыру көздері бойынша жалпы көрініс барлық басқа көздерді мемлекеттік шығындармен ығыстыру процесін көрсетеді. Сонымен, егер үш жыл бұрын бюджет қаражатының үлесі 50%-дан сәл артық болса, 2023 жылы ол 75%-ға жақындап, 7,4 пайыздық тармаққа өсті.

Қаржыландыру көздерінің байланысын және ЮНЕСКО-ның Статистика институтының аналитиктерінің ҒЗТКЖ нәтижелілігін зерттей отырып, мемлекеттік қаржыландырудың ұлғаюы, біріншіден, ресурстарды тиімсіз пайдалануға әкеледі; екіншіден, ҒЗТКЖ саласындағы стратегиялық мақсаттар кәсіпкерлер үшін маңызды емес немесе тартымсыз деген қорытындыға келді.

Халықаралық тәжірибе көрсеткендей, іргелі зерттеулер кезеңінде қаржыландырудың негізгі көзі мемлекет немесе оның айтарлықтай қатысуы болуы керек. Бірақ, іргелі зерттеулерден қолданбалы немесе тәжірибелік-конструкторлық зерттеулерге көшкен сайын мемлекеттің қатысу үлесі қысқаруы тиіс. Мысалы, Израильде – ЖІӨ-дегі ҒЗТКЖ шығындарының ең жоғары үлесі бар мемлекетте іргелі зерттеулерге 8,9%, қолданбалы зерттеулерге – 10,0%, ТКЖ – 81,1%; Корея Республикасында – тиісінше 14,8, 21,0, 64,2%, АҚШ – 14,8, 18,1, 67,1% келеді. Бұл ретте, жалпы алғанда, Израильдегі мемлекеттік қаражат небәрі 8,9% – Корея Республикасында – 22,8%, АҚШ-та –19,9%-ды құрайды, ал бұл елдердегі кәсіпкерлердің қаражаты – 40,0%, 76,1%, 67,9%-ды¹ құрайды.

Батыс елдеріндегі кәсіпкерлердің ҒЗТКЖ-ны қаржыландыруға қатысу деңгейі айтарлықтай жоғары, бұл бизнестің өндіріске инновацияларды

енгізуге мүдделілігін көрсетеді, яғни бұл елдердегі бизнес инновациялық дамудың негізгі қозғаушы күші болып табылады.

Қазақстандық ғылымдағы ғылыми зерттеулерді қаржыландырудағы қалыптасқан жағдайды түсіну үшін ҒЗТКЖ саласының экономикалық жүйеге интеграциялану дәрежесін талдау қажет.

Экономистер ҒЗТКЖ саласы мен ел экономикасы арасындағы қатынастардың үш негізгі түрін ажыратуды ұсынады:

а) білім мен инновация ел экономикасының ажырамас бөлігі болып табылады;

б) білім мен инновацияның өзіндік дербестігі, автономиясы бар, бірақ сонымен бірге олардың нәтижелерін елдің шаруашылық қызметінде жеткілікті қолдану байқалады;

в) білім мен инновация экономикадан бөлек [392].

Қазақстан Республикасындағы ғылым мен экономиканың өзара іс-қимылы үшінші типке жатады, яғни білім мен инновация экономикадан бөлек. Сондықтан, мемлекеттің міндеті ҒЗТКЖ нәтижелерінің ел экономикасына тартылуын қамтамасыз ету және шығындардың жиынтық көлемінде мемлекеттік бюджеттен ҒЗТКЖ шығыстарының *адекватты* үлесін көздеу, сондай-ақ зерттеу нәтижелеріне сұранысқа ықпал ету және жеке инвесторлардың қаражаты есебінен ғылыми зерттеулерді қаржыландыруды қамтамасыз ету болып отыр.

Алайда, Қазақстан Республикасында ғылым мен экономиканың өзара іс-қимылының үшінші типінен кету проблемасы ҒЗТКЖ – өндірістік сектор нәтижелерінің негізгі тұтынушысының ЖІӨ-дегі үлесінің жылдан жылға азаюы болып табылады. Компьютерлер, электронды және оптикалық жабдықтар сияқты ғылымды қажет етеді деген тауарлардың өндірісі қысқаруда. Өртүрлі машиналар, электр және басқа да жабдықтар, вагондар және т.б. өндірісі қысқарды. Қазақстандық ғалымдар гендік инженерия мен микробиологияда айтарлықтай жетістіктерге жеткенімен, ғарыш техникасы, авиақұрылысы, кеме жасау, электрондық басқару жүйелерін, роботтарды, икемді автоматтандырылған желілерді өндіру, химиялық өндірістердің кейбір түрлері, гендік инженерия, микробиология және т.б. сияқты ғылымды қажетсінетін бұйымдарды өндіру мүлдем жоқ.

Қазақстанда мемлекеттік бюджеттен ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметті инвестициялау базалық, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру нысанында жүзеге асырылады. Бұдан басқа, 2022 жылдан бастап мемлекеттік бюджеттен іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдар қаржыландырылады (5.35-кесте).

5.35-кесте. Республикалық бюджеттен қаржыландыру нысаны бойынша ҒЗТҚЖ жүргізуге бағытталған ішкі шығындар млн теңге

Көрсеткіштер	2021	2022	2023
Барлығы республикалық бюджеттен	63 678,00	81 512,0	128 303,4
оның ішінде:			
Базалық	6 160,30	7 338,8	7 811,6
Гранттық	22 624,00	30 397,2	55 523,1
Бағдарламалық-нысаналы	34 893,80	32 626,0	60 735,6
Коммерциализациялауға арналған гранттар	4860	0	16 0751,142
Іргелі жыл зерттеулерді жүзге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру		799,5	2 004,1
Қаржылаудың басқа көздері	2,1	2,2	4,1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Деректер көрсеткендей, қаржыландыру нысандары бойынша шығындар құрылымы уақыт өте келе айтарлықтай өзгерді.

Базалық қаржыландыру 8,2 млрд теңгені, гранттық қаржыландыру – 51, 2 млрд теңгені, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру – 64,9 млрд теңгені құрайды. Бұдан басқа, іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыруға бюджеттен 2,9 млрд теңге бөлінді.

Базалық қаржыландыру ғылыми инфрақұрылымды және мүлікті, оның ішінде ғимараттарды, жабдықтар мен материалдарды ағымдағы қамтамасыз етуге, әкімшілік және қызмет көрсетуші персоналдың еңбегіне ақы төлеуге, сондай-ақ субъектілердің ғылыми-техникалық қызметін ақпараттық сүйемелдеуге арналған шығыстарды қамтиды.

Жалпы базалық қаржыландыру мемлекеттік ғылыми ұйымдарға немесе салалық уәкілетті орган айқындаған басым бағыттар бойынша ғылыми зерттеулер жүргізуге *мемлекеттік тапсырманы және (немесе) мемлекеттік тапсырысты* орындайтын мемлекеттікке теңестірілген *мемлекеттік* жоғары оқу орындарына немесе мемлекеттік ғылыми ұйымдарға бөлінеді.

Гранттық қаржыландыру іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулерді іске асыру үшін мемлекеттік бюджет қаражатынан өтеусіз және қайтарымсыз беріледі және мемлекеттік бюджетте көзделген қаражат шегінде конкурстық негізде жүзеге асырылады. 2023 жылы гранттық қаржыландыру шеңберінде зерттеулерді орындауға жұмсалған шығындар 55,5 млрд теңгені құрады.

Гранттық қаржыландыру конкурсына ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің кез келген аккредиттелген субъектілері тең шарттарда қатысуға құқылы, сондықтан қаржыландырудың бұл түрі мемлекеттік және жеке ұйымдар арасында біркелкі бөлінген.

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру стратегиялық маңызды мемлекеттік міндеттерді шешуге бағытталған және конкурстық негізде немесе Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша конкурстық рәсімдерден тыс жүзеге асырылады. Ғылыми зерттеулерді бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың негізі елдің әлеуметтік-экономикалық дамуының стратегиялық жоспарлары, индустриялық-инновациялық даму

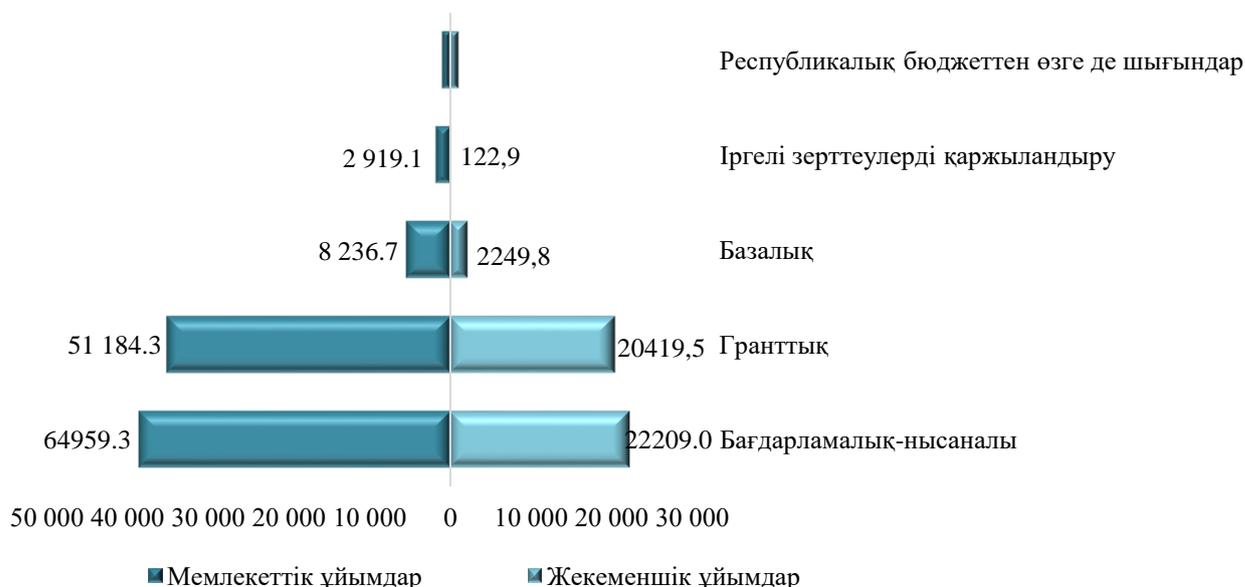
бағдарламалары және **стратегиялық маңызды мемлекеттік міндеттерді іске асыруға** бағытталған басқа да бағдарламалар болып табылады.

Деректер мемлекеттік инвестициялардың негізгі бағыты бағдарламалық-нысаналы және гранттық бағыттағы жобалар болып табылатынын көрсетеді, олар жалпы қаржыландырудың 47% және 43%-ды құрайды.

Базалық қаржыландыру 6%-ды, іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру – 2%-ды және зерттеулер мен әзірлемелерге байланысты республикалық бюджеттен өзге де шығындар – 2%-ды құрайды.

ҒЗТКЖ орындаушы ұйымдардың есептері бойынша қалыптастырылған статистика деректері бойынша 2023 жылы мемлекеттік ұйымдарды базалық қаржыландыру жеке меншік нысанындағы ұйымдарда 5,6 млрд теңгені құрады (5.20-сурет).

млн теңге



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

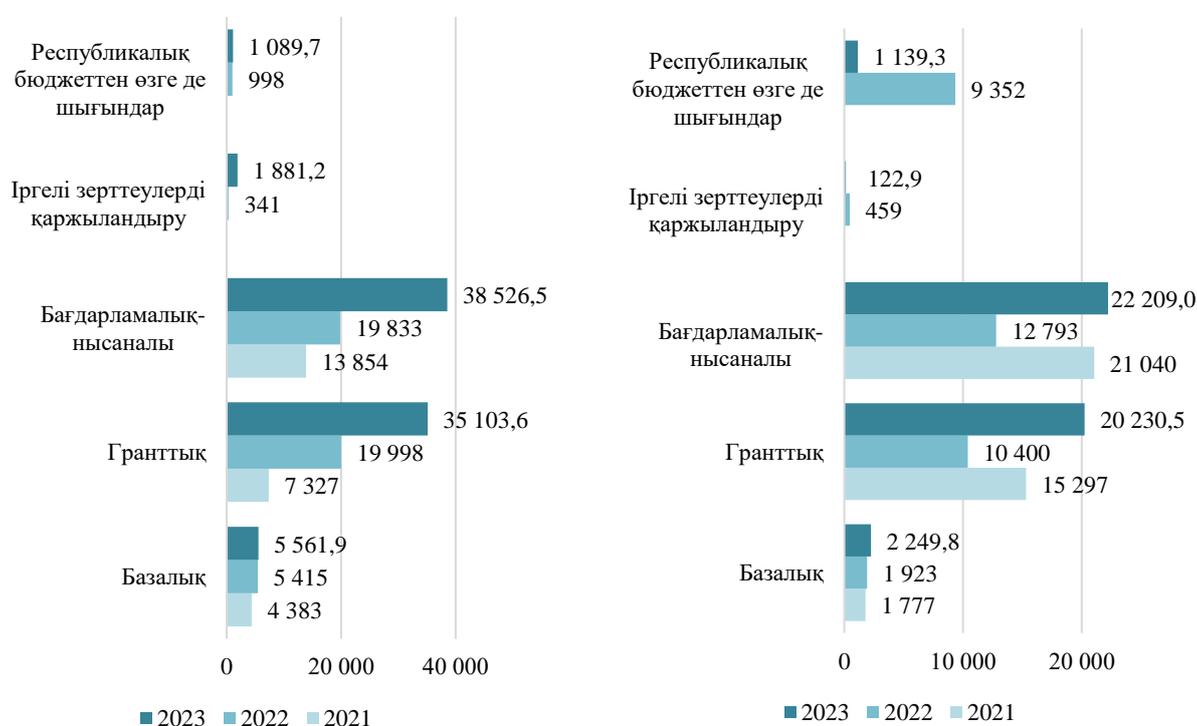
5.20-сурет. Ұйымдардың меншік түрлері бойынша 2023 жылға республикалық бюджеттен ҒЗТКЖ-ны қаржыландыру

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шығындары 2 есеге жуық өсті. Олардың басым бөлігі (63%) мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдарда өткізілетін ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды іске асыруға жұмсалды (5.21-сурет).

Осы кезеңде мемлекеттік ұйымдарды гранттық қаржыландыру көлемі жеке меншік ұйымдарды қаржыландыру көлемінен 1,7 есе асып, 51 млрд теңгені құрады. Ұйымдардың меншік нысандары бойынша мемлекеттік қаржыландыруды қарастыра отырып, жеке меншік нысанындағы ұйымдар жүзеге асыратын ғылыми жобаларға жұмсалатын шығындар үлесінің 2022 жылғы 43% -дан 2023 жылы 36% ға дейін қысқарғаны байқалады.

2023 жылы Қазақстанда 180 бағдарлама және 2488 жоба орындалды. Гранттық және/немесе бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру нысанында орындаушылар алған сомалар туралы статистикада келтірілген деректерге сүйенсек, жылына орта есеппен 1 жобаға 22,3 млн теңге, бір бағдарламаға – 337 млн теңгеден келеді. Бұл зерттеулердің қаржылық тұрғыдан қаншалықты қамтамасыз етілгенін түсіну үшін кәсіптік, ғылыми және техникалық қызмет сияқты жұмысшылардың орташа айлық номиналды жалақысымен салыстыруға болады. Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерге – 526 267 теңге.

Бір жобаны гранттық қаржыландыру шамамен 3,5 адамның жылдық жалақысына тең, ал бірнеше ғылыми топ қатыса алатын бір бағдарлама – 53,5 адам.



5.21-сурет. 2019-2023 жж. ұйымдардың меншік түрлері бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындарын қаржыландыру динамикасы.

Жалақы және зерттеу кезінде пайдаланылатын шикізат пен материалдарға жұмсалатын шығындар сияқты міндетті төлемдер, жалдау ақысы шамамен 80%-ды құрайды. Ал негізгі құралдарды (машиналарды, жабдықтарды және басқаларын) дамытуға және жаңартуға қаржы қалмайды. Мемлекеттік қаражат есебінен жүргізілетін бір мезгілде орындалатын зерттеулердің санын қысқарту қажет болуы мүмкін, бұл орындалатын ҒЗЖ шығындарын ұлғайтуға мүмкіндік береді.

ҒЗТКЖ-ны *қаржыландырудың екінші негізгі көзі* – ұйымдардың меншікті қаражаты болып табылады, алайда 2023 жылы олар қысқарып, зерттеуге арналған қаражаттың жалпы көлемінің небәрі 16%-н құрады. Бұл

соңғы онжылдықтағы ең төменгі көрсеткіш. Жалпы, 2023 жылы осы екі көз барлық ҒЗТКЖ шығындарының 91%-н құрады.

Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасымен қойылған ЖІӨ-нің 1%-на дейінгі барлық көздерден қаржыландырылатын ҒЗТКЖ шығындарын арттыру жөніндегі мақсаттарға қол жеткізу үшін (2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 ҚР ҰК) шығындардың қалыптасуын баптар бойынша зерттеу қажет.

Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар мен инновациялар статистикасының көрсеткіштерін қалыптастыру әдістемесіне [393] сәйкес, ҒЗТКЖ-ға жұмсалған шығындардың көлемі келесі баптар бойынша шығыстарға тең: еңбекақы, қызметтерді сатып алу, негізгі құралдар, басқа да ағымдағы шығындар (5.36-кесте).

5.36-кесте. 2023 жылы шығындар бабы бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындары млн теңге

Көрсеткіш	Барлығы	Мемлекеттік сектор	Жоғары кәсіптік білім беру секторы	Кәсіпкерлік сектор	Коммерциялық емес сектор
Ішкі ҒЗТКЖ шығындары, барлығы	172 585,9	49 686,1	68 338,3	35 509,7	19 051,8
Еңбек шығындары	87 195,6	27 234,9	37 330,9	13 750,0	8 879,8
Қызметтерді сатып алу (жеке жобалар үшін)	20 880,2	4 632,0	8 082,6	4 453,2	3 712,5
Негізгі құралдардың құны (машиналар, жабдықтар, ғимараттар және т.б.)	25 154,2	6 517,2	8 908,0	6 935,1	2 794,0
оның ішінде ғылыми жабдықты сатып алу құны	9 787,7	3 213,6	4 587,4	1 319,3	667,4
Басқа ағымдағы шығындар (шығын материалдары, шикізат пен жабдықтар, жалға алу және т.б.)	39 355,8	11 302,0	14 016,8	10 371,5	3 665,5
ҒЗТКЖ-ға сыртқы шығындар	33 179,6	1 902,1	863,3	27 909,8	2 504,4

ҚР СЖӘРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Жалпы әлемдік нормалар бойынша ҒЗТКЖ орындайтын персоналдың еңбегіне ақы төлеу шығындары ағымдағы шығындардың басым бөлігін құрайды. Еңбекке ақы төлеу жалақыны және басқа да байланысты төлемдер мен шығындарды қамтиды: сыйлықақылар, демалыс, зейнетақы қорларына жарналар және әлеуметтік сақтандыру қорларына басқа да аударымдар, жұмыс күшіне салынатын салықтар.

2023 жылы еңбекке ақы төлеу шығындары 87,2 млрд теңгені құрады, бұл өткен жылдың көрсеткішінен 28,7 млрд теңгеге немесе 49%-ға артық. Шығындардың өсуі барлық секторларда байқалады. Номиналды мәндегі еңбек шығындарының өсуі олардың ішкі шығындардағы үлесін 2,4 пайыздық тармаққа арттырып, 2023 жылы 50,5%-ды құрады. 2023 жылы ҒЗТКЖ

орындаған қызметкерлердің орташа айлық жалақысы 285 мың теңгені құрады (5.37-кесте).

5.37-кесте. Қызмет секторлары бойынша ҒЗТКЖ орындайтын жұмысшылардың орташа айлық жалақысы мың теңге

Жыл	ҒЗТКЖ-мен айналысатын ұйымдар бойынша	оның ішінде			
		Мемлекеттік сектор	Жоғары білім беру секторы	Кәсіпкерлік сектор	Коммерциялық емес сектор
2021	187,7	201,3	95,5	318,4	256,1
2022	217,0	270,9	151,6	256,5	315,5
2023	285,3	379,6	231,1	344,1	274,0

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді

Алайда, егер ҒЗТКЖ орындаған қызметкерлердің толық жұмыспен қамтылуының 0,66-ға тең баламасы ескерілсе, орташа айлық атаулы жалақы 432 мың теңгені құрайды. Қазақстан Республикасында бір қызметкердің орташа айлық жалақысы 2023 жылы 394 мың теңгені құрады және «Кәсіптік, ғылыми және техникалық қызмет» қызмет түріндегі қызметкерлердің орташа айлық атаулы жалақысына – 526 267 теңгеге жақындады [394].

Мемлекеттік сектор ұйымдарындағы орташа жалақыдан жоғары, ең кішісі – жоғары білім беру секторында, алайда мұнда зерттеушілердің көпшілігі оқытушылық қызметпен айналысатынын және осы сектордағы толық жұмыспен қамтылудың баламасы небәрі 0,49-ды құрағанын есте ұстаған жөн, яғни толық қамтылу эквивалентін ескерсек, жоғары білім беру секторы қызметкерлерінің жалақысы екі есе жоғары.

2023 жылы зерттеуге бюджеттік қаражат бөлу инфляцияны едәуір жауып тастады.

Анықтама: ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика деректері бойынша 2023 жылғы жылдық инфляция [395].

Шығыстардың келесі бабы – қызметтерді сатып алу (өз жобалары үшін). Бұл бапқа 20,9 млрд теңге жұмсалды, бұл өткен жылмен салыстырғанда 5,5 млрд теңгеге артық. Осы бап бойынша шығыстардың едәуір ұлғаюына қарамастан, оның қаржыландырудың жалпы көлеміндегі үлесі 0,6 пайыздық тармаққа төмендеп, жалпы шығындардың 12,1%-ды құрады.

Негізгі қаражатқа жұмсалған шығындар 25,2 млрд теңгені немесе ҒЗТКЖ-ға жұмсалған жалпы шығындардың 14,6%-н құрады. Өткен жылмен салыстырғанда осы бап бойынша шығындар 2,2 есеге немесе 5,3 пайыздық тармаққа ұлғайды. Мұнда барлық секторларда негізгі қорларға жұмсалатын шығындардың өскеніне назар аударған жөн, бірақ ең көп шығындар жоғары білім беру секторының ұйымдарына – 8,9 млрд теңге және мемлекеттік секторға – 6,5 млрд теңге тиесілі.

Негізгі қорларға салынған инвестициялар жыл сайын ішкі шығындардың 8-12% аралығында болады, алайда 2023 жылы олар 14,6%-ға дейін өсті. Бұл соңғы жылдардағы ең жоғары көрсеткіш.

2023 жылы 9,8 млрд теңге немесе негізгі қорларға жұмсалған шығындардың 39%-ы ғылыми жабдықтарды сатып алуға жұмсалғанын айта кеткен жөн. Сонымен қатар, өткен жылмен салыстырғанда негізгі құралдарға жұмсалатын жалпы шығындардағы ғылыми жабдықтарға жұмсалатын шығындардың үлесі 2 пайыздық тармаққа төмендеді.

Шығыс материалдарын, шикізат пен жабдықтарды сатып алуға, жалға, коммуналдық және басқа да қызметтерді төлеуге байланысты *өзге де ағымдағы шығындар* 2023 жылы 0,8%-ға ұлғайып, 39,4 млрд теңгені құрады. Олар бір жылдағы барлық ішкі ағымдағы және күрделі шығындардың 22,9%-н құрады. Жалпы, шығындардың өсуі барлық баптар бойынша болғанын көруге болады.

Шығындар бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды талдау ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуін 1%-ға оларды ұлғайту есебінен ғана қол жеткізу мүмкін еместігін көрсетеді. Ғылыми әзірлемелердің негізгі тұтынушысы болып табылатын Қазақстан экономикасының өндірістік секторы ЖІӨ-де қызмет көрсету секторынан едәуір төмен болғандықтан, ғылыми зерттеулер векторын өндірістік бағыттан қызмет көрсету саласына ауыстыру мүмкіндігін қарастыру қажет.

Мақалалар бойынша ҒЗТКЖ шығындарын маневрлеудің шектеулі мүмкіндіктерін ескере отырып, ЖІӨ-дегі ҒЗТКЖ шығындарының үлесін арттыруға ықпал ететін басқа нұсқаларды қарастырған жөн. Олардың бірі ҒЗТКЖ-ны орындауға қатысатын ұйымдар желісін кеңейту болып табылады.

Жоғары кәсіптік білім беру ұйымдары ғылыми-зерттеу қызметін кеңейтуде үлкен резерв ұсынады. Мемлекеттік статистика деректері бойынша 2023/2024 оқу жылының басында 112 ұйым жоғары немесе жоғары оқу орнынан кейінгі білімі бар кадрларды тікелей даярлаумен айналысты, олардың ғылыми әлеуеті – 4168 PhD докторы, 134 – бейіні бойынша доктор, 2 744 – ғылым докторы және 10 504 – ғылым кандидаты болды.

Кадрлық әлеуеттен басқа, жоғары кәсіптік білім беру ұйымдарында зерттеу қызметі үшін зертханалық жабдықтар мен білім беру ұйымдарының басқа да материалдық ресурстарын пайдалану мүмкіндігі бар.

2023 жылы жалғасып жатқан ҒЗТКЖ шығындарының өсуі кәсіпкерліктен басқа барлық секторларда байқалады, оның шығындары 6,3 млрд теңгеге төмендеді (5.38-кесте).

5.38-кесте. Қызмет секторы бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындары

млн теңге

	2021	2022	2023
Зерттеулер мен әзірлемелерге ішкі шығындар, барлығы	109 332,7	121 560,1	172 585,9
Оның ішінде:			
мемлекеттік сектор	37 143,6	38 025,0	49 686,1
жоғары кәсіби білім беру секторы	21 194,3	37 694,9	68 338,3
кәсіпкерлік секторы	38 215,7	31 921,4	35 509,7

коммерциялық емес секторы	12 779,2	13 918,8	19 051,8
---------------------------	----------	----------	----------

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

ҒЗТКЖ шығындарының өсу индексі 2023 жылы 42%-ды құрады.

Орташа республикалық көрсеткіштен төмен өсім жоғары кәсіптік білім беру секторынан басқа барлық секторларда байқалады, онда 1,8 есе өсім тіркелген. Мемлекеттік секторда бұл көрсеткіш – 30,7%, коммерциялық емес секторда – 36,9%, кәсіпкерлік секторда – 11,2%-ды құрады (5.39-кесте).

5.39-кесте. ҒЗТКЖ шығындарының өсу индексі

өткен жылмен салыстырғанда %-бен

	2021	2022	2023	2021-2023 жж. орташа өсім
Барлығы	22,8	11,2	42,0	25,3
Мемлекеттік сектор	28,8	2,4	30,7	20,6
жоғары кәсіби білім беру секторы	43,2	77,9	81,3	67,5
кәсіпкерлік секторы	3,8	-16,5	11,2	-0,5
коммерциялық емес секторы	49,4	8,9	36,9	31,7

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Қызмет секторлары бойынша шығындарды осындай бір қалыпсыз бөлудің динамикасы елде ғылыми зерттеулерді дамытудың нақты және қисынды жоспарының жоқтығын көрсетеді.

2023 жыл мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдардың қаражатты неғұрлым белсенді игеруімен атап өтілді. Ұйымдардың шығындары 91 миллиард теңгеден асты, бұл ретте өсім қарқыны соңғы жылдары рекордтық көрсеткіш болды – 68,5%. Есепті жылы жеке меншік нысанындағы ұйымдар шығындарды 20%-ға ұлғайтты және 78 млрд теңгені құрады.

Қазақстан Республикасында ҒЗТКЖ орындаған ұйымдар желісі 6 шетелдік заңды тұлғамен толықтырылып, 19 бірлікті құрады. Талданған жылы олар 3,3 млрд теңгені игерді (5.40-кесте).

5.40-кесте. Ұйымдардың меншік түрлері бойынша ҒЗТКЖ шығындары

млн теңге

	2021	2022	2023
Барлығы	109 332,7	121 560,1	172 585,9
Мемлекеттік меншік	29 886,7	54 132,2	91 218,8
Жеке меншік	75 998,9	65 049,6	78 068,4
Шетелдік меншік	3 447,1	2 378,2	3 298,7

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

2023 жылы ғылымның барлық салалары бойынша шығындардың біркелкі өсуі байқалды. Инженерлік әзірлемелер мен технологиялар барлық ішкі шығындардың 34,5%-н құрады. Бұдан әрі 34,1%-ды құрайтын

жаратылыстану ғылымдары, ауыл шаруашылығы – 11,7, гуманитарлық – 7,5, әлеуметтік (қоғамдық) ғылымдар – 7,4% және медициналық – 4,9 (5.41-кесте).

5.41-кесте. Ғылым салалары бойынша ішкі ҒЗТҚЖ шығындары

млн теңге

Көрсеткіштер	2021	2022	2023
Ішкі шығындар, барлығы	109 332,7	121 560,1	172 585,9
<i>соның ішінде ғылым салалары бойынша</i>			
Жаратылыстану	31 707,0	36 030,0	58 880,4
Инженерлік әзірлемелер мен технологиялар (техникалық)	43 732,1	48 881,2	59 462,0
Медициналық	8 822,2	7 929,3	8 516,9
Ауылшаруашылық	14 734,3	14 868,1	20 109,9
Әлеуметтік ғылымдар (қоғамдық)	3 037,1	4 584,5	12 721,9
Гуманитарлық	7 300,1	9 267,0	12 894,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Алайда, өткен жылмен салыстырғанда шығындардың ең көп өсімі әлеуметтік (қоғамдық) бойынша байқалады (1,8 есе). Бұдан әрі табиғи шығындар 63,4%-ға, гуманитарлық ғылымдар 39,1%-ға және ауылшаруашылық ғылымдары 35,3%-ға өседі. Осыған байланысты медицина ғылымдары жағымсыз көрінеді, олардың шығындары 2023 жылы небәрі 7,4%-ды құрады, бұл тіпті 9,8% жылдық инфляцияны да жаппады.

2023 жылы іргелі зерттеулерге жұмсалған шығындар 20 млрд теңгеге, қолданбалы зерттеулерге – 35 млрд теңгеге ұлғайды, тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды орындауға жұмсалған шығындар көлемі 4,2 млрд теңгеге төмендеді (5.10-кесте).

Кесте деректерінен көріп отырғанымыздай, зерттеу шығындарының түрлері бойынша белгілі бір бағыты жоқ. ҒЗТҚЖ шығындарындағы сәйкессіздік пен жүйесіздік жылдан жылға ұзақ уақыт бойы орын алып келеді.

5.42-кесте. Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің түрлері бойынша ішкі ҒЗТҚЖ шығындары

млн теңге

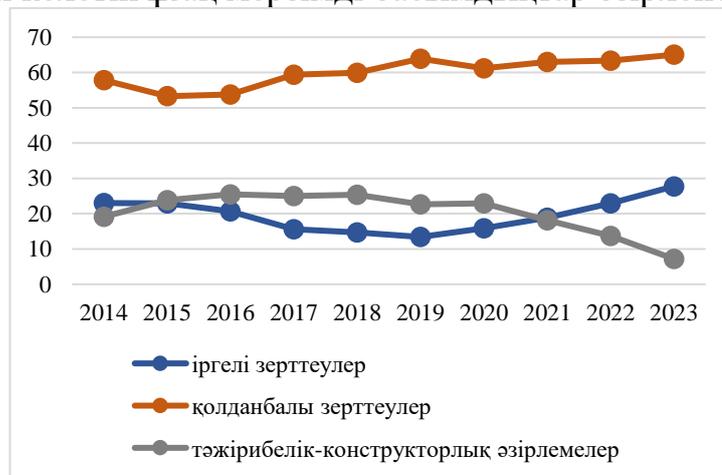
	2021	2022	2023
Ішкі шығындар, барлығы, млн теңге	109 332,7	121 560,1	172585,9
<i>оның ішінде:</i>			
іргелі зерттеулер	20 639,8	27 907,1	47 914
қолданбалы зерттеулер	68 925,7	77 041,6	112 271
тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	19 767,2	16 611,4	12 401
Ішкі шығындар, %	100	100	100
<i>оның ішінде:</i>			
іргелі зерттеулер	18,9	23,0	27,8

қолданбалы зерттеулер	63,0	63,4	65,1
тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	18,1	13,7	7,2

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Қолданбалы сипаттағы зерттеулердің іргелі және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерден екі есе дерлік асып кетуі жүйе болып табылады (5.22-сурет).

Мұның бәрі ғылыми зерттеулерді жоспарлау саясатында нақты бағыттың немесе жүйенің жоқ екенін көрсетеді. Ел экономикасының талаптарына сай келетін ұзақ мерзімді басымдықтар әзірленбеген.



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

5.22-сурет. Зерттеу түрлері бойынша ішкі шығындар %

Статистика ұсынатын деректер ЭЫДҰ ғылыми-техникалық саясат комитеті (CSTP) және ЭЫДҰ статистика және статистикалық саясат комитеті (cssp) әзірлеген және мақұлдаған әлемнің барлық елдерінде қабылданған халықаралық стандарттарға негізделеді.

2023 жылдың нәтижелері бойынша іргелі, қолданбалы және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелердің мынадай пайыздық арақатынасы қалыптасты: 28/65/7. Бұдан шығатыны, номиналды мәнде де, үлестік мәнде де іргелі зерттеулерге жұмсалған шығындар тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге жұмсалған шығындардан төрт есе асып түсті.

Анықтама:

Іргелі зерттеу – бұл, ең алдымен, құбылыстар мен бақыланатын фактілердің іргелі негіздері туралы нақты қолданусыз немесе қолданусыз жаңа білім алу үшін жасалатын эксперименттік немесе теориялық жұмыс;

Қолданбалы зерттеу – жаңа білім алу үшін жасалған түпнұсқа зерттеу. Дегенмен, ол ең алдымен нақты, практикалық мақсатқа немесе тапсырмаға бағытталған. Қолданбалы зерттеулер іргелі зерттеулердің нәтижелерін ықтимал пайдалануды анықтау үшін немесе нақты және алдын ала белгіленген мақсаттарға жетудің жаңа әдістерін немесе тәсілдерін анықтау үшін жасалады. Қолданбалы зерттеулердің нәтижелері, ең алдымен, олардың өнімдерге, операцияларға, әдістерге немесе жүйелерге қолданылуын растауға арналған.

Эксперименттік және / немесе тәжірибелік – конструкторлық әзірлемелер-бұл зерттеулер мен практикалық тәжірибелерден алынған білімге негізделген жүйелі жұмыс және жаңа өнімдерді немесе процестерді өндіруге немесе бар өнімдерді немесе процестерді жақсартуға бағытталған қосымша білім алу.

(Ист. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. (п.1.35, п. 2.30, п. 2.31) DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>

Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін (ҒҒТҚН) коммерцияландыру туралы заң бар. Бұл заңда **ҒҒТҚН коммерцияландыру** кіріс алуға бағытталған жаңа немесе жетілдірілген тауарларды, процестер мен қызметтерді нарыққа шығару мақсатында зияткерлік қызмет нәтижелерін қоса алғанда, ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін практикалық қолданумен байланысты қызмет ретінде айқындалады. Бұл тұжырымдама тәжірибелік-конструкторлық және эксперименттік әзірлемелердің халықаралық қабылданған анықтамасымен байланысты.

2023 жылы ҒҒТҚН коммерцияландыру жөніндегі қызметі үшін 137 ұйым, оның ішінде 37 – ҒЗИ, 49 – ЖОО, зерттеулері мен әзірлемелері қызметтің қайталама түрі болып табылатын 23 ұйым және 28 – аффилирленген жеке және заңды тұлғалар есеп берді.

Коммерцияландыру туралы заң қабылданғаннан кейін 2016 жылы ТКЖ шығындарының елдегі ҒЗТКЖ жалпы шығындарының 25,5%-на дейін өсуі байқалды (5,7-сурет). Бұл ретте қарастырылып отырған жылдың шығындар деңгейі кейіннен асып түспеді. 2023 жыл сәтті болмады, өйткені ҒЗТКЖ шығындарының жалпы көлеміндегі тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың үлесі небәрі 7,2%-ды құрады. Бұл алдыңғы 2022 жылмен салыстырғанда тең жартысына аз және 2016 жылмен салыстырғанда 3,5 есе аз. 2023 жылы ТКЖ-дағы негізгі инвесторлар ұйымның меншікті қаражаты (5 млрд теңге), мемлекеттік бюджет (3,7 млрд теңге), өзге заңды тұлғалардың қаражаты (3,4 млрд теңге), шетелдік тұлғалар (0,1 млрд теңге) және өзге де көздер (0,2 млрд теңге) болды.

Қалыптасқан жағдайдан ҒЗТКЖ нәтижелерін коммерцияландыру жылдан жылға өз салмағын жоғалтады деген қорытынды шығады.

Мемлекеттік бюджеттен іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру туралы Заңның қабылдануы іргелі зерттеулердің, оның ішінде өңірлерде ҒЗЖ-ның басқа түрлеріне зиян келтіре отырып, одан әрі кеңеюіне әкелді. Бұл жерде көптеген аймақтарда зерттеуші мамандармен қамтамасыз етудің төмендігін және толық жұмыспен қамту эквивалентінің төмендігін айта кету керек.

2023 жылдың нәтижелері бойынша тек Жамбыл, Маңғыстау, Солтүстік Қазақстан және Шығыс Қазақстан облыстарында ТКЖ шығындары іргелі зерттеулерге жұмсалған шығындардан асып түсті. Өңірлердегі іргелі және қолданбалы зерттеулердің жиынтық үлесі 64%-дан асады, ал Ақмола Қызылорда және Ұлытау облыстарында ол 100%-ды құрады. (5.43-кесте).

5.43-кесте. 2023 жылы Қазақстан Республикасының аймақтарындағы ғылыми зерттеулердің қолжетімділігінің сипаттамасы

	Ішкі шығындар, барлығы, млн теңге	Іргелі зерттеулер, млн теңге	Зерттеуші мамандар, адам	ЭПЗ	Зерттеу түрлері бойынша аймақтағы зерттеу шығындарының үлесі, %		
					іргелі	қолданбалы	ТКЖ
Қазақстан Республикасы	172 585,9	47 914,1	21 534	0,65	27,8	65,1	7,2
Абай облысы	5 802,0	824,4	951	0,47	14,2	84,2	1,5
Ақмола облысы	3 187,2	60,2	511	0,89	1,9	98,1	0,0
Ақтөбе облысы	1 918,0	868,2	432	0,61	45,3	34,8	20,0
Алматы облысы	2 300,5	433,9	217	0,90	18,9	81,0	0,1
Атырау облысы	620,5	200,3	128	0,49	32,3	67,0	0,0
БҚО	1 393,7	91,0	366	0,43	6,5	93,0	0,4
Жамбыл облысы	4 801,8	84,7	362	0,95	1,8	82,8	15,4
Жетісу облысы	217,5	89,2	333	0,50	41,0	51,2	7,8
Қарағанды облысы	7 816,0	2 137,3	1 141	0,52	27,3	67,9	4,8
Қостанай облысы	1 305,0	374,9	394	0,40	28,7	47,8	23,5
Қызылорда облысы	1 170,5	528,8	387	0,47	45,2	54,8	0,0
Маңғыстау облысы	13 576,7	96,0	631	1,00	0,7	86,4	12,1
Павлодар облысы	1 226,8	416,2	390	0,46	33,9	42,2	23,8
СҚО	1 144,0	17,9х	115	0,54	1,6	67,8	30,6
Түркістан облысы	1 018,3	380,6	310	0,95	37,4	34,0	0,0
Ұлытау облысы	189,3	164,3	13	1,00	86,8	13,2	0,0
ШҚО	8 219,1	743,7	735	0,66	9,0	55,2	35,8
Астана қ.	36 665,3	13 973,7	4 246	0,69	38,1	58,4	3,5
Алматы қ.	77 204,1	26 136,1	8 699	0,70	33,9	62,1	4,0
Шымкент қ.	2 809,6	292,7	1 173	0,51	10,4	73,2	0,0

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

ҒЗТКЖ бесінші және одан да жоғары технологиялық құрылымдардың өнеркәсіптік өнімдерін өндіретін дамыған елдердегі экономикалық өсімді анықтайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады. Осы елдердегі тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге жұмсалатын шығындардың үлесі 78%-ға дейін жетеді, ал іргелі, қолданбалы және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелердің ара-қатынасы орташа есеппен осындай тәртіпке сәйкес келеді: 15/35/50.

2023 жылы шығындар тек Солтүстік Қазақстан облысында 7,7 млрд теңгеге төмендеді; қалғандарының барлығында өсім байқалды (5.44-кесте).

5.44-кесте. Аймақ бойынша ішкі ҒЗТКЖ шығындары

млн теңге

Аймақ	2021	2022	2023
Қазақстан Республикасы	109 332,7	121 560,1	172 585,9
Абай облысы	0,0	3 996,7	5 802,0
Ақмола облысы	1 695,2	1 736,1	3 187,2
Ақтөбе облысы	1 604,2	1 596,9	1 918,0
Алматы облысы	1 547,7	1 148,7	2 300,5
Атырау облысы	6 412,1	467,8	620,5
БҚО	1 298,7	994,7	1 393,7
Жамбыл облысы	5 881,5	3 574,0	4 801,8
Жетісу облысы	X	127,2	217,5
Қарағанды облысы	4 718,8	5 363,5	7 816,0
Қостанай облысы	1 091,3	1 036,8	1 305,0
Қызылорда облысы	429,3	526,6	1 170,5
Маңғыстау облысы	11 089,6	13 521,0	13 576,7
Павлодар облысы	604,0	829,9	1 226,8
СҚО	411,1	8 839,7	1 144,0
Түркістан облысы	719,9	659,9	1 018,3
Ұлытау облысы	X	3,6	189,3
ШҚО	7 021,6	5 881,6	8 219,1
Астана қ.	20 529,0	22 961,0	36 665,3
Алматы қ.	42 738,7	46 759,4	77 204,1
Шымкент қ.	1 540,0	1 534,9	2 809,6

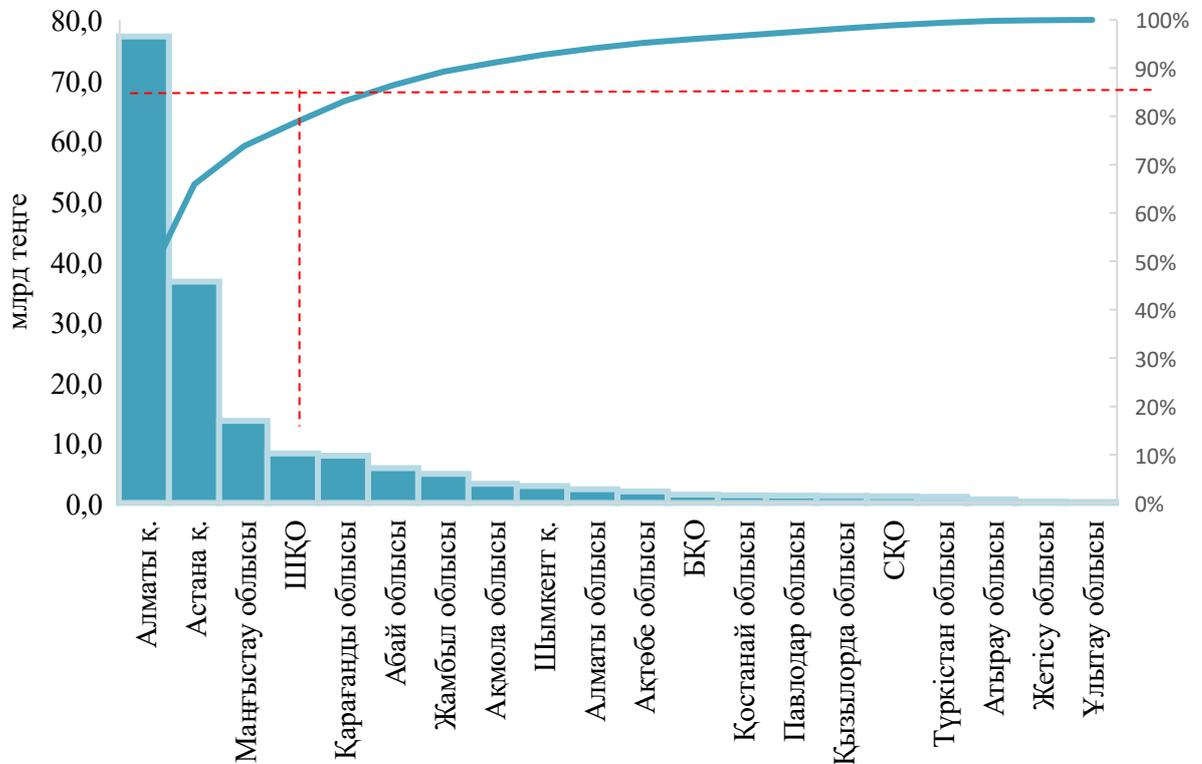
ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Шығындарды аймақтарға бөлудің біркелкілігін талдау үшін күш-жігердің 20 пайызы табыстың 80 пайызын қамтамасыз ететін, ал қалған 80 пайызы нәтиженің 20 пайызын ғана беретін әмбебап принципті көрсететін Парето диаграммасы қолданылады. Парето диаграммасы жұмыстың тиімділігін бағалауға, кімнің ең көп нәтиже беретінін түсінуге және оған барынша күш салуға мүмкіндік береді.

Жоғарыда келтірілген диаграмма Қазақстанның қай өңірлері республиканың зерттеу қызметіне барынша үлес қосатынын көрсетеді (5.23-сурет).

Гистограмма бағанында аймақтағы ҒЗТКЖ шығындарының көлемі миллион теңгені көрсетеді және сол жақ ось бойынша кейінге қалдырылады; график қисығы ҒЗТКЖ шығындарының жинақталған пайызын білдіреді (яғни, шығындардың өсу қорытындысы бойынша үлесі). Шартты шекара арқылы 80% шекті көлденең сызық сызылады. Осы сызықтың шығындарды жинақтау кестесімен қиылысу нүктесінің сол жағындағы төрт аймақ республикадағы зерттеулердің 80%-н, оң жақта орналасқан аймақтар қалған 20%-н жүзеге

асырады. Шығындарды аймақтарға бөлудің бұл ара-қатынасы олардың дайындығын, мамандануын және зерттеу қызметін жүзеге асыруға құзыреттілігін сипаттайды.



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

5.23-сурет. Парето ережесіне сәйкес 2023 жылғы ҒЗТКЖ шығындары

Парето диаграммасы 2023 жылы ғылымның түрлі бағыттары мен салалары бойынша ҒЗТКЖ-ны орындауға барынша дайындалған Алматы қаласының ұйымдары екенін көрсетеді. Олардың шығындарының жалпы үлесі шамамен 45%-ды құрады және өткен жылмен салыстырғанда 5 пайыздық тармаққа өсті. Есепті жылы Астана қаласы ғылымының ҒЗТКЖ-ға жұмсалған жалпы шығындарға қосқан үлесі 2,4 пайыздық тармаққа артып, республиканың ҒЗТКЖ-ға жұмсалған ішкі шығындарының 21,2%-н құрады.

Маңғыстау облысы жыл сайын өсіп келе жатқан ғылыми зерттеулердің көлемі бойынша 3-ші орында. Бұл жерде осы саладағы ҒЗТКЖ-ның 93%-ы өз қаражаты есебінен қаржыландырылатынын айта кету керек. Облыстың ғылыми ұйымдарының мемлекеттік қаржыландырудан тәуелсіздігі өз қызметкерлерінің ай сайынғы жалақысын 750 мың теңгеге дейін ұлғайтуға мүмкіндік берді, бұл орташа республикалық жалақы деңгейінен 2,6 есе асып түскен.

Парето диаграммасындағы төртінші аймақ 4,8%-бен Шығыс Қазақстан облысы болып табылады. Қалған 16 аймақ шығындардың жалпы 20%-н құрайды. Парето диаграммасына сәйкес Жетісу, Ұлытау және Атырау

облыстары аутсайдер болып табылады. Бір қызметкерге ҒЗТКЖ орындауға жұмсалған шығындар көлемі бойынша бірінші орынға 19,9 млн теңгемен Маңғыстау облысы шықты (5.45-кесте).

5.45-кесте. Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерге шаққандағы ҒЗТКЖ ішкі шығындары млн теңге

	2021	2021	2023
Қазақстан Республикасы	5,1	5,4	6,8
Абай облысы		3,8	4,8
Ақмола облысы	2,2	2,3	4,1
Ақтөбе облысы	4,2	3,8	4,1
Алматы облысы	2,2	3,5	5,7
Атырау облысы	15,0	4,2	4,4
БҚО	2,9	2,4	3,7
Жамбыл облысы	15,0	8,8	11,9
Жетісу облысы		0,4	0,7
Қарағанды облысы	4,2	4,2	5,3
Қостанай облысы	1,9	2,1	2,5
Қызылорда облысы	1,8	1,8	2,8
Маңғыстау облысы	17,1	20,5	19,9
Павлодар облысы	1,4	1,7	2,2
СҚО	2,5	54,9	7,1
Түркістан облысы	2,9	2,8	2,9
Ұлытау облысы		1,8	9,0
ШҚО	3,7	5,9	7,8
Астана қ.	5,3	5,4	7,5
Алматы қ.	4,9	5,1	7,7
Шымкент қ.	3,0	2,5	2,2

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

Республикалық орташа көрсеткіштен асатын келесі өңір Жамбыл облысы болып табылады, шығындары бір қызметкерге шаққанда 11,9 млн теңгеге тең. Сонымен қатар, Солтүстік Қазақстан және Шығыс Қазақстан облыстарында бір қызметкерге жұмсалатын шығындар орташа республикалық деңгейден 7,1 және 7,8 млн теңгеден жоғары, сондай-ақ Ұлытау облысы мен Астана және Алматы қалалары. Бұл жеті өңір республикада 6,8 млн теңгені құраған бір қызметкерге орташа республикалық шығын көрсеткішін айтарлықтай көтерді. Қалғандарында, яғни Жетісу облысында 0,7 млн теңгеден, Алматы облысында 5,7 млн теңгеге дейін ауытқып отырды.

Қорытындылар. ҒЗТКЖ-ның ішкі шығындары зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелерімен синоним болып табылады және елдегі ғылымның қызметін көрсетеді.

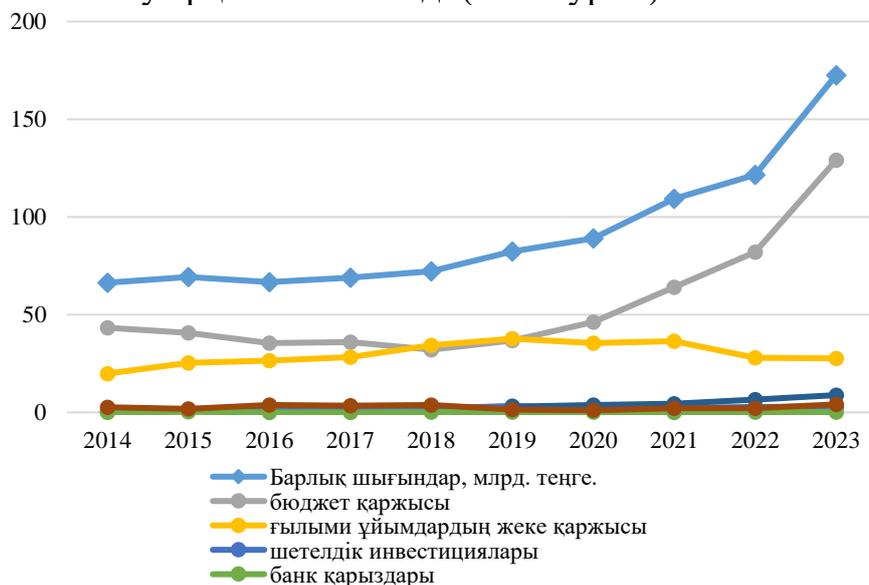
Жалпы, 2023 жылғы ғылыми әлеуеттің қаржылық құрамдас бөлігі ҒЗТКЖ шығындарының шамамен 42%-ға өскенін көрсетеді. Мемлекеттік бюджеттен салынған инвестициялар жалпы шығындарда 7,3 пайыздық тармаққа ұлғайып, 74,8%-ды құрады. Мемлекеттің осындай елеулі қолдауына

қарамастан, бұл ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуіне де елеусіз әсер етті, ол 0,12%-дан 0,14%-ға дейін өсті.

2023 жылғы ҒЗТҚЖ шығындарындағы меншікті қаражаттың үлесі 7 пайыздық тармаққа төмендеп, онжылдықтағы ең төменгі 16%-ды құрады.

Экономикалық тұрғыдан алғанда, бұл егер ұйымдардың көп бөлігі кәсіпкерлік секторға қатысты болса, ғылыми ұйымдардың экономикалық қызметінің тиімсіздігін алға тартады. Ғылыми қызмет нәтижелеріне сұраныстың аздығына және қарызды қайтара алмауына, мүмкін ғылыми ұйымдардың іскерлік беделінің болмауына байланысты банктердің ҒЗТҚЖ жүргізуге қарыз беру сияқты қаржыландыру құралы іс жүзінде пайдаланылмайды. Ең бастысы, шығындардың жалпы көлемінде зерттеулер мен әзірлемелерге инвестицияланған бөгде заңды тұлғалардың қаражаты өткен жылдың деңгейінде қалды, яғни тек 5%.

Статистиканың маңызды компоненттерінің бірі – уақыт бойынша көрсеткіштерді, яғни олардың динамикасын зерттеу. Бұл міндет құбылыстардың қарқындылығын немесе жылдамдығын анықтайтын динамика қатарларын (уақыт қатарларын) талдау, олардың даму тенденциясын табу, тербелістерді бөліп көрсету, даму динамикасын салыстыру, уақыт өте келе дамып келе жатқан құбылыстардың өзара байланысын табу арқылы шешіледі (5.24-сурет.).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша

5.24-сурет. Қаржыландыру көзі бойынша ҒЗТҚЖ шығындары

Көріп отырғанымыздай, жалпы ҒЗТҚЖ шығындары жыл сайын артып келеді. Мемлекеттік бюджет есебінен шығындар көлемінің ұлғаюымен инвестициялардың негізгі көздерінің бірі – кәсіпкерлік сектордың қаражатына жатқызуға болатын меншікті қаражаттан түсетін түсімдер пропорционалды түрде азаяды. Басқа көздерден алынған қаражат ең төменгі деңгейде.

Мұның бәрі зерттеулер мен әзірлемелер процесінің ұйымдастырылуының қанағаттанарлықсыз екенін көрсетеді. Мүмкін

ұйымдардағы зерттеушілермен қатар ҒЗТКЖ нәтижелерін енгізуге бағытталған зерттеу стратегиясын әзірлеуге мамандандырылған топты да қарастыру қажет шығар. Бұл ғалымдардың өз еңбектерінің нәтижелеріне деген жауапкершілігі мен қызығушылығын арттырады, әсіресе мемлекет өндірістің инновациялық жаңаруына барлық жағынан ықпал етеді және осы іс-шараларға жеткілікті үлкен қаражат бөледі.

Жалпы алғанда, мемлекеттік статистикалық мәліметтерге сәйкес, ҒЗТКЖ жарияланымдар саны, сілтемелер, патенттер және өнеркәсіптік өндіріс деректері сияқты басқа көрсеткіштермен бірге ҒЗТКЖ-ның елдің экономикалық және әлеуметтік дамуына әсерін объективті түрде көрсетеді.

6. ҒЫЛЫМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ӘЛЕМДІК ТЕНДЕНЦИЯЛАРДЫ ТАЛДАУ *(шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде қазақстандық ғылымның ашқан жаңалықтары мен жетістіктері)*

Қазіргі жағдайда әлемдік экономиканың дамуы халықаралық экономикалық қатынастардың жаһандануымен, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар рөлінің артуымен, технологиялық жаңарудың жеделдеу қарқынымен және ғылыми-техникалық білімнің халықтардың әл-ауқатына ықпалының күшеюімен сипатталады. Ғылыми-техникалық ойдың белгілі бір салаларында мамандану ғана емес, сонымен қатар ғылыми-техникалық мәселелерді шешу, тәжірибе алмасу, жаңа білімдерді іздеу үшін әлемдік қоғамдастықтың мүдделі тараптарының күш-жігерін біріктіру қажет.

Іргелі және қолданбалы зерттеулер мен әзірлемелер белгілі бір елдің ғылыми-техникалық саладағы бәсекелестік артықшылығын нығайту мүмкіндігін шектейтін қаржылық, еңбек ресурстарының және материалдық-техникалық құралдың қомақты салымын талап етеді. Пәнаралық зерттеулерге қажеттіліктің артуы, нәтижелерді алудағы белгісіздік пен тәуекелдің жоғары дәрежесі, «қымбат зерттеулердің қайталануын» барынша азайтуға ұмтылу және технологияларды беру жылдамдығын арттыру қажеттілігі ғылыми-техникалық саладағы әлемдік қоғамдастықтың өзара әрекеттесуін тереңдетуге ықпал етеді. Жоғарыда айтылғандарға қосымша, негізінен әлеуметтік-экономикалық бағыттағы бірқатар ғылыми-техникалық мәселелер (азық-түлік мәселесі, ғарышты игеру, қоршаған ортаның сапасын сақтау және т.б.) оларды шешудегі мемлекеттердің күш-жігерін біріктіруге алып келетін әлемдік мәнге ие [396-398].

Бірлескен зерттеулер жүргізу үшін белгілі бір құндылықтар мен құндылық бағдарлары бар, бір бағытта жұмыс істейтін және осы бірлестіктің субъектілері қабылдаған зерттеу бағдарламасы бар тұрақты, құрылымдық тұрғыда ұйымдастырылған зерттеу топтары (ұжымдары) құрылады. Өртүрлі ғылыми мектептер мен салалардың зерттеушілерін біріктіретін бірлестіктер пайда болуда [399].

2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған Тұжырымдамасындағы тармақтардың бірінде ғылыми-техникалық қызмет бойынша үкіметаралық келісімдер негізінде халықаралық коллаборация шеңберінде ғылыми жобалар мен бағдарламаларды іске асыруға қатысты мәселелерді әзірлеу көрсетілген. Жаһандық ғылыми-техникалық қоғамдастыққа интеграциялану, Q1, Q2 квантильдері бар рейтингі жоғары басылымдарда қазақстандық ғалымдардың мақалалары мен шолуларының санын көбейту, жарияланым белсенділігінің сапасы мен тиімділігін арттыру,

халықаралық деректер базасына ұлттық деректер базасы және т.б. аясында қолжетімділікті қамтамасыз ету жалғасады. [400].

Жаңа ғылыми білім алу бойынша бірлескен зерттеу қызметін талдауға мүмкіндік беретін ыңғайлы және өнімді тәсіл Web of Science дәйексөздер базасында ғылыми жарияланымдардың халықаралық бірлескен авторлығы туралы деректерді, соның ішінде ғылыми қызметті бағалаудың InCites талдау құралын елдер арасындағы өзара әрекеттестіктің негізгі көрсеткіштері ретінде пайдалану болып табылады. Рецензияланған ғылыми-зерттеулік жарияланымдардың көлемі бүкіл әлем бойынша және жеке бір елдер бойынша ғылыми-зерттеулік және технологиялық белсенділікке жалпы түсінік береді.

2011 жылдан бастап Қазақстанның зерттелген деректер қорындағы жарияланымдарының жалпы саны 33 431 құжатты құрады, оның ішінде 13 829 құжат таза қазақстандық болса (41,4%), шетел ғалымдарымен бірге – 19602 құжат (58,6%) бар.

Қарастырылып отырған кезеңдегі отандық зерттеушілердің шетелдік ғалымдармен бірлескен мақалаларының динамикасы олардың санының айтарлықтай артқанын және 2019 жылдан кейін біршама тұрақталғанын көрсетеді. Бұл ретте 2017 жылдан бастап қазақстандық еңбектердің жалпы көлеміндегі халықаралық жарияланымдар үлесінің тұрақтану үрдісі байқалады және 59-66% аралығында ауытқып тұр (6.25-сурет).



Web of Science (Clarivate Analytics) 02.04.2024 ж. мәліметтері бойынша

6.25-сурет. Халықаралық ынтымақтастықта дайындалған қазақстандық жарияланымдардың динамикасы

2021-2023 жж. кезеңінде Қазақстандағы халықаралық ынтымақтастық үлесі 61,5%-ды құрады, ал әлемдік орташа көрсеткіш 22,4%-ды құрайды. Ғылымы жоғары дамыған Швейцария (73,2%), Швеция (68,7%), Бельгия (71%) сияқты және т.б. шағын мемлекеттерді қоспағанда, жарияланым белсенділігі жоғары дамыған елдермен 60%-дан төмен ынтымақтастық үлесімен

сипатталатынын атап өткен жөн. Сонымен қатар, деректер базасында аздаған жарияланымдарымен ұсынылған дамушы елдер, көбінесе, басқа елдермен ынтымақтастықтың жоғары үлесімен сипатталады (6.26-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) 04.03.2024 ж. деректері бойынша

6.26-кесте. Жарияланым белсенділігі әртүрлі елдер арасындағы халықаралық ынтымақтастық көрсеткіштері, 2021-2023 жж.

Жарияланымдар санының өсуімен қатар Қазақстанның серіктес елдерінің географиясы да кеңейіп келеді: 2019-2021 жж. – 180 ел; 2020-2022 – 184; 2021-2023 – 188 ел. Қазақстанның негізгі ғылыми серіктесі Ресей болып табылады, бұл елмен бірлескен 2021-2023 жж. барлық жұмыстардың үштен біріне жуығы жарияланды, одан кейін АҚШ пен Қытай, жалпы саны 26,7%. Суретте көрсетілген барлық елдер, Сауд Арабиясын қоспағанда, алдыңғы кезеңдердегі республиканың ғылыми серіктестерінің үздік 10 елінің қатарында болды (6.27-сурет).

Үш уақыт кезеңі бойынша талдау АҚШ, Қытай, Ұлыбритания, Англия, Түркия, Үндістан және Сауд Арабиясымен уақыт бойғы ынтымақтастықтың белсенділігін көрсетеді. Германиямен ғылыми ынтымақтастық 2020-2022 жылдар деңгейінде қалып отыр, ал Ресей мен Польшаға қатысты ынтымақтастық қарқындылығының төмендеуі байқалады.

Ресеймен 2021-2023 жылдардағы ынтымақтастық зерттеудің 125 бағыты бойынша дамуда. Физика (454 бірл.), химия (372), материалтану (315), инженерия (257), математика (221), Science Technology Other Topic (167), металлургия және металлтану (115 бірл.) сияқты салаларда 100-ден астам жарияланымдар ұсынылған.

Ел	2019-2021		2020-2022		2021-2023
Ресей	35,7	↓	34,7	↓	32,6
АҚШ	12,5	↑	13,3	↑	14,1
Қытай	10,7	↑	11,2	↑	12,6

Ұлыбритания	7,6	↑	8,7	↑	9,4
Англия	6,9	↑	7,8	↑	8,4
Түркия	5,6	↑	6,4	↑	8
Германия	6,8	↑	7,3	=	7,3
Польша	7,9	↓	7,3	↓	6,9
Үндістан	5,3	↑	5,9	↑	6,4
Сауд Арабиясы	4,1	↑	5,3	↑	6,2

InCites (Clarivate Analytics) 04.04.2024 ж. деректері бойынша

↓ - ынтымақтастықтың төмендеуі; ↑ - ынтымақтастықтың нығаюы

6.27-сурет. Қазақстан жарияланымдарының жетекші серіктес елдермен уақыт кезеңдері бойынша үлесі, %. 2021-2023 жылдардағы жарияланымдар бойынша үздік 10 ел.

Ресеймен ғылыми зерттеулерді қаржыландыратын негізгі ұйымдары Қазақстан Республикасының Үкіметі (550 жариял.), Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі (566), Ресей Ғылым қоры (250) және Ресей Федерациясының Ғылым және жоғары білім министрлігі (219) болып табылады. Қазақстандық ғылыми ұйымдардың Ресей Ғылым академиясы (686 жариял.), Ресейдің Біріккен ядролық зерттеулер институты (238), Мәскеу мемлекеттік университеті (217), Орал федералдық университеті (159), Ресейдің Халықтар достығы университеті (151), Томск политехникалық университеті (127), Сеченов атындағы Бірінші Мәскеу мемлекеттік медицина университеті (124) арасында тығыз ынтымақтастық орнады. Ресеймен ынтымақтасатын қазақстандық ұйымдардың арасында Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-дің (464), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дің (452), Ядролық физика институтының (321), Назарбаев Университетінің (214) жарияланымдық белсенділігі жоғары. Ресеймен бірлескен жарияланымдар – 2589 бірлік, 16536 сілтемесі бар, орташа сілтеме көрсеткіші – 6,39 және H-Index 46 (бұдан әрі WoS бойынша 04.04.2024 ж. деректері).

АҚШ-пен ынтымақтастық зерттеудің 123 бағыты бойынша белгіленді, оның ішінде жаратылыстану және техникалық ғылымдар ең жоғары көрсеткішке ие: физика – 122 жарияланым; Science Technology Other Topic – 108; химия – 98; инжиниринг – 96 және т.б. Ғылыми зерттеулерді қаржыландыруға әртүрлі елдердің 1000-нан астам ұйымы қатысты, олардың негізгілері Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі (199 жарияланым), Қазақстан Республикасының Үкіметі (138), АҚШ Денсаулық сақтау департаменті (90), NIH АҚШ Ұлттық денсаулық сақтау институттары (84), Назарбаев Университеті (68), NSF Ұлттық ғылыми қоры (67), АҚШ Энергетика министрлігі (46 жарияланым) және т.б. Назарбаев Университеті (445), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (230), Флорида штатының

университет жүйесі (113), Калифорния университеті (113), Гарвард университеті (86), Асфендияров атындағы ҚазҰМУ (83), Колумбия университеті (81), Огайо штатының университет жүйесі (78) және т.б. АҚШ-пен бірлескен жарияланымдар – 1159 бірлік, 12926 дәйексөз бар, орташа дәйексөздер көрсеткіші – 11,15 және H-Index 38.

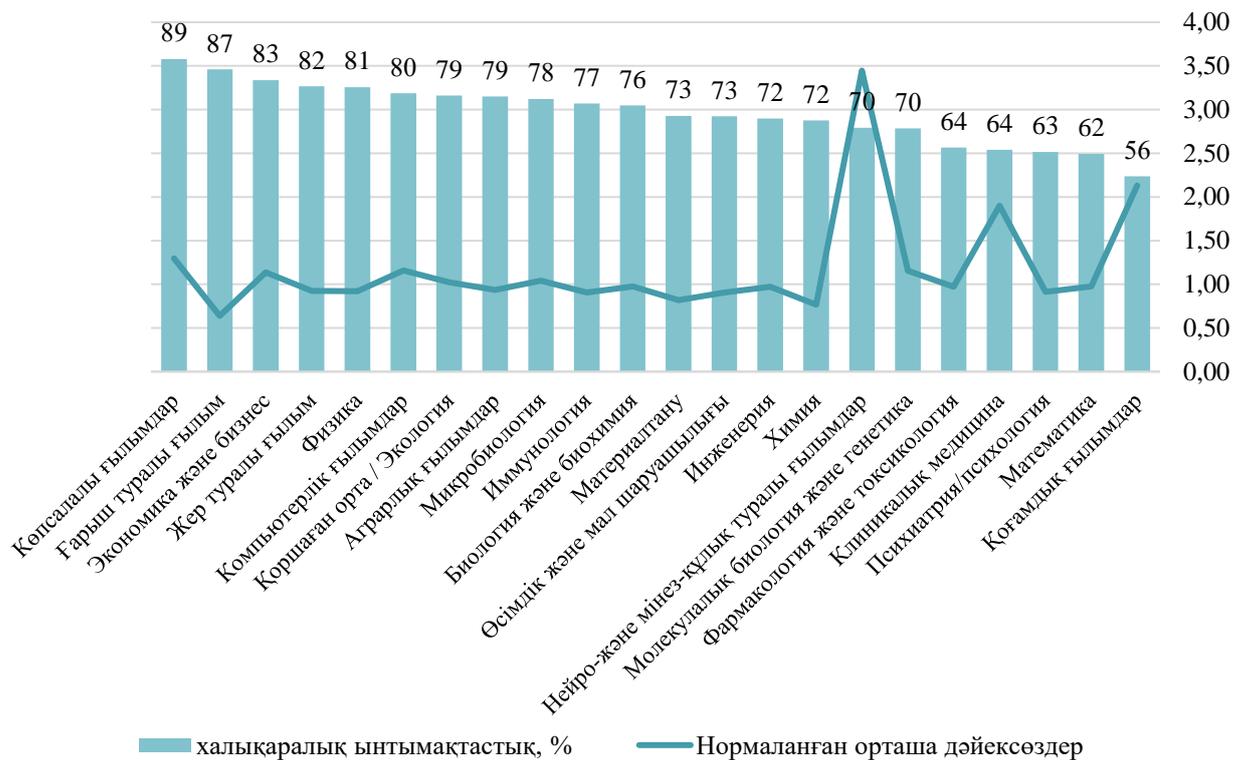
Соңғы жылдары ерекше белсенділік танытқан **Қытаймен ынтымақтастық** негізінен жаратылыстану және техникалық ғылымдар бойынша 103 зерттеу саласында ұсынылған. Ең көп жарияланымдар химия (166), техника (146), физика (143), Science Technology Other Topics (115), материалтану (100), қоршаған орта туралы ғылымдар, экология (90), энергетика және отын (68) және т.б. Жарияланымдар саны бойынша қаржыландыратын ұйымдар Қытайдың Ұлттық жаратылыстану ғылымдары қоры (NSFC) (274 бірл.), Қазақстан Республикасының Үкіметі (107 жариял.) және Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі (101). Зерттеудің негізгі орындаушылары: Назарбаев Университеті (368 жарияланым), әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (212), Қытай ғылым академиясы (147), ҚБТУ (101), Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ (85), Қытайдың Солтүстік-Батыс университеті (57) және т.б. Қытаймен бірлескен жарияланымдар – 1047 бірлік, 16733 дәйексөз бар, орташа дәйексөздер көрсеткіші – 15,98 және H-индекс 54.

Жалпы, Қазақстанның ынтымақтастығы зерттеудің 146 саласы бойынша жүзеге асырылады, негізінен инженерия (1131 жарияланым), физика (1112), химия (1025), материалтану (830), Science Technology Other Topics (622), қоршаған ортаны қорғау туралы ғылымдар, экология (514), математика (495), компьютерлік ғылымдар (359), энергетика және отын (320). Бұл зерттеулерді қаржыландыруға әртүрлі елдерден 4 мыңға жуық ұйым қатысады. Дегенмен, қаржыландырудың негізгі көзі Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі (1479 баспа) және Қазақстан Республикасының Үкіметі (1419), сонымен қатар Назарбаев Университеті (879 бірлік), NSFC Қытай Ұлттық жаратылыстану ғылымдары қоры (274), Ресей ғылыми қоры (243), Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті (183). Бірлескен жарияланымдардың ең көп саны Назарбаев Университеті (2108 бірлік), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (1708), Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ (792), Ресей Ғылым академиясы (760), Сәтбаев университеті (454), Қазақстан Республикасының Ядролық физика институты (391), ҚБТУ (307) тарапынан болып отыр. Бірлескен жарияланымдар – 8023 бірлік, 46673 дәйексөз бар, орташа дәйексөздер көрсеткіші – 5,82 және H-индекс 68.

Essential Science Indicators рубрикаторының жаратылыстану және әлеуметтік ғылымдар бойынша 22 тақырыптық категориясы аясында, деректер қорындағы халықаралық ынтымақтастықта 80% және одан жоғары жұмыс ұсынылған, Қазақстан ғылымының көпсалалы ғылымдар, Ғарыш туралы ғылымдар, Экономика және бизнес, Жер туралы ғылымдар, Физика,

Компьютерлік ғылымдар сияқты салаларында ынтымақтастық үлесі барынша дамыған (6.28-сурет).

Зерттеудің өзектілігі мен сұранысы жарияланымдарға сілтеме жасау көрсеткіштерінің деңгейін анықтайды. Ғылыми әлемде халықаралық бірлескен авторлық жарияланымдар өзіне көбірек назар аудартады және көбірек сілтеме жасалынады. Көріп отырғаныңыздай, қарастырылып отырған ғылымның барлық дерлік салаларында халықаралық ынтымақтастықта дайындалған жұмыстардың нормаланған орташа дәйексөз деңгейі әлемдік орташа көрсеткіштен 1-ден жоғары мәніне ие.



InCites (Clarivate Analytics) 04.04.2024 ж. деректері бойынша.

6.28-сурет. Қазақстанның ғылым саласындағы халықаралық ынтымақтастығының көрсеткіштері, 2021-2023 жж.

Жалпы, отандық ғалымдардың 2021-2023 жылдардағы шетелдік әріптестермен жасалған еңбектерінде орташа 5,84 дәйексөз бар болса, тек қазақстандық авторлар дайындаған жарияланымдар – 1,70, яғни ынтымақтастық отандық еңбектердің дәйексөз көрсеткішін үш еседен аса арттыруға ықпал етеді.

Қазақстанның нормаланған орташа дәйексөздің 1,14 көрсеткішімен бұл көрсеткіштің Ресеймен жарияланымдарының мәні біршама жоғары – 1,36; АҚШ – 2,53, Қытаймен – 2,92. Зерттелетін 10 үздік елдер үшін Сауд Арабиясы, Үндістан, Германия, Англия және Ұлыбританиямен бірлескен жұмыстарға жоғары мән берілген (6.5-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) 04.04.2024 ж. деректерге сәйкес 2021-2023

6.29-сурет. Жарияланымдар саны бойынша үздік 10 елмен Қазақстанның библиометриялық көрсеткіштері

Сілтемесі жоғары жарияланымдардың (СЖЖ) үлесі зерттеу сапасының маңызды көрсеткіші болып саналады. Сілтемесі жоғары жарияланымдар ретінде InCites платформасындағы бөлек құрал – Essential Science Indicators (ESI) ішінде Web of Science-та ұсынылған 22 пәндік санаттың әрқайсысында осы категорияда, белгілі бір жылы әлемдегі ең көп сілтеме жасалған құжаттардың жоғарғы бірінші пайызына кірген жарияланымдар есептеледі. Оны есептеуге соңғы 10 жылдағы жарияланымдар алынады.

2014-2023 жылдары ESI-дағы 175 СЖЖ-ның 168 жұмысы (>96%) халықаралық ынтымақтастықта дайындалды. Елдегі жарияланымдардың жалпы массивіндегі СЖЖ саны мен үлесінің байқалған өсімі бірлескен зерттеулердің жемістілігін көрсетеді (6.30-сурет).



InCites Essential Science Indicators 04.04.2024 ж. деректері бойынша

6.30-сурет. Қазақстандағы сілтемесі жоғары жарияланымдардың динамикасы

Жоғары дәйексөздер көрсеткіші бар мақалалар ғылыми зерттеулердің жоғары деңгейін көрсетеді және әртүрлі пән санаттарындағы әлем бойынша орташа көрсеткіштермен салыстырғанда жарияланымдардың әсерін бағалау үшін пайдаланылуы мүмкін. Қарастырылып отырған барлық 10 жылдық кезеңдердегі қазақстандықтардың қатысуымен СЖЖ 22 тақырыптық бағыттың 20-ында ұсынылған – Essential Science Indicators рубрикаторы. Көпсалалы ғылымдар және Психиатрия/Психология сияқты бағыттарда СЖЖ анықталған жоқ (6.31 а-сурет).

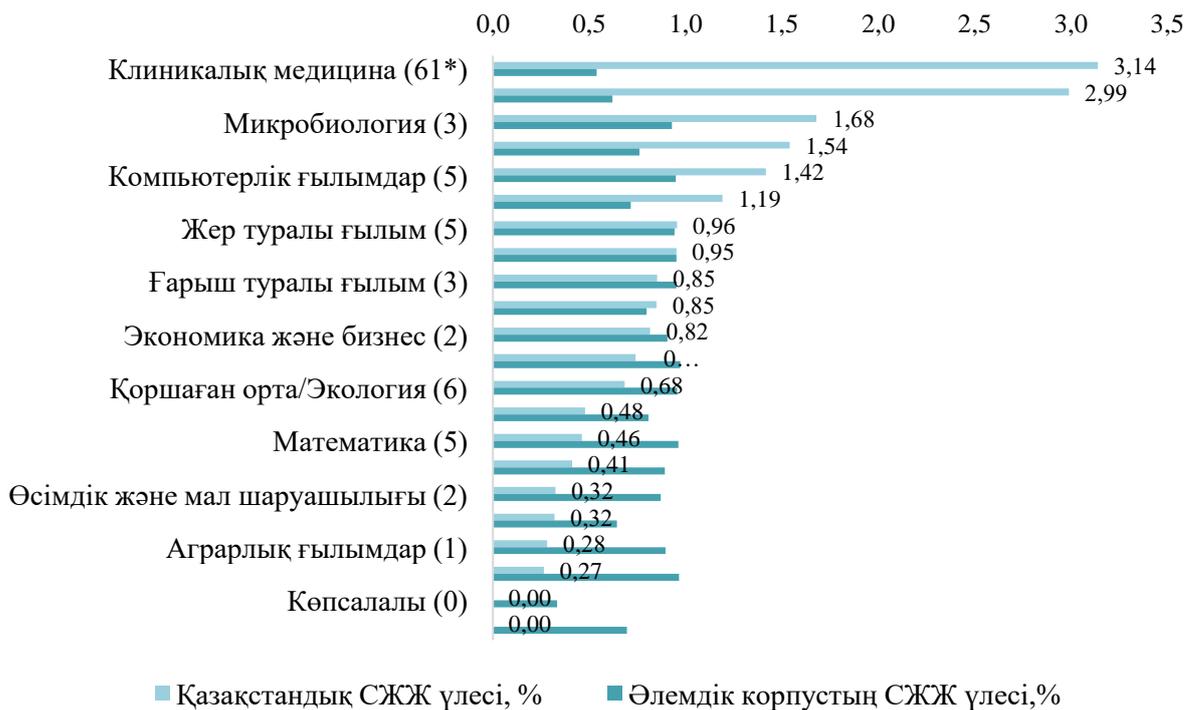
2021-2023 жылдары Қазақстанның сілтемесі жоғары жарияланымдарының жалпы жиыны 90 жұмысты немесе 2014-2023 жж. барлық СЖЖ-ның 51%-дан астамын қамтыды. Олар 18 бағыт бойынша келесідей бөлінді: клиникалық медицина 22%-дан астамын құрайды; инженерия, қоғамдық ғылымдар, физика және химия – отандық танымал жарияланымдарының тағы 45,6%-ы; фармакология және токсикология – 4,4%; биология және биохимия, қоршаған орта/экология, нейро-және мінез-құлық ғылымдары, Жер туралы ғылым және математика – әрқайсысы 3,3%; информатика, материалтану, микробиология – әрқайсысы 2,2%; молекулалық биология және генетика, экономика және бизнес, өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы, ауыл шаруашылығы ғылымдары – әрқайсысы 1,1%. Соңғы үш жылда ғарыш туралы ғылым, иммунология, көпсалалы ғылымдар және психиатрия/психология санаттары бойынша жарияланымдар СЖЖ массивіне кірген жоқ (6.31 б-сурет).

Нейро- және мінез-құлық ғылымдары бойынша жұмыстардың үлесінің өсіп, осы жылдары үлесте 2,99-дан 4,69%-ға дейін айтарлықтай секіріс берген 5 СЖЖ-ның 3-і ұсынылды. Дәл осындай жағдай көптеген басқа санаттарға да тән. Клиникалық медицина, компьютерлік ғылымдар, материалтану, қоршаған орта/экология, экономика және бизнес, иммунология және ғарыш туралы ғылым сияқты санаттардағы позициялар әлсіреді.

Қазақстандық массивте 2014-2023 жылдары 7 санат және 2021-2023 жылдары 10 санат бойынша СЖЖ үлесінің әлемдік көрсеткіштен асып кетуі байқалады.

Үш жылдық кезеңде – бұл нейро- және мінез-құлық ғылымдары – 7,4 есе; клиникалық медицина – 4,3; фармакология және токсикология – 2,7; микробиология – 2,4; қоғамдық ғылымдар – 2,6; физика, биология және биохимия – 1,7; компьютерлік ғылымдар және Жер туралы ғылым – 1,3; инженерия – 1,2 есе өсті. Әлбетте, бұл бағыттардағы халықаралық ынтымақтастықтың нәтижелілігі басым (6.31 а, б-сурет).

Жалпы, зерттеліп отырған кезеңде қазақстандық массивте жоғары дәйексөз келтірілген жұмыстардың үлесі әлемдік деңгейден жоғары – сәйкесінше 1,13 және 0,8%.



а)



б)

InCites (Clarivate Analytics) 04.04.2024 ж. деректері бойынша

*ҚР СЖЖ саны жақшада көрсетілген

6.31-сурет. Зерттеу бағыттары бойынша сілтемесі жоғары жарияланымдарды бөлу, 2014-2023 жж. (а), 2021-2023 жж. (б)

Елдің жоғары жетістіктерінің дәлелі, WoS-тегі мақаланың танымалдығының негізгі ғылыми индикаторы *Hot Papers* — ыстық мақалалар, соңғы екі жылда әлемдік дәйексөздер рейтингісінің 0,1% жоғары орында тұрған.

2021-2023 жж. қазақстандық жарияланымдар топтамасында дәйексөздер саны 8-ден 731-ге дейін (на 10.04.2024 ж. жағдай бойынша) 7 зерттеу саласын көрсететін 14 осындай жұмыс анықталды. Бұл жарияланымдардың барлығы шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде жасалды.

Қоғамдық ғылымдар саласында 3 жарияланым ұсынылған, олардың бірі «*Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019*» **Public, Environmental & Occupational Health** санатында ең жоғары дәйексөздерге ие. Мақала дүние жүзіндегі, әлем аймақтары бойынша және елдер бойынша деменцияның таралуының бұрынғы болжамдарын кеңейту үшін зерттеулерге арналған. 2019 жылы деменцияның үш қауіп факторымен (жоғары дене салмағының индексі, жоғары аштық плазмасындағы глюкоза және темекі шегу) байланысты аурудың таралуы зерттелді және 2019 жылдан 2050 жылға дейін болжалды.

Деменциямен ауыратындар санының артатыны, ерлерге қарағанда деменциямен ауыратын әйелдердің көп екендігі және бұл қағидат 2050 жылға дейін жалғасады деп күтілуде. Елдер мен аймақтар бойынша болжамды өсім географиялық жағынан біркелкі емес, бұл болжам жасалған деменция жағдайлары санындағы ең аз пайыздық өзгерістер табысы жоғары Азия-Тынық мұхиты мен Батыс Еуропада, ал ең жоғарғысы Солтүстік Африкада, Таяу Шығыста және Сахараның оңтүстігіне қарай Африканың шығыс жағында байқалады. Жағдайлардың болжамды ұлғаюын негізінен халықтың өсуімен және қартаюымен түсіндіруге болады, дегенмен олардың салыстырмалы маңыздылығы әлем аймақтарына байланысты өзгереді, бұл ретте Сахараның оңтүстігіндегі Африка елдеріндегі халық санының өсуі және Шығыс Азиядағы халықтың қартаюы жағдайлардың санының өсуіне себепкер болады. Күтілетін өсімнің таралуы мен көлемін сипаттау қоғамдық денсаулық сақтауды жоспарлау және осы топтың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін ресурстарға басымдық беру үшін өте маңызды.

Зерттеуді қаржыландыру: *Билла және Мелинда Гейтстің* қоры және *Gates Ventures*. 52 елдің ғалымдар тобы ұсынған жұмыс *Clinical Neurology* санатындағы 50 импакт-факторымен, Q1 квантилімен *Lancet Public Health* журналында жарияланды. Қазақстан тарапынан авторлар құрамына ғалым *Ш.Болла* (Назарбаев Университеті) қатысты.

Қоғамдық ғылымдар саласындағы келесі мақала «*Economic impact of crude oil supply disruption on social welfare losses and strategic petroleum reserves*» **Environmental Sciences & Ecology** санатына жатады. Ол жерде эконометрикалық бағалауды пайдалана отырып және көрсеткіштердің

көптеген сәйкес, көп өлшемді және жан-жақты жиынтығын және негізгі компоненттер талдауын (Principal Component Analysis PCA) біріктіретін мұнай жеткізудің физикалық тәуекелін және мұнайдың стратегиялық қорларын өлшеу нәтижелерін ұсынады. Талдау нарықтардағы шикі мұнай тапшылығының 30%-ы шикі мұнайдың өзіндік құнын бағалаудың тұрақсыз жүйесіне байланысты екенін көрсетті. Бұл тапшылық Оңтүстік Азияда 700 АҚШ долларына және ірі мұнай экономикасында 3 000 АҚШ долларына бағаланған жалпы ішкі өнімнің 40%-ға төмендеуіне байланысты әлеуметтік қамсыздандырудың болжамды шығындарын бірден арттырады. Мұнай өндірудің оңтайлы артуы мен төмендеуін бастау үшін стратегиялық мұнай қорлары үшін қажетті мұнай жеткізудің мөлшері мен құны PCA және ойын шешімі арқылы есептеледі. Әрекеттері үкіметтің кейбір қысқартуларын ішінара өтеуі мүмкін деп болжанған жеке сектордың қорларын түзетудің шектеулі тестілеуі аса көңіл көншітпеді. Осылайша, күтілетін шығындар қалыпты нарықтық жағдайларда 4%-ға артады, құбылмалы нарық жағдайында 8%-ға дерлік төмендейді, ал нарықтың ауыр бұзылуы жағдайында 9%-ға төмендейді. Ойлап қарасақ, басқаруды жақсарту стратегиялық мұнай қорларының құнын, әсіресе ең жоғары күйзеліс кезінде айтарлықтай арттыруы мүмкін еді. Мұнай өндірісінің үзілу қаупін сандық бағалау шикі мұнайды жинақтау және маңызды ұлттық шикі мұнай қорларын азайту маңыздылығын көрсетеді, өйткені мұнай жеткізудегі үзілістер энергетикалық қауіпсіздік пен экономикалық өсімге айтарлықтай зиян тигізетін болғандықтан, үкіметтер мұнай қорларын сақтай отырып, тұтынушылардың әл-ауқатын оңтайландыруға тырысады. Х. Сайдалиев (Сүлеймен Демирел университеті) Қытай, Өзбекстан және Пәкістан ғалымдарымен бірлесіп дайындаған жұмыс *Environmental Studies* санатында Q1 квантиль 10,2 импакт-факторымен *Resources Policy* журналында жарияланды.

Қоғамдық ғылымдар саласындағы «Exploring the nexus between monetary uncertainty and volatility in global crude oil: A contemporary approach of regime-switching» атты үшінші мақала да *Environmental Sciences & Ecology* санатына жатады. Ол әлемдік шикі мұнай нарығының құбылмалылығы арасындағы күрделі байланыс туралы түсінік береді, өйткені ол экономика мен геосаясатқа және ақша-несие саясаты шешімдерінен туындаған ақша-несие белгісіздігіне, айырбас бағамының ауытқуына және шикі мұнай нарықтарына әсер етуі мүмкін әлемдік экономикалық жағдайларға әсер етеді. Ақша-несие белгісіздігінің шикі мұнай бағасының жаһандық құбылмалылығына әсері шикі мұнай құбылмалылығы мен ақша-несие белгісіздігі арасындағы қарым-қатынастағы әлеуетті бейсызықтық және өзгертін заңдылықтарды ескере отырып зерттеледі. Ақша-несие белгісіздігі шикі мұнай бағасының құбылмалылығына асимметриялық әсер етеді деген қорытындыға келген.

Қорытындыларды растау үшін оның ішінде ақша белгісіздігінің кешігуінің баламалы спецификациялары және бағалау терезелерінің әртүрлі өлшемдерін қоса алғанда, шикі мұнайдың құбылмалылығын болжау әрекеті

кезінде ақша-несие белгісіздігінің динамикалық өзгерістерін есепке алудың маңыздылығын көрсететін сенімділік сынақтары жүргізілді. Тұтастай алғанда, зерттеу шикі мұнай бағасы мен ақша-несиелік белгісіздік арасындағы байланысты түсінуге неғұрлым нәзік көзқарас қажет екенін көрсетеді. Қаржыландыру: Қытайдың ұлттық әлеуметтік ғылым қоры. Жұмысты ғалымдар *Е. Өскенбаев* (Нархоз Университеті) және *Ж. Қарабаева* (Қ.Сағадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті) қытайлық әріптестерімен бірге *Resources Policy* журналының импакт-факторы 10,2, Quartile Q1 *Environmental Studies* санатында ұсынды.

Қоршаған орта/экология саласында «*Pharmaceutical pollution of the world's rivers*» мақаласы белсенді фармацевтикалық ингредиенттердің (БФИ) қоршаған ортаға әсерін зерттеуге арналған, атап айтқанда әлемнің 258 өзенінде, 137 географиялық аймақтағы 471,4 млн адамдар. Үлгілер 104 елдегі 1052 жерден алынды (барлық континенттердегі және БФИ ластануына бұрын зерттелмеген 36 елдегі) және 61 БФИ-ге талдау жасалды. БФИ ең жоғары жинақталған концентрациясы Сахараның оңтүстігіндегі Африкада, Оңтүстік Азияда және Оңтүстік Америкада байқалды. Ең көп ластанған аумақтар табысы төмен және орташа елдерде болды және ағынды суларды тазарту және қалдықтарды басқару инфрақұрылымы нашар аймақтармен, сондай-ақ фармацевтикалық өндіріспен байланысты болды. Ең жиі анықталған БФИ-лер карбамазепин, метформин және кофеин болды, олар зерттелген объектілердің жартысынан көбінде анықталды. Сынама алу алаңдарының 25,7%-да кем дегенде бір БФИ концентрациясы су организмдеріне қауіпсіз деп саналатын немесе микробқа қарсы препараттарға тұрақтылыққа іріктеу үшін алаңдаушылық туғызатын концентрациялардан асып түсті. Фармацевтикалық ластану қоршаған орта мен адам денсаулығына, сондай-ақ БҰҰ-ның Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге жаһандық қауіп төндіреді деген қорытынды жасалды. Қаржыландыру: *UK Research & Innovation Foundation*, *UK Medical Research Council* және т.б. Зерттеуге 67 елдің өкілдері қатысты, қазақстандық тараптан – *Б. Әубәкірова* (Назарбаев Университеті, Инженерлік және цифрлық ғылымдар жоғары мектебі) және *Р. Бейсенова* (Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті). Жұмыс «*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*» журналында 11,1 импакт-факторымен, *Multidisciplinary Sciences* санатындағы Q1 квантилімен жарияланған.

Клиникалық медицина саласында халықаралық ынтымақтастық аясында жасалған 6 жарияланым «ыстықтар» қатарына енді.

Gastroenterology & Hepatology санатында 2020 жылы С гепатиті вирусының (СГВ) ауыртпалығын бағалауға және оны ағымдағы үрдістерді ескере отырып, 2030 жылға қарай СГВ ауыртпалығын болжауға арналған «*Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study*» мақаласы жарияланды. Математикалық модельдеу әдістері 2015 жылдың 1 қаңтарынан 2030 жылдың 31 желтоқсанына дейінгі кезеңдегі барлық жастағы адамдар арасында СГВ таралуын және

медициналық көмек көрсету дәрежесін бағалау үшін және оларды 1950 жылдан 2050 жылға дейінгі кезеңде Марков үлгісі – деректері бар елдер мен аумақтарды болжау үшін пайдаланылды.

235 ел мен аумақтар негізінде СГВ таралуының, көмек көрсету каскадының және ауру ауыртпалығының аймақтық және жаһандық бағалаулары есептелді. 2020 жылдың басында әлемде вирустық СГВ инфекциясының шамамен 56,8 миллион жағдайы тіркелді. 2015 жылмен салыстырғанда бұл көрсеткіштің төмендеуіне қарамастан, болжам бойынша қазіргі уақытта 2030 жылға қарай жаһандық жою мақсаттарына жетудің жолдары табылмағаны атап өтілді. Елдер Covid-19-дан айыққан сайын, бұл тұжырымдар СГВ-ны жоюға күш салуға көмектесуі мүмкін. *John C Martin Foundation* қоры және т.б. қаржыландырған. 87 елдің ғалымдарымен бірге *Lancet Gastroenterology & Hepatology* журналында 35,7 импакт-факторымен, *Gastroenterology & Hepatology* санатындағы Q1 квантилінде жарияланған.

Gastroenterology & Hepatology санатындағы тағы бір мақала «*Global, regional, and national burden of colorectal cancer and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019*» жасы, жынысы және географиялық орналасуы бойынша соңғы үш онжылдықта 204 ел мен аумақта колоректальды обырдың жаһандық, аймақтық және ұлттық ауыртпалығы және оның қауіп факторларының уақытша заңдылықтарын зерттеуге арналған. Дүние жүзінде колоректальды қатерлі ісік жағдайлары 1990 және 2019 жылдар аралығында екі еседен астам, яғни 842 098-ден 2,17 миллионға дейін, ал өлім 518 126-дан 1,09 миллионға дейін өсті. Жаһандық жас бойынша стандартталған сырқаттанушылық көрсеткіші 100 000-ға шаққанда 22,2-ден 26,7-ге дейін өсті, ал жас бойынша стандартталған өлім көрсеткіші 14,3-тен 13,7-ге төмендеді. Тайвань, Монако және Андорра жас бойынша ең жоғары стандартталған ауруға шалдығу көрсеткішіне ие болса, Гренландия, Бруней және Венгрияда өлім-жітім деңгейі жоғары болды. Дүние жүзінде колоректальды обырдың негізгі себептеріне сүтті аз тамақтану диетасы (15,6%), темекі шегу (13,3%), кальцийдің төмен диетасы (12,9%) және алкогольді тұтыну (9,9%) жатады. 1990 жылдан 2019 жылға дейін жастар арасында (жасы <50 жас), әсіресе әлеуметтік-демографиялық индексі жоғары елдерде аурушандықтың айтарлықтай өсуі байқалды, бұл зерттеушілерден, клиницистерден және саясаткерлерден қырағылықты, сондай-ақ скрининг принциптерін қайта қарауды талап етеді. Қаржыландыру: Билл және Мелинда Гейтс қоры. Құрамында *И. Фахрадиев* (С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті) бар 61 елден келген ғалымдар тобының дайындаған жұмысы 35,7 импакт-факторымен, Q1 квантильді «*Lancet Gastroenterology & Hepatology*» журналында *Gastroenterology & Hepatology* санаты бойынша жарияланды.

General & Internal Medicine санатында мінез-құлық, қоршаған орта, кәсіптік және метаболикалық қауіп факторларымен шартталған онкологиялық аурулардың ауыртпалығын бағалауға арналған және олармен бүкіл әлем

бойынша күресуді жоспарлау, 2019 жаһандық аурулардың, жарақаттардың және тәуекел факторларының ауыртпалығын (ЖАА) зерттеуің нәтижелері талданған «*The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010-19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019*» мақаласы ұсынылған. Дүниежүзілік обырды зерттеулер қорының критерийлері негізінде тәуекел-нәтижесі бойынша барлығы 82 жұп алынды. 2019 жылы обырдан болатын өлім-жітімнің болжамды көрсеткіштерін және мүгедектік бойынша түзетілген өмір жылдарын (DALY), сондай-ақ 2010 және 2019 жылдар аралығындағы осы көрсеткіштердегі өзгерістерді ұсынады. Дүние жүзінде осы талдауға енгізілген қауіп факторлары 2019 жылы екі жыныс үшін 4,45 миллион өлімді және 105 миллион DALY-ді көрсеткен, бұл өлімнің 44,4%-н құрайды. 2019 жылы қатерлі ісіктен және DALY-ден болатын өлім-жітім бойынша әлемде ең жоғары деңгейдегі басты қауіп факторларына темекі шегу, одан кейін алкогольді көп тұтыну және жоғары дене салмағы болды кірді. Тәуекелге жатқызылатын қатерлі ісік ауыртпалығы әлемдік аймаққа және әлеуметтік-демографиялық индекске (ӘДИ) байланысты өзгереді, темекі шегу, қауіпсіз емес жыныстық қатынас және алкогольді тұтыну 2019 жылы ӘДИ төмен аймақтарда DALY қатерлі ісікке қатысты негізгі үш қауіп факторы болып табылады. 2010 жылдан 2019 жылға дейін жаһандық қатерлі ісік өлімі 20,4%-ға және DALY 16,8%-ға өсті. 2019 жылы жаһандық қатерлі ісік ауыртпалығына ықпал ететін жетекші қауіп факторлары мінез-құлық болғаны, ал метаболикалық қауіп факторлары 2010 және 2019 жылдар арасында ең үлкен өсім болғаны атап өтілді. Осы өзгеріске дайын тұратын қауіп факторларының әсерін азайту бүкіл әлемде қатерлі ісіктен және DALY-дан болатын өлім-жітім азайтады және саясат қатерлі ісік қауіп факторларының жергілікті ауыртпалығына сәйкес реттелуі тиіс. Жұмысты 84 елден келген ғалымдар тобы, оның ішінде Ш. Болла мен А. Гаинов (Назарбаев Университеті), И. Фахрадиев (С.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ), М.Күлімбет (С. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) дайындады. *Lancet* басылымында 168,9 импакт-фактормен, Q1 квартильді *Medicine, General & Internal* санатында жарияланған.

Сонымен қатар *General & Internal Medicine* санатында 1990 жылдан 2021 жылға дейін орналасқан жері, жасы мен жынысы бойынша қант диабетінің таралуы мен ауыртпалығы, 2021 жылы 1 типті және 2 типті қант диабетінің үлесі, жеке қауіп факторларына байланысты 2 типті қант диабеті ауыртпалығының үлесі және 2050 жылға дейінгі қант диабетінің таралу болжамдарын бағалау нәтижелерімен «*Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021*» мақаласы ұсынылады. 2021 жылы әлемде қант диабетімен ауыратын 529 миллион адам бар екені және жаһандық жас бойынша стандартталған қант диабетінің жалпы таралу деңгейі 6,1% құрайтыны көрсетілді. Супераймақ деңгейінде жас бойынша ең жоғары стандартталған көрсеткіштер Солтүстік Африка мен Таяу Шығыста

(9,3%), ал аймақтық деңгейде Океанияда (12,3%) байқалды. Ұлттық масштабта 75-79 жас аралығындағылар арасында қант диабетінің жас ерекшелігі бойынша 76,1%-бен әлемде таралуы Катарда жоғары. Қант диабетінің жалпы таралуы, әсіресе егде жастағы адамдар арасында, ең алдымен, 2021 жылы қант диабеті жағдайларының 96% -ын құрайтын 2 типті қант диабетін көрсетеді. 2050 жылға қарай 1,31 миллиардтан астам адам қант диабетімен ауырады деп болжануда, оның жасы бойынша стандартталған жалпы қант диабетінің таралу деңгейі екі супераймақта 10%-дан асады: Солтүстік Африка мен Таяу Шығыста 16,8% және Латын Америкасы мен Кариб бассейнінде 11,3%. 2050 жылға қарай 204 ел мен аумақтың 89-ында (43,6%) жас бойынша стандартталған көрсеткіш 10%-дан жоғары болады. Қант диабеті жағдайларының негізгі бөлігін құрайтын 2 типті қант диабеті аурудың ерте кезеңдерінде анықталса және емделсе, негізінен оның алдын алуға болатын және кейбір жағдайларда қайтымды болатыны атап өтілді. Дегенмен, барлық дәлелдер қант диабетінің таралуы дүние жүзі бойынша, ең алдымен, әртүрлі факторлардың әсерінен семіздіктің өсуіне байланысты артып келе жатқанын көрсетеді. 2 типті қант диабетінің алдын алу және бақылау қоғамдық денсаулық сақтаудың тұрақты мәселесі болып қала береді. Қаржыландыру: Билл және Мелинда Гейтс қоры. Зерттеуге 82 елдің зерттеушілері құрамында Назарбаев Университетінің ғалымы А. Гаунов қатысты. Мақала 168,9 импакт-факторымен Q1-квартильді *Lancet* журналында *Medicine, General & Internal* санатында жарияланған.

General & Internal Medicine санатындағы «*Population-level risks of alcohol consumption by amount, geography, age, sex, and year: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2020*» тақырыбындағы келесі мақалада тәуекелге ұшыраудың теориялық минимум деңгейін (TMREL) және ішпейтін адамның эквивалентін (NDE) бағалау үшін көлем, аймақ, жас, жыныс және жыл бойынша алкогольді тұтынумен байланысты 2020 жылғы аурулардың жаһандық ауыртпалығының (АЖА) жалпы халықтық талдауын ұсынады. АЖА деректері 21 аймақты, оның ішінде 204 елді қамтыды; сонымен қатар, деректер 1990 жылдан 2020 жылға дейінгі 15-95 жас тобы үшін жас тобы, жынысы және жылдар бойынша стратификацияланды. 2020 жылы 15-39 жас аралығындағы адамдар арасында TMREL және NDE сәйкесінше тәулігіне нөлден 0,603 және 0,002-ден 1,75-ке дейін алкогольдің стандартты порциясына қарай ауытқып отырды. 40 жастан асқан адамдарда TMREL және NDE сәйкесінше күніне 0,114-тен 1,87-ге дейін және 0,193-тен 6,94-ке дейін стандартты порция дозасына қарай өзгерді. 2020 жылы алкогольді зиянды мөлшерде ішкендердің 59,1%-ы 15-39 жас аралығындағылар, 76,9%-ы ер адамдар. Зерттеу алкогольді тұтынудың оңтайлы деңгейлері бойынша нұсқаулықтар мен ұсыныстарды шығарар алдында халықтың әрбір тобы үшін аурудың және жарақаттың фондық көрсеткіштерін ескеру қажеттілігін көрсетеді, мысалы, жастарда денсаулықты жоғалтуды азайтатын алкогольді тұтыну деңгейі нөлге жақын. Сол сияқты, әлемнің көптеген аймақтарындағы

жүрек-қан тамырлары ауруларының ауыртпалығы жоғары деген егде жастағы тұрғындардың алкогольді қалыпты тұтыну арқылы денсаулықтың жақсарғанын көрсетеді. Алкогольді тұтынуға қатысты жаһандық денсаулықты күртуды азайту үшін күшті шаралар, әсіресе жастарға бағытталған шаралар қажет. Қаржыландыру: Билл және Мелинда Гейтс қоры. Мақаланы дайындаған 72 елдің ғалымдары, Қ. Давлетов (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), И. Фахрадиев (С.Асфендияров атындағы ҚазҰУ) Қазақстан тарапынан 168,9 импакт-фактормен, Q1 квантилімен *Lancet* журналында *Medicine, General & Internal* санатында жарияланған.

Rheumatology санатында 204 ел мен аумақтағы 1990 жылдан 2020 жылға дейін бел ауруы мен мүгедектік таралған (years lived with disability - YLD) жасы, жынысы, жылдары және орналасқан жері бойынша бел ауруы зерттеулеріне және бағалауларға байланысты 2021 жылғы аурулардың жаһандық ауыртпалығының жүйелі талдауын ұсынған «*Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021*» мақаласы жарияланды. Бел ауруының 2020 жылы әлемде 619 миллион адамға әсер еткені анықталды, оның таралуы 2050 жылға қарай 843 миллионға жетеді деп болжануда. 2020 жылы жаһандық жас бойынша стандартталған YLD көрсеткіші 1990 және 2020 жылдар арасында 100 000-ға 832 болды, жас бойынша стандартталған таралу көрсеткіштері және YLD сәйкесінше 10,4%-ға және 10,5%-ға төмендеді. YLD жағдайларының барлығы 38,8% кәсіптік факторлармен, темекі шегумен және жоғары дене салмағының индексімен байланысты болды. Соңғы үш онжылдықта жас бойынша стандартталған көрсеткіштер аздап төмендегенімен, белдегі ауырсыну бүкіл әлемде YLD-тің жетекші себебі болып қала беретіні атап өтілді. 51 елдің ғалымдар тобы, оның ішінде Ш. Болла (Назарбаев Университеті) дайындаған жұмыс, *Rheumatology* санаты бойынша Q1 квантильдік 25,4 импакт-фактормен «*Lancet Rheumatology*» журналында жарияланды.

Инженерлік салада ыстық тізімге *Green & Sustainable Science & Technology* *Energy & Fuels* санатында ұсынылған және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) және қоршаған ортаның сапасын жақсартуда жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) септігін тигізу мүмкіндігін талдауға арналған «*How do ICT and renewable energy impact sustainable development?*» мақаласы кірді. Эконометриялық әдістерді қолдана отырып, олардың 1990-2019 жылдар аралығында АҚШ, Ұлыбритания, Қытай, Ресей, Канада, Австралия, Швеция, Норвегия, Швейцария және Италияда қолданылуы зерттелді. Орташа алғанда АКТ және ЖЭК әсері бір жылдан жеті жылға дейін созылатыны көрсетілген. Қателерді түзету моделін сегменттеуді зерттеу АКТ және ЖЭК көміртегі құбылмалылығына ықпал ететінін растады. Көміртегі шығарындылары, АКТ және жаңартылатын энергияны пайдалану көп жағдайда екі жақты себеп-салдар байланысы бар екендігі туралы күшті дәлелдер бар. Оларды пайдаланудың қоршаған орта сапасына ықтимал оң

әсерін тиімді пайдалану үшін бірнеше АКТ және RE стратегиялары әзірленді және зерттелді. Қаржыны Жапонияның Білім, мәдениет, спорт, ғылым және технологиялар министрлігі бөлді. Жұмысты ғалым *Х. Сайдалиев* (Сүлеймен Демирел атындағы университет, Ташкент мемлекеттік экономика университеті) Жапония мен Қытайдан келген әріптестерімен бірлесіп дайындаған. *Energy & Fuels* санатындағы Q1 квантили 8,7 импакт-факторымен *Renewable Energy* журналында жарияланған.

Нейро-және мінез-құлық ғылымдары саласында көру тамырының невриті диагностикасы мен жіктелуіне арналған «*Diagnosis and classification of optic neuritis*» шолуы ұсынылған. Көру жүйкесі невритінің дәл диагностикасы склерозбен, нейромиелиттік оптика спектрінің бұзылуымен немесе антимиелиндік олигодендроцит гликопротеиндік антиденелермен ауыратын адамдарды уақтылы емдеуге көмектесетіні атап өтілді. Эпидемиологиялық деректер, жалпы алғанда, көру жүйкесі невритінің көбінесе склероздан басқа көптеген жағдайлардан туындайтынын көрсетеді. Бүкіл әлемде көру жүйкесі невритінің себебі мен емі географиялық орналасуға, емделуге қол жеткізуге және этникалық тегіне байланысты өзгереді. Дегенмен, бірінші көрінісі көру жүйкесі невриті болып табылатын ауруларды диагностикалау қиын міндет болып табылады. Авторлар көру жүйкесі невритінің диагностикалық критерийлерін және оның кіші топтарының классификациясын әзірледі. Диагностикалық критерийлер ықтимал көру жүйкесі невритін диагностикалауға көмектесетін клиникалық белгілерге негізделген; миды, көз ұясы және көздің торлы қабатын бейнелеуді, антиденелерді және басқа ақуыз биомаркер деректерімен бірге пайдалана отырып, әрі қарай параклиникалық тестілеу нақты көру жүйкесінің невриті диагнозына әкелуі мүмкін. Сондай-ақ параклиникалық сынақтар болашақ зерттеулер үшін пайдасын тигізетін сақталған үлгілерге және ми немесе көздің торлы қабатын тарихи сканерлеуге ретроспективті түрде қолданылуы мүмкін. Ұсынылған критерийлер қате диагноз қою қаупін азайтады, болашақ емдеу зерттеулерін әзірлеуге көмектесетін көру жүйкесі невриті ағымы туралы ақпарат береді және дәрігерге ұзақ мерзімді фармакологиялық емдеуді қажет ету ықтималдығын бағалауға мүмкіндік береді, ол невриттің оптикалық ішкі жиынтығына байланысты өзгеруі мүмкін. Қаржы агенттігі – YNT-Schering Fellowship. Құрамында *Ж. Идрисова* (С. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті) бар 57 елден келген ғалымдар тобы дайындаған шолу импакт-факторы 48, Q1 квантильді *Clinical Neurology* санатында *Lancet Neurology* журналында жарияланған.

Математика саласындағы Hot Papers тобына «*Review of Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies: Classification, Restrictions, Opportunities and Challenges*» – жасанды интеллект және машиналық оқыту технологияларына шолу: жіктеу, шектеулер, мүмкіндіктер мен қиындықтар кіреді. Жасанды интеллект (ЖИ) қолданбалы мәселелердің кең ауқымын шешу үшін қолданылатын технологиялардың дамып келе жатқан жиынтығы.

ЖИ өзегі машиналық оқыту болып табылады (МО) – жіктеу, кластерлеу және болжау мәселелерін шешетін алгоритмдер мен әдістер жиынтығы. ЖИ және МО практикалық қолданудың келешегі зор. Шолу ресурсқа негізделген елдердің экономикасы мен қоғамында жасанды интеллект технологияларын қолдану мәселелерін анықтау мен талқылауды ұсынады. Осы бағыттар бойынша жарияланымдар негізінде ЖИ және МО технологияларын жүйелеу жүзеге асырылады. Бұл жүйелеу ұйымдық, кадрлық, әлеуметтік және технологиялық шектеулерді нақтылауға мүмкіндік береді. Жұмыс жасанды интеллект және машиналық оқыту саласындағы зерттеу бағыттарын анықтайды, олар кейбір шектеулерді еңсеріп, ЖИ және МО ауқымын кеңейтеді. Бұл зерттеу бойынша негізгі грант беруші ҚР Білім және ғылым министрлігі болды. Шолуды ғалымдар *Р. Мұхамедиев*, *А. Сымағұлов* және *Ю. Кучин* (Сәтбаев Университеті, Ақпараттық және есептеу технологиялар институты), *А. Қалимолдаев* (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), *Ф. Абдолдина* (Алматы менеджмент университеті) және *К. Якунин* (Сәтбаев Университеті, Ақпараттық және есептеу технологиялары институты, Алматы менеджмент университеті) Латвия және Словакия ғалымдарымен бірге *Mathematics* санатындағы 2,4 импакт-факторымен, Q1 квартильді *Mathematics* журналында жарияланған.

Физика саласындағы ең танымал жұмыстардың тізіміне «*Observational constraints on a logarithmic scalar field dark energy model and black hole mass evolution in the Universe*» жарияланымы кіреді. Ол Ғаламның баяу әрекетінен жеделдетілген әрекетіне қажетті өтуін қамтамасыз ететін гравитацияның стандартты теориясы шеңберінде скалярлық өрістің қараңғы энергия тығыздығын параметрлеудің логарифмдік түрін ұсынады. Қарастырылып отырған модель қолда бар бақылау деректерімен шектеледі. Алынған нәтижелер соңғы бақылаулар мен Planck 2018-де алынған нәтижелерге сәйкес келеді. Уақыт өте келе Ғаламдағы зат пен қараңғы энергияны қамтитын қара құрдым массасының өзгеруі зерттелді. Қара құрдымның массасы бастапқыда өсетіні көрсетілген, бірақ қараңғы энергия үстемдік еткен сайын оның өсуі тоқтайды. Қаржылық агенттіктер: Jiangsu Polytech Institute, Key Program of Natural Science of Changzhou College of Information Technology, Centre for Cosmology and Science Popularization, ҚР ҒЖБМ ҒК және Zhejiang Normal University. Жұмысты *Н. Мырзақұлов* (Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Еуразиялық халықаралық теориялық физика орталығы) Қытай, Өзбекстан, Пәкістан және Марокко ғалымдарымен бірлесіп дайындаған. Мақала *Physics, Particles & Fields* санатындағы 4,4 импакт-факторымен, Q2 квартильді *European Physical Journal C* журналында жарияланған.

Көріп отырғанымыздай, отандық *Hot Papers* соңғы 2 жылда әртүрлі елдердің ғалымдарымен бірлесе отырып жасалды, олар негізінен *медицина, қоршаған ортаны қорғау/экология, сондай-ақ инженерия, математика және физика* саласындағы жаһандық мәселелерді шешу арқылы біріктірілді.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, отандық зерттеушілердің шетелдік ғалымдармен бірлескен мақалаларының көбеюінен қазақстандық ғалымдар арасындағы халықаралық ынтымақтастықтың нығайғанын көруге болатынын атап өтуге болады. Қазақстанның негізгі ғылыми серіктесі барлық жұмыстардың үштен біріне жуығы жарияланған Ресей болып табылады. Сондай-ақ АҚШ және Қытаймен ынтымақтастықтың жоғары үлесі атап өтілді. Ең жақын байланыстар жаратылыстану және техникалық ғылымдар саласында орнатылған. Жалпы алғанда, Қазақстанның ынтымақтастығы негізінен техника, физика, химия, материалтану, Science Technology Other Topics, қоршаған орта туралы ғылым, экология, математика, компьютерлік ғылымдар, энергетика және отын салаларында зерттеудің 146 бағыты бойынша жүзеге асырылады. Жаратылыстану және әлеуметтік ғылымдар бойынша 22 тақырыптық санаттар контекстінде көпсалалы ғылымдар, Ғарыш туралы ғылымдар, Экономика және бизнес, Жер туралы ғылымдар, Физика, Компьютерлік ғылымдар сияқты ғылым салаларында ынтымақтастық үлесі 80% және одан жоғары. Шетелдік әріптестермен жасалған жұмыстарға 3,4 есе жоғары сілтеме жасалды, бұл осы зерттеулердің тиімділігі мен өзектілігінің көрсеткіші. Бірлескен зерттеулердің жемістілігінің нәтижесінде негізгі бөлігі халықаралық ынтымақтастықта дайындалған, сілтемесі жоғары жарияланымдар үлесінің артқанын атап өткен жөн. Зерттелетін кезеңде СЖЖ Essential Science Indicators рубрикаторының 22 тақырыптық бағытының 18-інде ұсынылды. СЖЖ-ның үлкен үлесі Клиникалық медицинаға, одан кейін Инженерлік және Қоғамдық ғылымдарға тиесілі. Зерттеудің жоғары сапасының көрсеткіші зерттеу кезеңінде қазақстандық жарияланымдар қатарындағы саны 14 бірлікке дейін өскен *Hot Papers* болып табылады. Олардың барлығы шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде құрылды. Қорытындылай келе, ғылыми-техникалық мәселелерді бірлесіп әзірлеуге мүмкіндік беретін халықаралық ғылыми-техникалық ынтымақтастық ғылыми жетістіктермен, өндірістік тәжірибемен өзара алмасуға, отандық зерттеулердің көрнекілігін арттыруға ықпал ететінін атап өтуге болады. Ғылым, техника және білім саласындағы халықаралық қатынастар қазіргі халықаралық қоғамның қажеттіліктеріне сәйкес келетін даму деңгейіне қол жеткізу сияқты маңызды мәселелерді шешу үшін әлеуетті жинақтай отырып, ұлттық ғылым мен техника, сондай-ақ ұлттық экономикаға білікті кадрлар дайындау жүйелерінің сапасын арттыруға көмектеседі.

7. ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ

(технологияларды коммерцияландыру механизмдері арқылы ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің, ғылымның интеграциялануын, өнеркәсіп және бизнес-қауымдастық нәтижелерін талдау және ғылымның ел экономикасын дамытудағы үлесін және ғылымның және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің жалпы ішкі өнімнің өсуіне қосқан үлесін бағалау)

Қазақстанда 2023 жылы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға (ҒЗТҚЖ) шығындар 2023 жылы 41,9%-ға өсіп, 172,5 млрд теңгені құрады. Жалпы алғанда, ЖІӨ пайызын қаржыландыру – 1991 жылы 0,84 пайыз болды; 2021 жылы – 0,12 пайыз; 2022 жылы – 0,13 пайыз және 2023 жылы – 0,14 пайыз.

«Ғылым қоры» АҚ ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруды ұсыну жөніндегі оператор бола отырып, гранттық қаржыландыруға жататын жобаларды сапалы және уақтылы іріктеуді ұйымдастыру жөніндегі міндеттерді жүзеге асырады.

2022 жылы іске асыруда «Ғылым қоры» АҚ-да 155 жоба болды, оның ішінде: - камералдық мониторинг кезеңінде-60; - 14 жоба бойынша жобаларды жабу үшін ҰҒМ-ге қорытынды есептер жіберілді; - жобаларды жабу туралы ҰҒМ-нің тиісті шешімі қабылданғаннан кейін іске асырудан кейінгі кезеңде-14 жоба; - жобаны іске асырудың негізгі кезеңінде-67. Жоғарыда аталған коммерцияландыру жобалары негізінен мынадай бағыттар бойынша іске асырылады: АӨК, Биотехнология, IT-технологиялар, медицина, тамақ өнімдерін өндіру, химия өнеркәсібі, энергетика, машиналар мен жабдықтар өндірісі, металлургия және экология.

Осылайша, 2016 жылдан 2020 жылға дейінгі кезеңде Ғылым қоры үш конкурстың қорытындысы бойынша қолдаған ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын іске асырудың мынадай нәтижелеріне қол жеткізілді: инновациялық өнімді сатудан түскен жалпы табыс 8 млрд теңгені, төленген салықтардың жалпы көлемі – шамамен 3,2 млрд теңгені құрады, экспорт көлемі – 243 млн теңге, роялти сомасы –178 млн теңге.

2022 жылы қаржыландыру қайта басталып, жылдың ортасында 2022-2024 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру конкурсы өткізілді. Коммерцияландыру жөніндегі мамандандырылған ұлттық ғылыми кеңес құрылды, оның құрамында 50% бизнес-қоғамдастық өкілдері бар. 152 өтінім берілді, оның 134-і сараптамадан өтті, 72 жоба ҒТК шешімімен мақұлданды, 68 шарт жасалды. Осы конкурстың қорытындысы бойынша 66 жоба іске асырылуда. 2022-2023 жылдар аралығында 12,9 млрд теңге бөлінді.

2023 жылы 2023-2025 жылдарға арналған конкурс өткізілді, оның шеңберінде екі есе көп өтінім берілді – 320, оның ішінде 233-і сараптамадан өтті. 76 жоба қаржыландыруға мақұлданды РНТД коммерцияландыру бойынша мамандандырылған ҰҒК шешімі бойынша грант алушылармен 72 шарт жасалды. 2023 жылы 5,2 млрд теңге бөлінді.

2016, 2017 және 2018, 2022, 2023 жылдары ҒҒТҚН коммерцияландыру туралы Заңның қабылдануымен Ғылым қоры ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға конкурстар өткізді, оларға 1742 өтінім берілді, 1370-і сараптамадан өтті, 341-і ҰҒТС шешімімен мақұлданды, 310 шарт жасалды, 290-ға жуық жоба, іске асыру сатысында 138 жоба қолдау тапты, 155 өндіріс сатылымға шықты, оның ішінде 16 жоба шетелге экспортталады және 5 жоба көлемі 1 млрд. теңгеден астам сатылымға жетті.

2016, 2017, 2018 және 2022 жылдардағы 4 конкурс жобаларының (2023 жылдың соңына) елдің ғылыми-техникалық дамуына қосқан жалпы үлесі – сатуды, бірлесіп қаржыландыруды, салық төлемдерін, сатып алынған жабдықты және төленген роялтиді қоса алғанда – 72,5 млрд теңгені құрады. Ғылымды қажетсінетін өнімді сатудан түскен табыстың жалпы көлемі 33,7 млрд теңгені құрады, оның ішінде 1700-ден астам жұмыс орны құрылды, бюджетке салық төлемдері түрінде 7,8 млрд теңгеден астам төленді және жеке қоса қаржыландыруға 9,7 млрд теңге тартылды. 534 млн теңге сомасына роялти төленді, 20,8 млрд теңге сомасына негізгі қаражат сатып алынды.

Өндіріске ғылымды қажет ететін технологияларды енгізу, табысты жобалардың мысалдары

AP15573624 «Биолиптің» жабысқақ қасиеттері бар биопрепаратты коммерцияландыру» жобасы өсімдік шаруашылығына арналған табиғи полимерлер негізінде отандық биологиялық жабысқақ өндірісін құруға бағытталған. «EcoSave» ЖШС грант алушы және жеке серіктес ретінде әрекет етеді. Жобаның мақсаты-өсімдіктер мен тыңайтқыштарды қорғау құралдарының тиімділігін арттыру үшін «БиоЛип» жабысқақ қасиеттері бар биопрепарат құру. Бұл өнімнің артықшылығы өндірісті локализациялау және тасымалдау шығындарының болмауы арқылы оның төмен бағасында. Сондай-ақ, оны пайдалану қолдану регламентін бұзғандықтан клиенттердің жарнамаларын қоспағанда, пайдалану регламентін сақтауға мүмкіндік береді. Препараттың биологиялық сипатына байланысты оның құрамында дәрумендер, гормондар және қоректік заттар бар, бұл оның артықшылығы. Жоба Степногорск қаласында жүзеге асырылуда.

AP15573781 «Ағаш компоненттері негізінде композициялық материалдар өндірісін ұйымдастыру» жобасы. «KazNewTech LLP» ЖШС жобаның грант алушысы болып табылады. Жобаның мақсаты – ағаш өңдеу саласының өнеркәсіптік өнімдерін және қайталама шикізат қалдықтарын пайдалана отырып, құрылыс материалдарын өндіруді ұйымдастыру. Бұл материалдың артықшылықтары: - шірік пен көгеруден толық қорғаныс; - механикалық беріктігін арттыру; - ультракүлгін сәуленің әсерінен түс тұрақтылығы; - экологиялық қауіпсіздік және жағымсыз иістің болмауы; - өңдеу мен орнатудың қарапайымдылығы, сондай-ақ пайдалану қауіпсіздігі; - өрт қауіпсіздігі. Жоба Алматы қаласында жүзеге асырылуда.

AP15573920 «Жемшөп дақылдарының жоғары сапалы тұқымдарын өндіру жөніндегі инновациялық орталықты құру» жобасы Ауыл

шаруашылығы саласындағы маңызды бастаманы білдіреді. «Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жобаның грант алушысы ретінде әрекет етеді. Жобаның мақсаты – цифрлық технологияларды пайдалана отырып, жемшөп дақылдарының жоғары сапалы тұқымдарын өндіруді ұйымдастыру болып табылады. Жоба ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді жоғары өнімді тұқымдарды қоса алғанда, жемшөп дақылдарының сапалы және бәсекеге қабілетті тұқымдарымен қамтамасыз етуге бағытталған. Жобаның бәсекелестік артықшылықтарына жемшөп дақылдарының сорттары мен будандарының жоғары сапалы тұқымдарын өндіру, тұқым шаруашылығы мен ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді жоғары сапалы және кондициялық тұқымдармен қамтамасыз ету, сондай-ақ өсімдік шаруашылығы өнімдерінің өндірісін, сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру жатады.

Жоба Алматы облысы Қарасай ауданы Алмалыбақ ауылында жүзеге асырылуда.

AP15573960 жобасы, «Экономикалық қызметтің түрлі салаларының қажеттіліктері үшін отандық әзірлеудің пилотсыз авиациялық кешендерін (БАК) өндіру», «Research&Development» Қазақстан инжиниринг "орталығы" ЖШС грант алушы ретінде әрекет етеді, «SC TECH» ЖШС жеке әріптес болып табылады. Жобаның негізгі мақсаты-инновациялық ұшқышсыз ұшу аппараттарын нарыққа шығару және оларды өндіруді ұйымдастыру. Жобаның артықшылықтары жоғары функционалдылық пен икемділікті қамтиды танк әр түрлі салаларда. Жобаның күтілетін нәтижелеріне әртүрлі қажеттіліктерге арналған резервуарды әзірлеу және өндіру, оларды сатуды ұйымдастыру, сондай-ақ мүдделі кәсіпорындарға сериялық өндіріс құқықтарын беру кіреді. Жобаны іске асыру орны – Астана қаласы.

Қаржыландыру көлемі, Ғылым қоры бөлген гранттар негізінде жобалар орындалатын өңірлер.

2022-2023 жылдар кезеңінде Ғылым қоры ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландырудың неғұрлым перспективалы жобаларын гранттық қаржыландыру шеңберінде іріктелген жобаларға 18 млрд теңгеден астам қаражат бөлді. Қаржыландырудың негізгі үлесі Алматы (34%) және Астана (18%) қалалары арасында бөлінді, ал 1% - дан азы Ақтөбе, Атырау және Жетісу облыстарындағы жобаларға бөлінді.

Егер бизнестің проблемаларды шешуге арналған сұраныстары мен ғалымдардың нарыққа ұсыныстарын салыстыратын болсақ, онда «Ғылым қоры» АҚ ғылыми әзірлемелерінің көрмесі мынадай деректерді жариялайды: бірлесіп қаржыландыруды іздейтін дайын жобалардың ішінде қазіргі уақытта мұнай және көмір өндіруші компаниялар, құрылыс материалдарын өндірушілер, геологиялық ізденістер, коммуникациялық технологиялар үшін бірнеше ғылыми еңбектер бар. Ғылыми жобаларға бизнестің технологиялық сұраныстары сәл өзгеше бағытқа ие. Құрылыс компаниясы ғалымдарға мектеп құрылысын қысқартуға және арзандатуға мүмкіндік беретін инновациялық

технологияларды әзірлеуге жүгінеді. Фермерлер қауымдастығы ғалымдардың көмегімен құрғақ аймақтардағы мал азығы мәселесін шешуді жоспарлап отыр; ет өңдеу комбинаты-ет өндірісін ұйымдастыру және оны Қытай мен БАӘ-ге экспорттау мәселесінің ғылыми шешімін қаржыландыру.

2023 жылғы Жоғары оқу орындарының ғылыми қызметін коммерцияландыру

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. АР15573976 «Машина жасау және аспап жасау қажеттіліктері үшін металл бұйымдарын электрохимиялық өңдеу бойынша инновациялық-өндірістік орталық құру» жобасы аяқталды. Жетекшісі Галеева А.К. Орындаушы ұйым – «Химиялық инжиниринг және материалтану орталығы» ЖШС. Қаржыландыру көлемі 43 840 786 теңге, қоса қаржыландыру 8 768 158 теңге. Нәтижелері: 13.10.2023 ж. №8521 «Қорытпа түріндегі электрохимиялық жабынды алу тәсілі» патенті алынды. «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ өтініш берушінің аумағында «Chemical Coatings Innovations» ғылыми-өндірістік орталығының бөлігі ретінде гальваникалық цех іске қосылды.

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. 4 ҒТП-ға енгізу актілері алынды, оның ішінде АР09259400 – «Суармалы жерлерді қарқынды пайдалану үшін дәстүрлі емес дақылдарды іріктеу және өсіру аймақтарының биоклиматтық әлеуетіне қарай жасыл конвейер құру» жобасы. Басшы Ержанова К. М. Қаржыландыру көлемі 36 000 000 тг. Пайдалы патентке өтінім 12.10.2023 ж. Нәтижелері «Байсерке-Агро» ЖШС өндірісіне енгізілді.

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Университет 2023 жылы атом энергетикасы, молекулалық биология, гендік инженерия, биомедицина, құрылыс-жол саласы, мұнай-химия, экологиялық мониторинг, су және жер ресурстарын басқару, геоақпараттық модельдеу және т.б. салаларда 244 зерттеу жүргізді. 2023 жылы гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде 4 патент, 25 авторлық куәлік, 7 енгізу актісі алынды.

Астана медицина университеті. Жалпы сомасы 63 285 000 теңгеге «Мұнай өндіруші кәсіпорындардың аумағын радиациялық бақылау» (2022-2024 жж.) тақырыбында ҚР ҰӘМ ғылым қорын коммерцияландыру жобасы іске асырылуда. Жобаны орындау шеңберінде 3 мұнай өндіруші компаниямен жалпы сомасы 3 млн 144 мың теңгеге өндірістік радиациялық бақылау қызметтерін көрсетуге шарттар жасалды. Институттың ғылыми әзірлемелері білім беру процесіне және радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша дәрігерлердің біліктілігін арттыру циклі бойынша енгізілді. Бұл ретте, 2023 жылы ақылы қызметтер көрсету сомасы 4 млн теңге.

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті. Өндіріске 2 жоба енгізілді:

1. «Тұрмыстық және арнайы мақсаттағы экспортқа бағдарланған өнімдер өндірісінің қой терісін өңдеу мен бояудың технологиялық желісін жаңғырту» жобасы. Басшы Қалымбетов Б.Е. Грант 286 279 003 теңге, қоса қаржыландыру 71 569 753. Нәтижесі: «Қожабекова Г.Т.» ЖК енгізілді, өндірісті іске қосу жүзеге асырылды.

2. «Өндіріске күміс және мыс нанокитраты негізінде вирусқа қарсы және бактерияға қарсы әсері бар медициналық таңғыш материалдар мен маскаларды енгізу» жобасы. Басшы Ташменов Р. Нәтижесі: 19.02.2021 ж. № 5863 пайдалы модельге патент алынды. «Южфарм» ЖШС тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайларда дәке және таңу материалдарының үлгілері алынды. (11.12.2023 ж. енгізу актісі).

Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті. Коммерцияландырудың 5 жобасы іске асырылды, енгізу актілері алынды, оның ішінде BR10865102 - «Ауыл шаруашылығын басқаруды жетілдіру үшін Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) технологияларын енгізудің ғылыми-әдіснамалық тәсілдерін әзірлеу». Жетекшісі Саденова М.А. 92 634 118 тн, ПЦФ конкурсы, «Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК АҚ өндірістік процесіне (27.10.2023 ж. №1 енгізу актісі), «Маяк» ШҚ, Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ КЕАҚ оқу процесіне енгізілді. (17.10.2023 ж. енгізу актісі).

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті Зерттеу нәтижелері 28 ауыл шаруашылығы кәсіпорнына, 5 – оқу процесіне енгізілді, оның ішінде:

1. «Қазақстанның әртүрлі табиғи-климаттық аймақтары үшін бейімделген ресурс-энергия үнемдейтін және цифрлық технологияларды қолдану негізінде сүтті мал шаруашылығында ұстау, азықтандыру, өсіру және өсімін молайту технологияларын әзірлеу» ҒТП. Жоба басшы Бостанова С. К. Қаржыландыру көлемі 584 827,7 мың теңге. Нәтижелері 12 ауыл шаруашылығы кәсіпорнына енгізілді.

2. «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін Өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру» ҒТП. Жоба басшысы Савин Т.В. Қаржыландыру көлемі 1 206 514,8 мың теңге, нәтижелері 7 ауыл шаруашылығы кәсіпорнына енгізілді.

Осылайша, университет ғылымы Қазақстанның ғылыми-технологиялық серпілісінің драйвері бола алады. Университет ғылымын дамытуға алынған вектор жоғары тиімділік пен қайтарымды көрсетеді.

7-1) Ұлттық баяндама бойынша бұрын берілген ұсынымдардың толық іске асырылуын талдау, отандық ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша прогресті бағалау, ғылымның форсайттық зерттеулерінің нәтижелері (3 жылда 1 рет мерзіммен)

Ғылымның форсайттық зерттеулерінің нәтижелері

I Басымдық бойынша – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін ұтымды пайдалану, экология»

Жақын арада жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану саласында биоалуантүрлілікті сақтау, жануарлардың сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерін, флораның сирек және эндемикалық түрлерін қорғау, орман-пирологиялық және орман-патологиялық жағдайды болжау; қалалық аумақтарды көгалдандыруда пайдаланылатын интродуценттердің инвазиясымен байланысты проблемаларды шешу мәселелері маңызды болады. Оларды кәдеге жаратудың ғылыми негіздерін әзірлеу үшін ағынды суларды жинаушылардың экологиялық жағдайын бағалауға байланысты зерттеулердің басымдығы. Экология саласындағы зерттеулердің жаңа кезеңі БҰҰ мен басқа да халықаралық ұйымдардың Жасыл экономика, GreenTech технологиялары тұжырымдамасын әзірлеу жөніндегі бастамаларымен байланысты. Бұл мәселе ғылыми талдаудың кілттерінің біріне айналды. Болашақта экологиялық есеп пен аудит жүйесін әзірлеу бойынша зерттеулер енді ғана қалыптаса бастады және модель әлі толық қалыптасқан жоқ.

Оларды кәдеге жаратудың ғылыми негіздерін әзірлеу үшін ағынды суларды жинаушылардың экологиялық жағдайын бағалауға байланысты зерттеулердің басымдығы. Экология саласындағы зерттеулердің жаңа кезеңі БҰҰ мен басқа да халықаралық ұйымдардың Жасыл экономика, GreenTech технологиялары тұжырымдамасын әзірлеу жөніндегі бастамаларымен байланысты. Бұл мәселе ғылыми талдаудың кілттерінің біріне айналды. Болашақта экологиялық есеп пен аудит жүйесін әзірлеу бойынша зерттеулер енді ғана қалыптаса бастады және модель әлі толық қалыптасқан жоқ.

II Басымдық – «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар

Мұнай-газ жүйелерін реконструкциялау, генерациялық әлеуетті айқындау және газ тәріздес және сұйық көмірсутектер генерациясының негізгі ошақтарын анықтау үшін Қазақстанның шөгінді бассейндерінің перспективалы аумақтарын геохимиялық, палеотермобариялық зерттеулер кешені перспективалы бағыт болып табылады.

Жасыл сутегі ауысуы. Жасыл сутегі (GH₂) қазіргі уақытта саланы декарбонизациялау құралы бола алады. Қазақстан осы бағытта жұмысты бастауы керек, өйткені әлемнің 45-ке жуық елі өздерінің сутегі стратегияларын жариялады. Болашақта жасыл энергетикаға көшу мәселелері бойынша еуропалық стратегиялық күн тәртібінде сутегі бірінші орында. Тағы бір технология-метанды крекинг арқылы сутекті алу (қазір бұл технология бойынша 90% сутегі өндіріледі), бірақ CO₂ көп мөлшерде шығарылады. Бұл CO₂ ұстау технологиясын Қазақстанда сәтті қолдануға болады, өйткені газ, оның ішінде метан жер асты коллекторларынан өндіріледі, олар көбінесе

қайталама және үшінші әдістермен (МУН), соның ішінде CO₂ жерасты айдау әдістерімен пайдаланылады.

Жасыл технологиялар. Қазақстанда белсенді дамытылуы тиіс. Секторлардың бірі электр моторизациясы (қалалық көлікті қоса алғанда: автомобильдер, автобустар, қалалық көлік құралдары, сондай-ақ тау-кен өндіру/өнеркәсіптік жабдықтар), электр қозғалтқыштарын пайдалана отырып, пайдалы қазбаларды «жасыл» өндіруге, автоматты өндіру/экскавациялау, кибер-майнинг, тау-кен машиналарының орнын ауыстыру болып табылады (жүргізушілерсіз, қауіпті аймақтардағы роботтар). Жабдықтың бұл түрі қазір халықаралық нарықта қол жетімді, бірақ кейбір елдердің инфрақұрылымы оны енгізуге дайын емес. Қазақстанда электромобильдердің болжамды өсуіне байланысты қайта зарядтау инфрақұрылымын дамыту қажет.

Жасыл энергетика технологиясының негізгі мәселелерінің бірі – энергияны сақтау; Швеция консорциумы әзірлеген коммерциялық жерасты қоймасы энергияны сақтау орны ретінде пайдалану үшін қараусыз қалған шахталарды жандандыру арқылы жағдайды өзгерте алады.

Жасыл энергия көздері. Жұмсаудан да көп өндіре алатын экологиялық таза энергия: бұл лазермен индукцияланған қауіпсіз ядролық синтез. Бұл технологияны Starburst LD-Ife (Laser Diode Inertial Fusion Energy), LLC коммерцияландырады. Тұрақты базалық жүктемесі және икемді қуаты (400-2000 МВт) бар осындай бірінші термоядролық электр станциясы («FOAK») алдағы 5-6 жыл ішінде АҚШ-та пайдалануға беріледі және экономикалық тиімділік көптеген секторлар мен салалар үшін жүзеге асырылады.

III Басымдық – «Энергетика және машина жасау».

Энергетика саласы. Қазақстандағы «Энергетика» бағыты бойынша форсайт нәтижелеріне сәйкес соңғы жылдары әлемдік тәжірибені ескере отырып, ЖЭК секторындағы инвестициялық ахуалды жақсарту бойынша елеулі қадамдар жасалды. Таңдалған басым бағыттарға мыналар жатады: ЖЭК жобаларын кең көлемде енгізу және іске асыру; икемді және тұрақты энергетикалық жүйелер; ғимараттардағы энергия тұтынуды оңтайландыру; энергияны тиімді басқару.

Энергия тұтынушыларының сұранысын барынша қанағаттандыру, қолданыстағы энергия көздерін жаңғырту және электр энергиясын өндіру кезінде көмірқышқыл газы шығарындыларын кезең-кезеңімен азайту мақсатында Қазақстанның энергетика саласын технологиялық жаңғыртуды және инновациялық дамытуды жүзеге асыру жөніндегі жұмыстар орындалды. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын сипаттайтын міндеттер мен көрсеткіштер басым бағыттар бойынша ғылыми зерттеулердің тиімділігін арттыру жөніндегі өзара байланысты шаралар кешенін қамтиды: жаңа ғылыми мектептерді қалыптастыру; жаңартылатын энергия көздері, энергия үнемдеу, IT-технологиялар және робототехника саласындағы зерттеулердің басым бағыттарын бірлесіп дамыту үшін жетекші университеттер мен жетекші ғылыми орталықтардың шетелдік оқытушылары мен ғалымдарын тарту;

халықаралық ғылыми және білім беру жобаларына қатысу; индустриялық және корпоративтік сектормен бірлескен ғылыми-зерттеу жобаларын жүргізу.

Машина жасау саласы. Отандық және инженерлік кадрлардың күш-жігері жаңа технологиялық шешімдерді іздеуге және жалпы экономиканы ғана емес, сонымен қатар өңдеу өнеркәсібін дамыту бойынша озық әлемдік тәжірибені енгізуге бағытталуы керек. Қазіргі уақытта автомобиль, теміржол, агроөнеркәсіп, мұнай-газ, тау-кен металлургия және энергетика секторларының өндірісін дамытуға арналған бөгеттер бар. Сондай-ақ, «жасыл» технологиялардың дамуына назар аудару керек.

IV Басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

Ақпараттық технологиялар. Жасанды интеллект, заттар Интернеті, блокчейн технологиясы және бұлтты есептеу – бұл қазіргі заманғы IT әлемін анықтайтын трендтердің бірнешеуі ғана. Ақпараттық технологияларды басқарудың тиімді стратегияларын әзірлеу және деректердің қауіпсіздігі мен құпиялылығын қамтамасыз ету қажет. Жақын болашақта ақпараттық технологияларды дамыту перспективалары көптеген пайдаланушылардың ақпараттық кеңістікке интеграциялануының жоғары пайызына байланысты әлеуметтік желілерге сүйенетін болады. Ақпараттық технологиялар индустрияны дамытудың локомотиві болып қала береді.

Байланыс технологиялары. Дыбыс пен бейнені берудің цифрлық технологияларына иістерді, сезімдерді және тіпті адамның эмоционалдық күйлерін беру технологиялары қосылады. Интернет технологиялары сападан гөрі сандық түрде дамиды; дербес компьютерлер мен ұялы телефондар, дыбыстар мен кескіндерді ойнату құралдары, сондай-ақ кеңістіктегі бағдарлау құрылғылары пайдалануға өте ыңғайлы және әлемнің кез келген нүктесінде қолданылатын біртұтас жүйеге енеді.

Ғарыштық технологиялар. Жаһандық геосаяси жағдай остығып бара жатқанда, егеменді мемлекеттер мен жеке компаниялардың өздерінің ғарыштық мүмкіндіктерін дамыту мақсаты маңызды болып табылады. Өмір туралы ғылымдар мен материалтану сияқты секторлардағы жетістіктер дәрі-дәрмектің жаңа кластары үшін әлеуетті «алтын кеніші» болып табылады және ғарышта әзірленген жаңа материалдар фармацевтика, телекоммуникация және микроэлектроника сияқты салаларға трансформациялық әсер етуі мүмкін. Қазақстанға ғарыштық технологияларды дамыту үшін көп күш жұмсау қажет, өйткені бұл ғылыми салада артта қалушылық айқын.

V Басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер»

Қазіргі уақытта адамзат постиндустриалды қоғамға жаппай көшу үстінде және барлық прогрессивті елдер Индустрия 4.0 бастамасына сәйкес келетін экономиканы құруға алаңдайды. Болашаққа дұрыс көзқарас танытатын және реформалар үшін уақтылы шаралар қабылдауға қамқорлық жасайтын елдер (болжамды ұзақтығы 10-15 жыл) постиндустриалды дәуірдің

көшбасшылары болады. Негізгі трендтер – жасанды интеллект, үлкен деректер, кибермедицина, нейрокомпьютерлік интерфейс, виртуалды және кеңейтілген шындық, аддитивті технологиялар (3D басып шығару), динамикалық бағдарламаланатын қасиеттері бар материалдар (smart matter), нанороботтар, термоядролық энергетика, кванттық компьютерлер, жақын ғарышты қоныстандыру.

Бұл революцияның техникалық негізі жетекші ғылыми университеттермен бірлесе отырып, озық технологиялық алпауыттар әзірлейтін кванттық технологиялар болып табылады. Осыған байланысты Қазақстанда физика саласындағы форсайттық зерттеулерді кванттық физиканы дамытуға шоғырландыру қажет, мұнда кванттық есептеу, кванттық криптография және кванттық телепортация саласындағы зерттеулер маңызды бағыттар болып табылады. Бұл зерттеулер Қазақстанға жоғары технологиялар мен деректер қауіпсіздігі саласында көшбасшылық позицияны қамтамасыз ететін жаңа технологияларды құруға негіз болады.

Қалғандарынан бөлек қандай да бір жеке ғылымды немесе елдің дамуы үшін қажетті басқа салалардан бөлек ғылымның бір саласын дамыту мүмкін емес. Қазақстанның ғылыми институттары мен жоғары оқу орындары бар жағдайларда осы мекемелердің барлық әлеуетін пайдалана отырып, өміршең жоғары технологиялық инновациялық фирмалар құруға қабілетті жоғары білікті мамандарды мақсатты даярлауды жүргізу қажет.

VI басымдық бойынша – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»

«Ғылыми-инновациялық биомедицина» бағытындағы пәнаралық зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижесі болып табылатын негізгі өнімдер мен қызметтер: биоинженерлік органдар мен тіндер; ДНК, РНК секвенирлеу бойынша дербестендірілген қызметтер; биомедициналық жасушалық препараттар және емдеу хаттамалары; микроорганизмдер мен вирустардың дәріге төзімділігін еңсеру әдістері болады.

«Интеграцияланған Денсаулық сақтау» бағытындағы пәнаралық зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижесі болып табылатын негізгі өнімдер мен қызметтер: ауруларды диагностикалау мен емдеудегі IT-технологиялар; адамның физиологиялық мәртебесін айқындау үшін роботтандырылған жүйені әзірлеу кезіндегі зерттеулер; жасанды интеллект технологиялары негізінде емдеу – диагностикалық процесті басқару және автоматтандыру құралдарын әзірлеу болады.

«Қоғам және денсаулық» бағыты осындай өнімдер мен қызметтер ретінде: қоғамдық денсаулық пен денсаулық сақтауды басқарудың инновациялық технологияларын; салауатты өмір салтын қалыптастырудың тиімді бағдарламалары мен модельдерін; мектеп медицинасының тиімді моделін; балалар мен жасөспірімдердің денсаулығын скринингтеу және нығайту әдістерін; қарттарға арналған «ақылды» үйлерді; және ерте анықтау, тиімді емдеу технологияларын бөліп көрсетеді және кәсіптік аурулардың алдын алады.

VII Басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

Білім мен ғылымның болашағы осы саладағы зерттеулер сияқты өзгермелі. Бір жағынан, әлемнің жетекші жоғары оқу орындарының ғалымдары студенттерді форсайттық зерттеулер жүргізуге үйрету бойынша курстар әзірлейді, екінші жағынан, осындай зерттеулер жүргізеді және 2030, 2040 жылдарға дейін білім беруді дамытудың әртүрлі болжамды сценарийлерін ұсынады.

Форсайттық зерттеулер бойынша қайта оқыту кезінде қызметкерлердің негізгі дағдылары: аналитикалық ойлау және шығармашылық дағдылар, тұрақтылық пен икемділік, мотивация және өзін-өзі тану; өмір бойы оқыту, жұмыс орнын өзгертуге бейімделу; технологиялық сауаттылық, сенімділік және егжей-тегжейге назар аудару; эмпатия және белсенді тыңдау, көшбасшылық және әлеуметтік ықпал, қызмет сапасын бақылау болып табылады. Қазақстанда форсайттық зерттеулер ретінде Қазақстанның 15 өңірінде іске қосылған «Мамандығым – болашағым» жобасын бөліп көрсетуге болады, оған сәйкес кадрларға қажеттіліктің өңірлік карталары әзірленді, әр өңірдің басым салаларының кәсіптері айқындалды.

VIII Басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер»

Орта мерзімді перспективада Қазақстанда әлеуметтік және гуманитарлық зерттеулерді дамытудың болашақ сценарийлері туралы ой жүгірте отырып, олардың әрқайсысы қоғамға елеулі әсер етуі мүмкін бірнеше ықтимал бағыттарды бөліп көрсетуге болады:

1. Пәнаралық зерттеулерді күшейту. Әр түрлі білім салаларындағы деректерді біріктіру тренді (Data Science), сонымен қатар зерттеудің сапасы мен тереңдігін арттыра алады.

2. Фокус Мәдени мұра және сәйкестілік. Мәдени мұраны цифрландыру (мұрағаттарды цифрландыру, виртуалды мұражайларды құру) сияқты заманауи трендтер мәдени құндылықтарды кең аудитория мен жас ұрпақ үшін қолжетімді етуге мүмкіндік береді.

3. Әлеуметтік жауапкершілік пен этиканы дамыту. Корпоративтік әлеуметтік жауапкершілік (CSR) және экологиялық, әлеуметтік және басқарушылық (ESG) инвестициялау трендтері қоғам мен оның қоршаған ортасының жағдайына оң әсер ететін компаниялар мен институттардың жауапкершілігін арттыра алады.

4. Зерттеулердің интеграциясы және жаһандануы. Халықаралық зерттеу консорциумдарын құруға және жаһандық зерттеу бастамаларына қатысуға арналған тренд қазақстандық ғылымның әлемдік аренадағы бәсекеге қабілеттілігін айтарлықтай арттыра алады.

5. Әлеуметтік ғылымдардағы технологиялық инновациялар. Машиналық оқыту және үлкен деректерді талдау (Big Data) трендтері әлеуметтік процестердегі жасырын заңдылықтар мен тенденцияларды анықтауға мүмкіндік береді, бұл тиімдірек әлеуметтік бағдарламалар мен саясаттарды

әзірлеуге көмектеседі.

Бұл сценарийлер инновацияларды ынталандыру және ұлттың әлеуметтік және мәдени дамуын нығайту арқылы Қазақстанға өзінің ғылыми және әлеуметтік тәжірибелерін жақсартуға көмектесе алады.

IX Басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»

Қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді кезеңге Қазақстанның АӨК қолдау және дамыту үшін форсайттық зерттеулердің басым бағыттары:

- селекция және тұқым шаруашылығы – азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және климаттық өзгерістерге бейімделу үшін;

- ғылымды қажет ететін агротехнологияларды енгізу-ауыл шаруашылығының тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін;

- жайылымдық жемшөп өндірісін дамыту – мал шаруашылығы саласын дамыту және сапалы азықтандыруды қамтамасыз ету;

- аграрлық Ландшафттардың деградациясын жою – тұрақты егіншілік әдістерін әзірлеуді және топырақты қалпына келтіруді талап етеді;

- тиімді фитосанитариялық мониторинг – егінді зиянкестер мен аурулардан қорғау үшін;

- өсімдіктерді биологиялық қорғау технологияларын қолдану – экологиялық таза ауыл шаруашылығын дамыту және химиялық заттарды пайдалануды азайту.

Елдің азық-түлік қауіпсіздігін және агроөнеркәсіптік кешенін орнықты дамытуды қамтамасыз ету үшін ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі АӨК даму стратегияларын жоспарлау және іске асыру кезінде осы бағыттарды ескеруі қажет.

X Басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

Түрлер бойынша проблемалар, қауіптер мен сын-қатерлер форсайттық зерттеулердің мынадай бағыттарында көрініс табады: геосаяси, әлеуметтік және саяси шиеленістер. Аймақ пен елдің қауіпсіздік саясатына бейімделу.

Гибридті соғыстар (күрес әдістері). Дербес деректерді қорғау. Мемлекеттік және жеке секторлар арасындағы ынтымақтастық ұлттық қауіпсіздіктің іргелі және дамып келе жатқан аспектісі болып табылады. Жаңа тәсілдер «жұмсақ күш», «ақылды күш» инновациялық тұжырымдамаларының ережелері мен терминологиясын қамтыды.

Терроризм және экстремизм. Терроризмге қарсы күрес, киберқауіпсіздік мәселелері, терроризм мен экстремизм құралы ретінде биологиялық қауіптер, тиімді киберқауіпсіздік жүйесі, тыңшылық және мемлекет қаржыландыратын қауіптер, терроризмге қарсы күрес, терроризмге қарсы және ұлттық қауіпсіздікпен тығыз байланыс, қауіпсіздік пен азаматтық бостандықтар арасындағы тепе-теңдік.

Әскери күш және күш тепе-теңдігі. Инфрақұрылымның маңызды объектілерін қорғау, әскери қауіпсіздік пен қорғаныс мәселелерінің цифрлық технологияларға тәуелділігі, тыңшылық және мемлекет қаржыландыратын

қауіптер, гибридті соғыстар (күрес әдістері), жалған ақпарат және ақпараттық соғыс цифрлық дәуірдегі ұлттық қауіпсіздіктің маңызды элементтеріне айналды. Ғарыш коммуникацияда, навигацияда, барлауда және елдің қорғанысына, экономикалық мүдделеріне және технологиялық шеберлігіне тікелей әсер ететін басқа да көптеген іс-шараларда шешуші рөл атқарады.

Биологиялық қаруды қолдану мүмкіндігі. Бұл қауіптер табиғи пандемиядан биотерроризмге дейінгі бірқатар ықтимал қауіптерді қамтиды және ұлттың қауіпсіздігі мен әл-ауқатына үлкен әсер етеді.

Отандық ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін заманауи ғылыми инфрақұрылым қажет. Ескірген, бәсекеге қабілетсіз ғылыми инфрақұрылым және ғылыми ұйымдар мен университеттерді материалдық-техникалық жаратандырудың төмен деңгейі отандық ғылымның дамуына кедергі келтіруде.

8. САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ *(ғылым және ғылыми-техникалық қызметті басқару жөнінде)*

8.1 Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігі

Елдің аграрлық ғылым жүйесін «Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы» КеАҚ (бұдан әрі – «ҰАҒББО» КеАҚ) ұсынады, оның негізгі міндеті – ғылыми зерттеулер жүргізу және аграрлық кадрларды даярлау арқылы республиканың агроөнеркәсіптік кешенін инновациялық дамытуға жәрдемдесу.

Мәселен, жоғарыда аталған мәселені шешу үшін «ҰАҒББО» КеАҚ жүйесіне 34 ұйым кіреді: 3 ЖОО (ҚазҰАЗУ, Сейфуллин ат. ҚазАТЗУ, Жәңгір хан ат. БҚАТУ), 12 ғылыми-зерттеу институттары мен ғылыми-өндірістік орталықтары, 17 ауыл шаруашылығы тәжірибелік станциялары мен шаруашылықтары, 2 сервистік компаниялар (Асыл түлік, АТКО). Ауыл шаруашылығы министрлігі базалық қаржыландыру арқылы аграрлық ғылымды тұрақты қаржыландыруды, сондай-ақ конкурстық негізде бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды қамтамасыз етеді.

ҰАҒББО ұйымдары 741 қорғау құжатын алды, 20-дан астам әзірлемелер енгізілуде, жануарлардың бруцеллезі мен ірі қара малдың лейкозына қарсы күрес стратегиялары әзірленді, 9 облыстың аумағына аусыл ауруы бойынша қолайлы аймақ ретінде құжаттама жасалды, аусыл, бруцеллез, лейкозды бақылаудың ұлттық бағдарламалары әзірленді, табын шегірткелерінің таралуы мен санының тақырыптық цифрлық карталары, нақты егіншілік элементтерін, ақылды фермаларды қолдану, Өртүрлі дәрежедегі деградациясы бар ҚР деградацияланған жайылымдарының интерактивті геоақпараттық картасы және т. б.

2021-2023 жылдарға арналған конкурсқа АӨК-нің 10 бағыты жарияланды: өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, ветеринария, өсімдіктерді қорғау, ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу, АӨК экономикасы, органикалық егіншілік, табиғи ресурстарды басқару, ақылды ауыл шаруашылығы және ауыл шаруашылығын механикаландыру.

ҰАҒББО еншілес ұйымдары әртүрлі бағыттар бойынша Қытай, Бразилия, Аргентина, АҚШ, Беларусь, Ресей, Голландия, Франция және т. б. халықаралық ғылыми және өзге де ұйымдармен белсенді ынтымақтасады.

Сонымен қатар, аграрлық ғылымда мемлекеттік қолдаусыз шешуге болмайтын жүйелі проблемалық мәселелер (қаржыландырудың төмендігі, ғылыми-техникалық инфрақұрылымды жаңғыртуға қаражаттың болмауы, ғылыми әзірлемелерді әлсіз енгізу, ғылыми жер учаскелерін алып қоюға сұраныс және т.б.) бар.

«Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы» КеАҚ еншілес ұйымдары 2021-2023 жылдар кезеңінде «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі» басым бағыты шеңберінде 9 мамандандырылған ғылыми бағыт бойынша 27 ҒТБ және 4 ҒТБ

бөгде ұйымдары іске асырды.

Жеке орындалған ғылыми жобалардың нәтижелілігі

«Етті мал шаруашылығындағы генетикалық ресурстарды сақтау мен жетілдірудің селекциялық процесін тиімді басқару технологияларын әзірлеу»
ҒТБ

Етті мал шаруашылығында 5 етті тұқымның селекциялық-асыл тұқымдық жұмысын жетілдіру бойынша 5 бағдарлама әзірленді. Бес тұқым бойынша рентабельділік деңгейі – Қазақ ақбас, Әуликөл, Герефорд, Ангус және Қалмақ орта есеппен 33,50% - дан 41,57% -ға дейін болды. Селекциялық-асыл тұқымдық жұмыстар бойынша зерттеулер еліміздің 28 шаруашылығында енгізілді.

«Ауруларды диагностикалау, алдын алу, жұқтырған жануарларды емдеу және топырақтың сібір жарасы ошақтарын дезинфекциялау әдістерін әзірлеу және өндіру үшін ұсыну» ҒТБ

Зерттеу нәтижелерін енгізудің техникалық-экономикалық тиімділігі 8 отандық вакцинаны, 13 диагностикумды, 2 емдік препаратты, қолдану әдістері мен схемаларын сипаттай отырып, топырақтың сібір жарасы ошақтарын зарарсыздандыруға және жоюға арналған 1 дезинфекциялау құралын әзірлеуден тұрады.

«Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін Өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру» ҒТБ

2021-2023 жылдары ауыл шаруашылығы дақылдарының 23 сортын мемлекеттік сорттық сынауға берілді, 4 ұсыным және 1 монография әзірленді, ҚР 5 патенті алынды, патенттерге 20 өтінім берілді, 59 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде Scopus және Web of Science халықаралық дерекқорларына кіретін журналдарда 8 мақала жарияланды, 12 енгізу актісі алынды, лицензиялық келісім жасалды. 441,7 тонна мөлшерінде дәнді дақылдардың түпнұсқа тұқымдары өндірілді.

Экономикалық әсер жаңа сорттар мен будандардың алдыңғы аналогтарға қарсы жоғары өнімділігі есебінен қосымша пайдада, аудан бірлігіне бірдей шығындармен кем дегенде 10%-ға көрінеді. ГОСТ талаптарына сәйкес келетін тұқым өндіру тауар өндірушілерге жоғары және тұрақты өнім алуға мүмкіндік береді. Нарықты сорттардың тұқымдарымен және отандық селекцияның будандарымен қанықтыру импортталған тұқымдардың үлесін азайту.

«Селекциялық процесі қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің генетикалық ресурстарын сақтауды, толықтыруды, молықтыруды және тиімді пайдалануды зерттеу және қамтамасыз ету»
ҒТБ.

2021-2023 жылдары іс жүзінде 3188 үлгі жиналды; – халықаралық сорт сынағына алмасу және қатысу – 2493, оның ішінде: дәнді дақылдар – 1076;

дәнді – бұршақты дақылдар – 90; майлы дақылдар – 1047; техникалық – 50; Жарма – 230; экспедициялық жинау – 693 жемшөп және 2 майлы дақылдар үлгісі, 1494 дәнді, майлы, жарма дақылдарының үлгілері генофондтың коллекциялық материалының агрономиялық және молекулалық сипаттамасы үшін берілді.

Scopus халықаралық базасына кіретін 8 мақала жарияланды; 4 – РИНЦ; 23 – КОКНВО тізбесіне; 2 ұсыныс жарияланды.

«Арнайы диеталық тамақ өнімдерін өндіру кезінде пайдалы микроорганизмдердің, ферменттердің, нутриенттердің және басқа да жиынтықтардың жаңа штамдарын пайдалана отырып технологияларды әзірлеу» ФТБ («Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ)

2021-2023 жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде: функционалдық мақсаттағы өнімдерді алудың 11 технологиясы; функционалдық қоспалар; 5 ұсыныс; профилактикалық мақсаттағы сусындардың 1 нормативтік құжаттамасы; 3 рецептура; 1 технологиялық регламент әзірленді.

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ базасында қой мен ешкі сүтін қайта өңдеу және қой мен ешкі сүтінен ашытылған сүт өнімдері мен ірімшіктер өндіру бойынша шағын зауыт құрылды.

«Халықаралық және шетелдік стандарттарға және басым өткізу нарықтарының талаптарына сәйкес Қазақстан Республикасында органикалық өндірісті дамытуды нормативтік-құқықтық және әдістемелік қамтамасыз ету» ФТБ

Мыналар әзірленді: органикалық өнім нарығының негізгі қатысушыларының ақпараттық алаңының моделі, органикалық өнімді есепке алу және қадағалау жүйесі құрылды; аграрлық шикізатты өндіру, өңдеу және халықаралық нарыққа ұсыну сатысында органикалық өнім нарығына қатысушылардың өзара іс-қимыл моделі.

PGS-Qazaqstan бағдарламасын қалыптастыру және оның жұмыс істеуі жөніндегі тұжырымдаманың жобасы әзірленді. «Органикалық өндіріс» кәсіби стандартының жобасы әзірленді.

Отандық журналдарда 6 мақала, Scientific Horizons шетелдік журналдарында 2 мақала (КОКСНВО ұсынған), Scopus (Q3) пәнаралық журналдарында нөлдік емес импакт-факторы бар шетелдік журналдарда 1 мақала жарияланды.

«Ауыл шаруашылығын басқаруды жетілдіру үшін Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) технологияларын енгізудің ғылыми-әдіснамалық тәсілдерін әзірлеу» ФТБ

ЖҚЗ (ғарыштық түсірілім) және қашықтық әдістерінің деректері бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлерін (дәнді, дәнді-бұршақты, майлы және жемшөп) сәйкестендірудің ғылыми-негізделген

әдістемесі әзірленді. Алынған нәтижелерді енгізудің экономикалық әсері нақты уақыт режимінде Жер жамылғысының жай-күйі туралы ақпаратты уақтылы алу болып табылады.

Зерттеу нәтижелері бойынша Q1, Q2, Q3 және Scopus (2) индекстелген импакт-факторы бар шетелдік басылымдарда 12 мақала және отандық 3 мақала жарияланды, 5 патент алынды және бір ұжымдық монография шығарылды.

8.2 Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі

Ғылыми қызметтің инфрақұрылымын 8 медициналық университет, оның ішінде 3 ведомстводан тыс, 22 ведомстволық бағынысты ғылыми-зерттеу ұйымдары ұсынады, оның ішінде 5 ғылыми ұйым С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің еншілес ұйымдары болып табылады (бұдан әрі – С.Ж. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ) және «QazBioPharm» Ұлттық холдингінің 7 еншілес ұйымы. Ведомстволық бағынысты ғылыми ұйымдардың ішінде 17 клиникалық бейін және 5 клиникалық емес бейін бар.

Денсаулық сақтау жүйесінде ұжымдық пайдаланудың 3 зертханасы жұмыс істейді, оның ішінде С.Ж. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ және Қарағанды медицина университетінің базасында – ұжымдық пайдаланудың ғылыми молекулалық-генетикалық зертханалары және Ұлттық биотехнология орталығының базасында-медициналық білім беру ұйымдарының жас ғалымдары мен қызметкерлері үшін заманауи аспаптарға және зерттеулерді орындауға рұқсат беретін биотехнологияның Ұлттық ғылыми зертханасы және ғылыми-зерттеу жобалары шеңберіндегі ғылымдар. Ғылыми зерттеулердің нәтижелерін қолдау және ілгерілету жүйесін дамыту үшін С. Ж. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ базасында ғылыми-технологиялық парк жұмыс істейді.

Денсаулық сақтау саласындағы ғылыми қызметтің кадрлық әлеуеті (11 892 адам) ғылыми-зерттеу персоналымен (850 адам), ғылыми-педагогикалық персоналмен (7416 адам), университеттік және республикалық клиникалардың клиникалық персоналымен (3 626 адам) ұсынылған.

Ғылыми дәрежесі бар кадрлардың үлесіне 23% (2 786 адам) келеді. Денсаулық сақтау саласында ғылыми қызметті жүзеге асыратын ұйымдарда барлығы 581 ғылым докторы, 1 806 ғылым кандидаты, 399 PhD докторы жұмыс істейді.

Анықтама. 2023 жылы медициналық жоғары оқу орындары мен ҒЗИ, ҒО өзге отандық грант берушілер мен қаржыландырушы ұйымдардың (ұлттық компаниялар, бизнес-құрылымдар) қаражаты есебінен ҒТІП орындауға қатысты. Бұл ретте денсаулық сақтау саласындағы ғылыми зерттеулерді қаржыландыратын бизнес-қоғамдастық өкілдеріне қазақстандық компаниялар мен ҚР аумағындағы шетелдік компаниялардың өкілдіктері қатарынан 16 ұйым – «САУТС-ОЙЛ» ЖШС, «Барк Технологолоджи» ЖШС, «PТС Therapeutics International LTD» компаниясы, Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co KG, «Вита этерна» ЖШҚ, «Қазақстан Республикасының жұмыс берушілерінің (кәсіпкерлерінің) Ұлттық конфедерациясы» ЗТБ «PARYZ», «Алиментив Б. В.»

Корпорациясы, «ГЕНЕРИУМ» АҚ, Ресей, «Биофармед» ЖШС, «Медоптик» ЖШС, «Стандарт Фарма» ЖШС және т. б.

Шетелдік грант берушілердің қаражаты есебінен 2023 жылы зерттеу бағдарламалары мен жобалары орындалды. Бұл ретте, шетелдік грант берушілер мен қаржыландыру ұйымдарының қатарына 20-дан астам ұйым, соның ішінде Астра Зенека, аурудың алдын алу және бақылау орталығы (CDC), ЖИТС, туберкулез және безгекпен күрес жөніндегі жаһандық қор, Columbia University, Денсаулық сақтау саласындағы Серіктестер (ПВИЗ), АҚШ жұқпалы ауруларды бақылау орталығы, UNAIDC, «SMCT GROUP», Wilmington, DE, USA, Erasmus+, РФ «ЭббВи» ЖШҚ, БҰҰДБ, МАГАТЭ, ЕО білім, мәдениет және аудиовизуалды құралдар жөніндегі Атқарушы Агенттігі (EACEA) және т. б.

Клиникалық зерттеулерді дамыту. Қазақстан Республикасында соңғы үш жылда клиникалық зерттеулер жүргізуге берілген өтінімдер саны 1,1 есеге, мақұлданған өтінімдер 1,6 есеге, белсенді зерттеулер 1,3 есеге ұлғайды. 2023 жылы 17 клиникалық зерттеу жүзеге асырылды (2022 жылы – 12 зерттеу, 2021 жылы – 10 зерттеу) (дәрілік заттар мен медициналық бұйымдарды сараптау ұлттық орталығының сайтына сәйкес).

Ғылыми зерттеулердің нәтижелілік көрсеткіштері. 2023 жылғы ғылыми зерттеулердің нәтижелілік көрсеткіштеріне талдау барлық медициналық білім беру және ғылым ұйымдары (27 ұйым) бөлінісінде жүргізілді. «Патенттер мен өзге де қорғау құжаттарының саны» индикаторын бағалау көрсеткіштерін талдауға сәйкес, барлық ұйымдардан үлестік қатынаста жоғары оқу орындары арасында алынған қорғау құжаттарының саны бойынша көшбасшылар М.Оспанов атындағы «Батыс Қазақстан медицина университеті» КЕАҚ болып табылады (40%) және Астана медицина университеті (33%), ҒЗИ, ҰО арасында БЦПО (13%), ҰҒТО (11%), ҚР ПІБ БМО (10%) – көшбасшыларының үштігінде.

Соңғы 3 жылда медициналық жоғары оқу орындары мен денсаулық сақтау саласындағы ғылыми ұйымдар жыл сайын Scopus және Web of Science индекстейтін басылымдарда жариялайтын мақалалар саны 2020 жылғы 469 мақаладан 2023 жылы 955 мақалаға дейін өсті.

ҚР ДСМ ғылыми және білім беру ұйымдарының жетістіктері

2023 жылы отандық ғалымдардың ең маңызды жетістігі UMC (Ұлттық ғылыми кардиохирургиялық орталық) қызметкерлерінің донорлық органдарды сақтау және трансплантациялау үшін жаңа Alem (Astana life Ex-situ Machine) құрылғысын ойлап табуы болды. Осыған байланысты, ағзаларды тасымалдауға және операция жасауға үлгермеу қаупі айтарлықтай төмендейді, өйткені қазір алынған органдар бір тәулік ішінде жарамды болуы мүмкін. Отандық әдіс қауіпсіз, өйткені құрылғы жүректің жиырылуын имитациялайды.

Қарағанды медицина университеті «Экзоскелет» – дене мүмкіндіктері шектеулі адамдарға арналған мобильді көтергіш – көмекші» тақырыбында коммерцияландыру бойынша жобаны іске асыруды бастады, 2023-2024 жж. іске асыру мерзімімен жобаның негізі мүгедектер арбасында жүретін мүгедектер үшін баспалдақтарды кедергісіз және қауіпсіз еңсеруді қамтамасыз ететін құрылғыны өз әзірлеуі болды. Құрылғы ыңғайлылығымен

және оңай жұмыс істеуімен сипатталады, ал құны аналогтарға қарағанда 2-3 есе төмен. Жобаны іске асыру мүмкіндігі шектеулі адамдардың өмір сүру сапасын арттыру үшін жоғары технологиялық өнімнің өзіндік өндірісін жолға қоюға мүмкіндік береді.

Астана медицина университеті жалпы сомасы 63 млн 285 мың теңгеге «Мұнай өндіруші кәсіпорындардың аумағын радиациялық бақылау» (2022-2024 жж.) ғылым қорын коммерцияландыру жобасын іске асыруда. Жобаны орындау шеңберінде 3 мұнай өндіруші компаниямен жалпы сомасы 3 млн 144 мың теңгеге өндірістік радиациялық бақылау қызметтерін көрсетуге шарттар жасалды. Институттың ғылыми әзірлемелері білім беру процесіне және радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша дәрігерлердің біліктілігін арттыру циклі бойынша енгізілді. Бұл ретте, 2023 жылы ақылы қызметтер көрсету сомасы 4 млн теңгені құрады.

Трансфузиологияның ғылыми-өндірістік орталығы ғылыми зерттеу шеңберінде республикада алғаш рет мезензимальды дің жасушаларын (бұдан әрі – МСК) бөліп алу және өсіру бойынша жұмысты бастады. МСК дайындамалары онкогематологиялық патологиялар мен буын аурулары үшін емдік мақсаттарға арналған.

С.Ж. Асфендияров атындағы *ҚазҰМУ ғылыми-технологиялық паркінің базасында*. «Технологияларды коммерцияландыру реакторы» ғылым мен бизнесті интеграциялау жөніндегі мамандандырылған диалог алаңында 4 жобаны іске асыруды жалғастырды. Зерттеу нәтижелері бойынша 2 қорғау құжаты алынды, 2 жоба коммерцияландырудың соңғы кезеңіне енді. Алынған табыс өнімнің өзін-өзі ақтауын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сәтті ведомствоаралық ынтымақтастықтың мысалы ретінде Батпенев атындағы ҰҒТО-ны атап өтуге болады: олар Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университетімен ынтымақтастық аясында металл отандық импланттарды жасау жөніндегі ғылыми технопаркті қалыптастыруға және оларды дайындау технологияларын коммерцияландыру грантына қатысады.

Ұлттық биотехнология орталығы инъекциялық биокөмпозиттік гидрогельді пайдалана отырып, тобық шеміршегінің патологиясын емдеудің биомедициналық технологиясын әзірлеу бойынша гранттық қаржыландыру шеңберінде синовиальды қабықтың аутологиялық мезенхималық дің жасушалары (МСК) және регенерацияны ынталандыру үшін өсу факторлары бар гепарин-конъюгацияланған фибрин гидрогелін (ГКФГ) алды және сипаттады шеміршек тіндері. Бағдарламаны сәтті орындау болашақта тізе буындарының остеоартритін емдеудің тиімділігін арттырып қана қоймай, Қазақстанда тірек-қимыл аппаратының зақымдануын емдеу үшін жасушалық және тіндік инженерлік технологияларды қолданудың әдістемелік негіздерін қалауға мүмкіндік береді.

Ұлттық ғылыми онкологиялық орталық 2023 жылы Қазақстанда алғаш рет 60 жастан асқан жедел миелобластикалық лейкемиямен ауыратын

науқастарды коморбидті жағдайларда емдеу үшін венетолакс препаратымен мақсатты терапияны қолданды, бұл жіті миелобластикалық лейкозбен ауыратын 17 егде жастағы пациенттердің өмір сүруінің артуына қол жеткізуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар, сүйек кемігін трансплантациялау жоспарланған бірнеше миеломасы бар науқастарды емдеу үшін даратумумаб препаратымен тагреттік терапияны қолдану бірнеше миеломасы бар 13 пациенттің өмір сүруін жақсартуға мүмкіндік берді.

Ұлттық ғылыми медициналық орталық есепті жылы семіздікті (гормоналды емес препарат) емдеу үшін «Берингер Ингельхайм» компаниясы өндіретін препаратқа клиникалық зерттеу (3-кезең) жүргізуді бастады. Клиникалық зерттеуге әлемнің 48 елі (Еуропалық Одақ және АҚШ) қатысады. Мұндай зерттеуге қатысу беделді болып табылады және халықаралық жобаларда одан әрі ынтымақтастықты болжайды.

Өз кезегінде, Министрлік MedTech пилоттық жобасын табысты және тиімді жүргізу үшін Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау жүйесін ғылыми-технологиялық дамыту жөніндегі 2023-2027 жылдарға арналған Жол картасын іске асыруды бастады.

ҚР ДСМ ҰҚШҰО «Cerebra» және «Компьютерлік томография мен жасанды интеллектті қолданатын өкпе обырының скринингтік жүйесі»/ «Focus Data» технологияларымен жұмысты жалғастырды. 2024 жылы одан әрі масштабтау және практикалық іске асыру үшін жеті технология бойынша көшпелі аудит жүргізу жоспарлануда.

ҚР ДСМ қаржыландыратын ғылыми бағдарламалар шеңберінде алынған қысқаша нәтижелер.

2023 жылы 2021-2023 жылдарды іске асыру мерзімімен бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың 9 ғылыми-техникалық бағдарламасының күнтізбелік жоспарына сәйкес ғылыми зерттеулерді іске асыру жөніндегі жұмыс аяқталды. Мысалы:

1. *«Геномиканың қазіргі заманғы тәсілдерін ескере отырып, қатерлі ауруларды ерте диагностикалау мен емдеудің инновациялық технологияларын әзірлеу және дамыту»* ФТП (Орындаушы – «Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты» АҚ). Іске асыру мерзімі – 2021-2023 жылдар. Бағдарламаның мақсаты: өкпе обыры, асқазан обыры, аналық без обыры, жатыр мойны обыры, колоректальды обыр және жедел лейкоздар, экстрагонады герминогендік жасушалық ісіктер кезіндегі балалардағы геномика мен протеомиканың заманауи тәсілдерін ескере отырып, қатерлі ауруларды ерте диагностикалау мен емдеудің инновациялық технологияларын әзірлеу және дамыту.

Жұмыстың нәтижелері мен зерттеулердің жаңалығы халықаралық және республикалық ғылыми іс-шараларда ұсынылды (123 баяндама). 37 мақала (оның 18-і халықаралық), 6 әдістемелік ұсыныс, 36 тезис жарияланды. 52 енгізу актісі ресімделді. 8 патент пен авторлық куәлік алынды.

2. *«Қартаю және салауатты өмір сүру ұзақтығы»* ФТП (Орындаушы – «Назарбаев Университеті» ДББҰ). Іске асыру мерзімі-2021-2023 жылдар. Бағдарламаның

мақсаты-қартаю және салауатты өмір салты саласындағы жоғары халықаралық деңгейдегі көп қырлы, органикалық өзара байланысты мемлекеттік Мақсатты зерттеу бағдарламасын жүзеге асыру. 2021-2023 жылдары жоғары рейтингті шетелдік және отандық басылымдарда 10 мақала дайындалып, жарияланды.

3. *«Жарақаттарды, жарақаттардың салдарын, аяқ-қол, омыртқа және жамбас ауруларын диагностикалау, емдеу тиімділігін арттыру үшін инновациялық технологияларды әзірлеу және ғылыми негіздеу»* ҒТП (Орындаушы – «Академик Н.Д. Батпенев атындағы Ұлттық Травматология және ортопедия ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК). Іске асыру мерзімі-2021-2023 жылдар.

Кеуде қуысының әртүрлі деформацияларын емдеуге жаңа әмбебап жіктеу және сараланған тәсіл ұсынылды. Тізе буынын эндопротездеуден кейін сүйек кемістігі бар емделушілерде Қос цементтеу әдісі енгізілді.

Ғылыми нәтиже: 1 Еуразиялық патент, өнертабысқа 2 патент, пайдалы модельге 2 патент, 4 авторлық куәлік алынды, қорғау құжаттарын алуға 3 өтінім берілді. Республикалық және халықаралық конференцияларда 35 баяндама баяндалды, 28 жарияланым жарияланды, оның ішінде Scopus және Web of Science дерекқорына кіретін шетелдік рецензияланатын журналдарда 5, ҚР БСҒК ұсынған журналдарда 7 және 2 мақала рецензиялау сатысында тұр, 1 монография, 4 әдістемелік ұсынымдар, 16 енгізу актісі:

4. *«Қан айналымы жүйесі ауруларынан, созылмалы респираторлық аурулардан және қант диабетінен мезгілсіз өлім қаупін азайтуға бағытталған инновациялық және жоғары тиімді технологияларды әзірлеу»* ҒТП (Орындаушы – «Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты» АҚ). Іске асыру мерзімі – 2021-2023 жылдар.

Бағдарлама негізгі жүрек-қан тамырлары, созылмалы респираторлық аурулар мен қант диабетін диагностикалау, емдеу және бақылаудың инновациялық, жоғары тиімді технологияларын әзірлеу және енгізу арқылы мезгілсіз өлім қаупін азайтуға бағытталған. Бағдарламаның нәтижелері операциядан кейінгі нәтижелерді едәуір жақсартуға, науқастың ауруханада болуын азайтуға және өмір сүру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

ҒТП орындау нәтижесінде 14 ғылыми мақала жарияланды (7 шетелдік халықаралық рецензияланатын журналдарда, 7 – ККСОН), 4 патент (оның ішінде 1 өнертабысқа патент), 6 авторлық куәлік, 5 енгізу актісі алынды.

8.3. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі

Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі (бұдан әрі-ҚР ЭГТРМ) 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде жалпы сомасы 7,3 млн теңгеге 7 бағдарламаны іске асырды (оның ішінде КЛХЖМ – 3, КРХ – 2, КГ – 3).

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың конкурстық бағдарламаларын іске асыру барысында 2023 жылы 4 қорғау құжаты алынды,

57 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде 29 немесе 51%-дан астамы шетелдік басылымдарда, оның ішінде 8-і Web of Science және 5-і Scopus-та ұсынылды. 2 ҒЗЖ нәтижелерінің (100%) енгізілуі бар, олардың саны 15 бірлікті құрады.

Орман ресурстары – таусылатын, бірақ жаңартылатын, көп мақсатты биологиялық ресурстардың маңызды түрлерінің бірі. Орман ресурстарын ұтымды пайдалану жөніндегі зерттеулер А. Н. Бөкейхан атындағы «Қазақ орман шаруашылығы және агроорман мелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС қызметінің назарында (*бұдан әрі – «ҚазҚСҒЗИ» ЖШС*).

2023 жылы бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың конкурстық бағдарламаларын іске асыру барысында «ҚазҚСҒЗИ» ЖШС 1 қорғау құжатын алды, 16 ғылыми жұмыс жарияланды, оның 9 немесе 55%-дан астамы шетелдік басылымдарда, оның ішінде 3-і Web of Science және 5-і Scopus-та ұсынылды. 1 ҒЗЖ нәтижелерінің (100%) енгізілімдері бар, олардың саны 12 бірлікті құрады.

2023 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде тоғай ормандарын өндіру, орнықтылығын арттыру, қалпына келтіру және орман өсіру және т.б. бойынша 10 ұсыныс әзірленді.

23.02.2023 ж. № 8091 «Сортаң топырақта орман дақылдарының өмір сүруін және өсуін арттыру тәсілі» пайдалы моделіне 1 патент алынды.

2023 жылы Астана қаласының жасыл аймағының зиянды жәндіктерінің иллюстрацияланған атласы шығарылды, өндіріске ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін енгізудің 12 актісі алынды (Ақмола, Шығыс Қазақстан және Батыс Қазақстан облыстарының орман шаруашылығының мемлекеттік мекемелері). Web of Science және Scopus базаларына кіретін рецензияланатын шетелдік ғылыми басылымдарда 5 ғылыми мақала жарияланды (негіз – BR10263776-OT-23 есебіне MFFTCO қорытындысы).

ҚР ЭБЖМ ҚХЖМ «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК (бұдан әрі – «ИБФ» ШЖҚ РМК) Алматы облысы шегіндегі флораның, өсімдіктер мен өсімдік ресурстарының қазіргі жай-күйін кешенді кадастрлық бағалау.

2023 жылы бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың конкурстық бағдарламаларын іске асыру барысында «ИБФ» ШЖҚ РМК 3 қорғау құжатын алды, 41 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде 20 немесе 50% - дан астамы шетелдік басылымдарда, оның ішінде 5-і Web of Science және Scopus-та ұсынылды. 1 ҒЗЖ нәтижелерінің (100%) енгізілуі бар, олардың саны 3 бірлікті құрады.

2023 жылы зерттеу аудандарының флорасы мен микобиотасын түгендеу бойынша 3165 түрден, балдырлардан – 1227 түр мен сорттан, микобиоттардан – 412 микромицет түрінен және 60 макромицет түрінен, оның ішінде Қазақстан үшін 7 жаңа жоғары тамырлы өсімдіктер флорасының аннотацияланған тізімдері жасалды. Өсімдіктердің 8 түріне және 24 экологиялық-физиономиялық категорияға біріктірілген 228 геоботаникалық

сипаттамалар негізінде фитоценодикалық бағалау жүргізілді. Шикізат базасына заманауи баға беріліп, шаруашылық құнды өсімдіктердің 33 түрінің, оның ішінде ресми медицинада қолданылатын 18-нің орналасу карталары әзірленді, олардың 11-і кәсіпшілік қоспаларын құрайды.

«Алматы облысының ресурстық түрлерінің кадастры» әлеуетті табиғат пайдаланушылар үшін сайт дайындалды (<https://botany.oort.kz/>). Табиғи флораның тұқым банкіне 659 үлгі, оның ішінде 13 сирек үлгілер сақтауға қойылды. Алматы облысы үшін сирек кездесетін 32 өсімдік қауымдастығы мен сирек кездесетін түрлері анықталды. Инвазиялық өсімдіктердің тізімі (ағашты өсімдіктердің 42 түрі және шөптесін өсімдіктердің 29 түрі) жасалды және олардың агрессивтілігіне баға берілді. Сиверс алма ағашының 40 түрі және өсіру үшін жоғары құндылығы бар кәдімгі өріктің 32 түрі таңдалды. Нәтижесінде 5 кадастр, тұқым атласы, қызыл, жасыл, қара кітаптар, 41 ғылыми жарияланымдар жарияланды, оның ішінде: 5 мақала – жоғары рейтингтік журналдарда (Q1, Q2, Q3), 10 мақала – РИНЦте, 3 мақала – КОКНВДа, 21 мақала – халықаралық ғылыми конференция материалдарында. Нәтижелер: 3 қорғау құжаты (авторлық куәлік) және ҚР ЭБЖМ ҚХЖМ орман шаруашылығын дамыту басқармасын енгізудің 3 актісі (негіздеме – BR10264557 – 23 есебіне МҒҒТСО қорытындысы).

Бұдан басқа, 2021-2023 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру шеңберінде жалғасып жатқан ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалардың нәтижелілігін ұсынамыз.

2023 жылы ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті өткізген гранттық қаржыландыруға арналған конкурс шеңберінде «ҚазҰТЗУ» ЖШС және «ИБФ» ШЖҚ РМК қатысты.

«КазНИЛИХА» ЖШС 2 жобаны іске асырды, оның 2-сі – 2023 жылы аяқталу мерзімімен. Оларды іске асыру барысында 2023 жылы 1 қорғау құжаты алынды, 4 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде 4 немесе 100% шетелдік басылымдарда, оның ішінде Web of Science – 3 және Scopus – 4 бірлік ұсынылды.

2023 жылы ҚР ҰӘҚ Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландыру жобасы шеңберінде «Қазақстанның сирек кездесетін түрі – тоқыма афлатуниясын (*Aflatunia ulmifolia* (Franch) сақтау тәсілін әзірлеу.) Vassilcz.) биотехнология әдістерімен және оның фитохимиялық құрамын зерттеу» (IRN AP09057922) алғаш рет вязолистная афлатунияның (*Aflatunia ulmifolia* (Franch) клондық микрокөбейту әдісі жасалды.) Vassilcz.) және түрдің фитохимиялық құрамының жекелеген көрсеткіштері, афлатунниктердің флористикалық құрамы зерттелді, 2 ғылыми мақала жарияланды (негіз – AP09057922-OT-23 есебіне МҒҒТСО қорытындысы);

«Қазақстанның солтүстік өңірінде дәрілік шөптерді биологиялық белсенді заттардың құрамын төмендетпей плантациялық өсіру технологияларын әзірлеу» жобасы бойынша (ЖРН AP09259323) дәрілік өсімдіктерді өсіру технологиясы әзірленді және Қазақстанның солтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлерінде дәрілік

өсімдіктер плантацияларын өсіру бойынша ұсынымдар жасалды. 2 ғылыми мақала жарияланды (негіз – AP09259323-OT-23 есебіне MFFTCO қорытындысы).

«ИБФ» ШЖҚ РМК 5 жоба іске асырылды, оның 1-і ағымдағы жылы аяқталу мерзімімен және 4-і 2021-2023, 2022-2024, 2023-2025 жылдары іске асыру мерзімдерімен жалғасып жатқан ҒЗЖ. Оларды іске асыру барысында 2023 жылы 9 ғылыми жұмыс жарияланды.

2023 жылы ҚР ҰӘМ Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландырудың 5 жобасы шеңберінде мынадай нәтижелер алынды:

1. IRN AP09258929 «Сырдария өзенінің шөлді бөлігі флорасының антропофильді элементінің құрамы мен болжамды мақсаттар үшін жердің бұзылу түрі арасындағы корреляцияны пайдалану перспективалары» (2021-2023). Ұсынылған жобаның жаңалығы – әр түрлі әсер ету нәтижесінде бұзылған өсімдіктердің жалпы түрлік құрамын да, оның антропофильді элементін де қосу динамикасының заңдылықтарын анықтау. Мұндай зерттеу Қазақстанда алғаш рет жүргізілді. Антропофилдер құрамының өсімдік жамылғысының түріне және дәрежесіне анықталған параболалық тәуелділігі экономикалық қызметті жоспарлау кезінде, сондай-ақ экологиялық нормалау мәселелерін шешуде қолданылуы мүмкін. 2023 жылы оның 7 мақаласы жарияланды: Scopus, Web of Science – 1, ККСНВО – 1, конференция материалдарында – 5, брошюра – 1 (AP09258929 есебі – 23).

2. IRNAP19677563 «Олигоцен мен миоцен тоғысындағы Орталық Қазақстанның палеофлорасы мен климатын зерттеу және аймақтың шөлейттенуінің бастапқы кезеңі» (2023-2025). Ұлы-Жыланшық өзенінің аңғарында (Оңтүстік Торғай ойпаты, Қазақстан) жиналған және зерттелген кайнозой флораларына шолу және талдау жүргізілді. Бұл аймақ палеоген мен неогендегі қоршаған ортаның өзгеру процестерін түсінудің кілті болып табылады (қысқаша ақпарат – AP19677563-КС-23).

3. IRN AP19679078 «Қазақстанның аридті флорасының реликті генофондын сақтау үшін Солтүстік-Шығыс Бетпақдала экотонды аумағының түрлік әртүрлілігін зерттеу» (2023-2025) бағдарламаны орындау барысында Бетпақдала шөлі флорасының түрлік құрамына скрининг жүргізілді және осы өңірдің сирек кездесетін, эндемикалық, реликті өсімдіктерінің алдын ала тізімдері жасалды. 17 өсімдік қауымдастығының сипаттамалары жасалды, анатомиялық 14 түрге арналған материалдар және молекулалық зерттеулердің 26 үлгісі таңдалды. Бір сирек кездесетін түрі, бір эндемикалық түрі және 7 реликті өсімдік анықталды (қысқаша ақпарат – AP19679078-КС-23).

4. IRN AP14870712 «Солтүстік Қазақстанның қызғалдақтарының түрлік әртүрлілігі мен генетикалық полиморфизмін (*Tulipa L.*) зерттеу» (2022-2024). Бағдарламаны орындау барысында Солтүстік және Орталық Қазақстан аумағында қызғалдақтардың географиялық таралуы мен мекендейтін жерлері анықталды және ArcGIS бағдарламасында картосхема жасалады. Солтүстік және Орталық Қазақстанда қызғалдақ өсірудің 131 орны анықталды.

5. IRN AP19680161 «Gagea (Liliaceae Juss.) зерттеудің молекулалық–филогенетикалық әдістерін қолдана отырып, Солтүстік және Орталық Қазақстан флорасында» (2023-2025). Бағдарламаны орындау барысында Ақмола және Қостанай облыстарының флорасына Gagea түрлерінің географиялық таралуы зерделенді, ArcGIS бағдарламасына олардың ареалдарының картосхемалары жасалды.

8.4. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі

Қазақстан Республикасының отын-энергетика кешенін дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасына (2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 ҚРҰА) сәйкес атом саласының негізгі міндеттерінің бірі – атом ғылымын дамыту болып табылады. Бұл міндетті шешу үшін Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің даму жоспарында «Атом және энергетика жобаларын дамыту» бюджеттік бағдарламасын іске асыру көзделген. Осы бағдарлама шеңберінде атом энергиясын қауіпсіз пайдалану және атом энергетикасын дамыту үшін жағдайлар жасауға бағытталған бірқатар кіші бағдарламалар мен іс-шаралар іске асырылуда.

«Атом энергетикасы саласындағы технологиялық сипаттағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» кіші бағдарламасы шеңберінде «Атом және энергетикалық жобаларды дамыту» бюджеттік бағдарламасының бес нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламасы орындалады:

1. Қазақстан Республикасында атом энергетикасын дамыту;
2. ҚТМ қазақстандық материалтану токамакындағы эксперименттік зерттеулерді ғылыми-техникалық қамтамасыз ету;
3. Қазақстандық үдеткіш кешендер базасында ядролық және радиациялық физика саласындағы кешенді ғылыми зерттеулерді дамыту;
4. Қазақстан экономикасын инновациялық жаңғырту үшін ядролық-физикалық әдістер мен технологияларды дамыту.
5. ВВР-К зерттеу реакторында радиациялық материалтану, құрылымдық материалдар, наноматериалдар саласындағы жаңа ғылыми зерттеулерді дамыту.

2023 жылы нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламаларды орындау шеңберінде 50 ғылыми мақала жарияланды, атом ғылымы мен техникасы саласында пайдалануға дайын 35 ғылыми эзірлеме дайындалды, Қазақстан Республикасының патенттеріне 5 өтінім берілді.

«ҚР-да атом энергетикасын дамыту» бағдарламасы атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалануды орнықты және қауіпсіз дамытудың ғылыми-техникалық негіздемесіне, Қазақстан Республикасында атом-энергетика саласын дамыту үшін қажетті ғылыми негізделген есептік-теориялық және эксперименттік деректер кешенін алуға бағытталған. Осы бағдарлама

бойынша орындалған жұмыстардың нәтижесінде мынадай негізгі нәтижелер алынды:

«Ядролық және термоядролық энергетиканың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыру жөніндегі зерттеулер» бағыты бойынша реакторлық және реакторлық емес стендтерде атом энергетикасының қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыруға бағытталған процестер зерттелді.

«Атом энергетикасындағы ядролық, радиациялық технологиялар және материалдар» бағыты бойынша ядролық, радиациялық технологиялар және атом энергетикасы материалдары саласында ғылыми қажетсінетін технологияларды енгізуге ықпал ететін және атом энергиясын тікелей түрлендірудің, радиоактивті қалдықтар санын азайтудың, қасиеттері жақсартылған жаңа, перспективалы материалдарды алудың өзекті міндеттерін шешуге мүмкіндік беретін зерттеулер жүзеге асырылды.

«Атом энергетикасының радиациялық және экологиялық қауіпсіздігі» бағыты бойынша атом энергетикасы дамуының барлық кезеңдерінде өзекті болып табылатын және қауіпті факторлардың адамға және қоршаған ортаға әсер етуінің ықтимал механизмдері туралы шынайы түсінік қалыптастыруға, оларды барынша азайту үшін шешімдер әзірлеуге мүмкіндік беретін Радиоэкологиялық зерттеулердің жаңа әдістерін, иондаушы сәулеленулердің дозиметриясын әзірлеу саласында зерттеулер жүргізілді.

«Ядролық оқиғалар мен радиациялық авариялар мониторингі жүйесін дамыту» бағыты бойынша Қазақстанда тиісті жүйені құру және оның жұмыс істеуі үшін негіз қалыптастыруға мүмкіндік беретін ядролық оқиғалар мен радиациялық авариялар мониторингін дамытуды қолдау мақсатында зерттеулер жүргізілді.

«КТМ қазақстандық материалтану токамакындағы эксперименттік зерттеулерді ғылыми-техникалық қамтамасыз ету» бағдарламасы қазақстандық материалтану токамакындағы (КТМ) эксперименттік зерттеулерді қамтамасыз етудің өзекті міндетін шешуге бағытталған. Осы бағдарлама бойынша орындалған жұмыстардың нәтижесінде мынадай негізгі нәтижелер алынды:

«КТМ-де зерттеулер жүргізу әдістемелерін және оның материалдармен өзара әрекеттесу процесінде КТМ Жоғары температуралы плазмасының физикалық параметрлерін бақылау құралдарын пысықтау» бағыты бойынша КТМ токамакында плазмалық разряд бойынша эксперименттік деректерді алуға, сондай-ақ разряд алуды, плазмалық сымды басқаруды және оның параметрлерін көрсетуді қамтамасыз ететін жүйелердің жұмыс режимдерін баптау және пысықтау бойынша зерттеулер іске асырылды КТМ жағдайында термоядролық техниканың перспективалық материалдарын сынауды сапалы қамтамасыз етудің маңызды бөлігі және қажетті шарты болып табылатын.

«ТЯР жасау үшін инновациялық технологияларды әзірлеу және эксперименттік негіздеу» бағыты бойынша энергетикалық термоядролық

реакторды құру үшін инновациялық технологияларды әзірлеу, термоядролық техниканың перспективалық материалдарын сынаудың эксперименттік деректерін алу бойынша зерттеулер орындалды.

«КТМ токамак плазмалық эксперименттерге дайындау технологиясын жаңғырту» бағыты бойынша сынақтардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйелердің жұмыс әдістері мен режимдерін оңтайландыруға бағытталған жұмыстар кешені жүргізілді. Алғаш рет КТМ ТОКАМАК үшін плазмалық сымның тогының бұзылуы мен өсуіне жағдай жасау және плазманың тығыздығын басқару мақсатында вакуумдық камерада жұмыс газын жіберуге арналған нақты уақыт жүйесі әзірленді, КТМ ТОКАМАК разрядты камерасын тазарту режимдері мен әдістері оңтайландырылды.

«Плазма, сутегі және гелий иондарының ҚТМ материалдарының беткі және көлемдік қабаттарына әсерінің эксперименттік және теориялық зерттеулері» бағыты бойынша гелий ортасындағы нейтрондық сәулеленудің жоғары таза DFW вольфрамының құрылымы мен қасиеттеріне әсері, сондай-ақ гелийдің жинақталуы және оның жоғары беріктігі, ыстыққа төзімді металл және керамикалық жабындардың механикалық қасиеттеріне әсері туралы мәліметтер алынды. термоядролық реакторларда қолданылатын материалдардың радиациялық беріктігін арттырудың оңтайлы әдісін таңдауға негіз болады, әзірленіп жатқан термоядролық қондырғылар үшін кандидаттық материалдардың микроқұрылымының, фазалық құрамының, физика-механикалық және коррозиялық қасиеттерінің өзгеру сипаты мен дәрежесі белгіленді, бұл радиациялық материалтану ғылымының дамуына елеулі үлес қосады.

«Қазақстандық үдеткіш кешендер базасында ядролық және радиациялық физика саласындағы кешенді ғылыми зерттеулерді дамыту» бағдарламасы ядролық-энергетикалық қондырғыларда болып жатқан процестерді модельдеу үшін жаңа эксперименттік деректерді алуға, сондай-ақ жылу және жылдам нейтрондармен, сондай-ақ зарядталған бөлшектермен сәулеленудің фазалық құрылымдық жай-күйінің өзгеруіне әсері бойынша жаңа эксперименттік білім алуға бағытталған, ядролық реакторлардың құрылымдық материалдарының механикалық және коррозиялық сипаттамалары.

«Қазақстан экономикасын инновациялық жаңғырту үшін ядролық-физикалық әдістер мен технологияларды дамыту» бағдарламасы медицинада, өнеркәсіпте және қоршаған ортаны қорғауда ядролық-физикалық әдістер мен технологияларды практикалық қолдану мүмкіндіктерін кеңейтуге бағытталған.

«ВВР-К зерттеу реакторындағы радиациялық материалтану, құрылымдық материалдар, наноматериалдар саласындағы жаңа ғылыми зерттеулерді дамыту» бағдарламасы құрылымдық материалдардың, ядролық отынның инертті матрицаларының, наноқұрылымды материалдардың

нейтрондық сәулеленуге тұрақтылығын және радиациялық зақымдану кинетикасын зерттеу саласындағы жаңа ғылыми бағыттарды дамытуға бағытталған.

BR10965284 «Қазақстан Республикасында баламалы энергетиканы дамыту үшін сутекті өндіру және сақтау технологияларын әзірлеу» ғылыми бағдарламасы бойынша зерттеулерді табысты іске асыру нәтижесінде сутекті сақтауға арналған материалдарды әзірлеу және Ti-25al-25Nb жүйесінің қорытпасына термоциклді сорбция/десорбция процестерінің әсерін зерттеу шеңберінде материал термиялық циклден кейін екі фазалы құрылымды сақтайтыны анықталды. жаңа секрециялардың пайда болуы. Бұл нәтижелер термоциклді әсер ету кезінде материал құрылымындағы өзгерістерді түсінудің маңыздылығын көрсетеді және сутекті сақтау үшін тиімдірек сорбциялық материалдарды әзірлеудің кілті болуы мүмкін.

8.5 Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыштық өнеркәсіп министрлігі

Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулердің мақсаты Қазақстан экономикасы саласында ғылымды қажетсінетін ғарыш технологияларын әзірлеу және енгізу болып табылады.

Ғылыми және ғылыми-техникалық әлеуетке «Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» акционерлік қоғамы («НЦКИТ» АҚ) және «Қазақстан Ғарыш Сапары «Ұлттық компаниясы» АҚ, «Фесенков атындағы Астрофизикалық институт» ЖШС (бұдан әрі – «ФАФИ» ЖШС), «Ионосфера институты» (бұдан әрі – «ИИ» ЖШС) және «Ғарыштық техника және технологиялар институты» (бұдан әрі – «ГТТИ» ЖШС) және «Ghalam» (бұдан әрі – «Ghalam» ЖШС), сондай-ақ «Инфрақос» республикалық мемлекеттік кәсіпорны (бұдан әрі – «Инфрақос» РМК).

«ҰТО» АҚ - да 2023 жылы «Ғарыш қызметі және ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» РБП 008 шеңберінде №BR109019/0221/БНҚ нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламасы аяқталды. Бағдарламада ДСП грифі бар. Бағдарламаны орындау барысында зымыран отыны, бағдарламалық-техникалық құралдар және зымыран тасығыштың негізгі ішкі жүйелерін: қозғалтқышты, корпусты және күш элементтерін, басқару жүйесін жобалау технологиялары бойынша зерттеулер жүргізілді, сондай-ақ ғарыштық зымыран кешені мен зымыранды құрудың ықтимал жолдары зерттелді. Бағдарлама бойынша жұмыстардың нәтижелері қорытынды есепте көрсетілген, мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптаманың қорытындысы және Ұлттық ғылыми кеңестің мақұлдауы алынды.

2023-2025 жылдары «Ғарыш қызметі және ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» РБП 008 шеңберінде BR №203002/0223/ БНҚ нысаналы ғылыми-техникалық бағдарламасы да алдыңғы бағдарламаның жалғасы болып табылатын «ДСП» белгісімен орындалады.

Аясында ғарыштық зымыран кешенін жобалау әдістері мен құралдары әзірленуде.

2023 жылы ҚР ҰҚМ гранттық қаржыландыру шеңберінде «Көп мақсатты аэроғарыштық мониторинг жүйесін және кешенді ситуациялық ақпарат ұсыну сервистерін дамыту «бағдарламасы шеңберінде» ТЖ алдын алу мен жоюдан болатын жанама әсерлерді талдау әдістемесін әзірлеу (құрбандарды, бюджет қаражатының шығыстарын, экологиялық әсерді және т.б. азайту) «Жобасы бойынша жұмыс аяқталды ҚР мен РФ аумағының трансшекаралық өңірлеріндегі ТЖ». Жобаны орындау барысында Солтүстік және Шығыс Қазақстанның ірі өзендерінің бассейні үшін ғарыш құралдарын пайдалану кезінде ТЖ алдын алу мен жоудың жанама әсерлерін (құрбандарды, бюджет қаражатының шығыстарын, экологиялық әсерді және т.б. азайту) талдау әдістемелері әзірленді.

Жұмыстардың қорытындысы бойынша суару үшін перспективалы суармалы аумақтар мен алаңдардың интерактивті картасы және суару үшін перспективалы суармалы аумақтар мен алаңдарды ұтымды пайдалану бойынша ұсынымдар әзірленді.

2023 жылы 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыру шеңберінде 2 жоба аяқталды (ҚР ҰӘҚ): «Әскери пилотсыз өлім аппараттары мен аэроғарыштық техника корпустары үшін радио мөлдір жоғары беріктігі бар композитті алудың отандық технологиясын әзірлеу» (AP090558225) және «Отандық жеңіл қорытпаны алудың базалық технологиялық операцияларын әзірлеу қорғаныс және аэроғарыш өнеркәсібі» (00037/ГФ-ДСП-20). Жоғарыда аталған жобалар шеңберінде органопластиктерді қалыптастырудың технологиялық режимдері пысықталды, қажетті химиялық құрамы және қоспалардың, кеуектіліктің ең аз мөлшері бар алюминий-литий қорытпасының үлгілері алынды.

2023 жылы спутниктік технологияларды дамытуға бағытталған «ДСП» белгісі бар БНҚ 2021-2023 №BR109018/0221/БНҚ бағдарламасы сәтті аяқталды. Зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың мақсаты «Ghalam» ЖШС өндірістік базасында ғарыш аппараттарын (КА) құрудың негізгі технологияларын әзірлеу және сынақтан өткізу болды.

Нәтижелер: технология әзірленді, техникалық құжаттама бекітілді және SDR технологиясы негізінде S-, X-диапазондарының интеграцияланған жер байланыс станциясына алдын ала сынақтар жүргізілді. Техникалық құжаттама әзірленді және басқарудың борттық компьютерінің және КА энергиямен жабдықтау жүйесінің инженерлік моделі жасалды, 4 ғылыми мақала (оның ішінде 2-і индекстелетін Q3 халықаралық журналында, 2-і ҚР ҰҚМ ұсынған журналдарда), 2 патент, 2 авторлық зияткерлік меншік куәлігі жарияланды.

«Ғарыштық техника және технологиялар институты» ЖШС 2023 жылы ҚР ҰҚМ 2021-2023 жылдарға және 2022-2024 жылдарға арналған

гранттық қаржыландыру шеңберінде 4 ғылыми жоба (оның ішінде «ДСП» құпиялылық белгісі бар 2 жоба) орындалады.

«Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологияла» басымдығы бойынша

1. АР09259684 «Дифференциалды түзету түзетулерін пайдаланбай спутниктік навигациялық анықтамалардың дәлдігін арттырудың әдістері мен аппараттық-бағдарламалық құралдарын әзірлеу» жобасы (іске асыру мерзімдері 2021-2023 жылдар, 2023 жылға қаржыландыру көлемі – 17 599,00 мың теңге).

2023 жылы алынған нәтижелер: Жоғары дәлдіктегі спутниктік навигациялық анықтамаларға арналған аппараттық-бағдарламалық құралдардың эксперименттік үлгілері әзірленді, сынақтар жүргізу актілеріне қол қойылды, жобалық құжаттама түзетілді. Инерциялық-спутниктік навигациялық жүйе негізінде жоғары дәлдіктегі спутниктік навигация жүйесінің эксперименттік үлгісіндегі бағдарламалық қамтамасыз ету Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университетінің білім беру процесіне енгізілді.

Жұмыс нәтижелері бойынша «Applied sciences» шетелдік ғылыми журналында 1 мақала жарияланды (Scopus 73% журнал процентилі, Web of Science Q2 квантилі), бағдарламалық қамтамасыз етуге 1 авторлық куәлік алынды, ҒЗЖ нәтижелерін енгізудің 1 актісі алынды.

2. АР148043/0222 «BigData технологиясын пайдалана отырып, Жердің магнит өрісінің деректері бойынша жер үсті объектілерін позициялау жүйесін әзірлеу» (іске асыру мерзімдері 2022-2024 жылдар, 2023 жылға арналған қаржыландыру көлемі – 26 344,371 мың теңге) деген грифі бар жоба.

Нәтижелер: объектілердің магниттік орналасу жүйесінің макеттік үлгісі жасалды және объектілердің магниттік орналасу жүйесінің макеттік үлгісі сыналды. Жүйені практикалық пайдалану бойынша ұсыныстар әзірленді және оның сынақтары негізінде ҚР әртүрлі өңірлеріндегі объектілердің орналасу дәлдігін бағалау.

Жұмыс нәтижелері бойынша «Recent progress in Science and Technology» шетелдік ғылыми басылымында 1 мақала, КОКНВО тізбесіне және РИНЦ базасына кіретін «Ашық жүйелер эволюциясы проблемаларының журналы», отандық журналында 1 мақала жарияланды.

ҚР МЦРИАП АКК «Инфрақос» РМК «Зымыран тасығыштарды пайдалану аудандарының топырақтарындағы зымырандық көмірсутек отынын сәйкестендіру процестерін зерттеу және олардың гигиеналық нормативін әзірлеу» жобасы бойынша ҚР ҰӘҚМ гранттық қаржыландыру шеңберінде. Жобаның нәтижелері құлау аудандарына іргелес аумақтарда тұратын қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына экологиялық залалды бағалау кезінде көрініс табады. 2023 жылы зерттеу нәтижелері бойынша республикалық журналда 2 ғылыми мақала жарияланды.

ҚР ҰӘҚ және ҚР МЦРИАП іргелі ғылыми зерттеулер және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру, 2023 жылға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша ҚР ҰӘҚ гранттық қаржыландыру шеңберінде «Ионосфера институты» ЖШС-де 24 жұмыс орындалды.

2023 жылы келесі нәтижелер алынды:

Белсенді орман және дала өрттерінің ғарыштық мониторингі жүйесі үшін спутниктік деректерді тиеу және алдын ала өңдеу модульдері әзірленді. Белсенді орман және дала өрттерінің ғарыштық мониторингінің автоматтандырылған жүйесінің жаңа модульдері және ҚР мен РФ трансшекаралық облыстарының өртенген аумақтарын бағалау алгоритмдері әзірленді. Белсенді орман және дала өрттерінің ғарыштық мониторингінің автоматтандырылған жүйесі әзірленді және ҚР мен РФ трансшекаралық облыстарының өртенген аумақтарын бағалау. ҚР және РФ өзендерінің трансшекаралық бассейндерінде және т. б. су тасқыны мен су тасқынының жедел ғарыштық мониторингі жүйесі әзірленді. 2023 жылы жоғары рейтингі бар шетелдік басылымдарда 9 мақала, отандық басылымдарда 7 мақала жарияланды, халықаралық конференцияларда 8 баяндама ұсынылды.

«Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» РГП 2023 жылы МЦРИАП бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде «Ғарыш саласында шешімдер қабылдауды қолдаудың сараптамалық жүйесін әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы аяқталды. Бағдарламаны іске асыру қорытындысы бойынша ғарыш тақырыбы бойынша жарияланымдарды жинау және талдау, бағыттарды дамыту модельдерін бағалау және оның негізінде қорытындыларды қалыптастыру үшін ақпараттық платформа құрылды.

Осылайша, РБП 008 «Ғарыш қызметі және ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» (бұдан әрі – *Бағдарлама*) шеңберінде бағдарламаларды орындау қорытындылары бойынша 2023 жылы ғылымды қажетсінетін 13 ғарыш технологиясы әзірленді. Оның 8-і «ДСП» бағдарламасының шеңберінде әзірленді және қолдануға дайын, қалған 3-і ашық бағдарламалар шеңберінде: ғарыш саласында шешім қабылдауды қолдаудың сараптамалық жүйесі, кең бұрышты оптикалық жүйе, инновациялық спектрлік аспап.

Бағдарламалардың нәтижелері бұдан әрі Қазақстанның ғарыш саласының құрылымдарында жеңіл және аса жеңіл класты зымыран-тасығыштардың, сондай-ақ отандық ғарыш аппараттарының кіші жүйелерін жобалау кезінде пайдаланылатын болады.

9. ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР (Ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша)

I Басымдық – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология» бойынша

Қорытындылар. Қазақстан ғалымдары өзен бассейндерінің жай-күйі, гидрографиялық желіні мониторингілеу және бағалау туралы жаңа білім алды, суды пайдалану бойынша ғылыми негізделген басқару шешімдерін қабылдау үшін модельдер мен болжамдар әзірледі. Көктемгі су тасқынының экологиялық қаупін және олардың су басқан аумақтардағы салдарын болжау мен бағалау бойынша зерттеулер осы білім саласындағы жаңа бағыт болып саналуы керек.

Жануарлар мен өсімдік ресурстарын ұтымды пайдалану мәселелерінде биоәртүрлілікті сақтау, фауна мен флораның сирек және аз зерттелген түрлері мен кіші түрлерін зерттеу, жаңа түрлерді анықтау, олардың қолданыстағы аймақтық климаттық өзгерістерге бейімделу қабілеті маңызды. Урбанизация мен ландшафттарды көгалдандыруға қатысты жаңа білім экожүйелерді гомогенизациялау және ценоздардың биоәртүрлілігін төмендету тенденциясын анықтады.

Ұсыныстар:

- іргелі зерттеулерді дамытуға назар аудару. Бұл серпінді технологияларды құруға түбегейлі үлес қосатын пәнаралық ғылымдағы жаңалықтар. Қазақстанда пәнаралық дамуды қаржыландыру, жобаларды іске асыру мерзімдері, сараптама институтының жетілмегендігі, кадрлар даярлау, мақалаларды рецензиялау және т. б. факторлар тежейді;

- зерттеудің барлық кезеңдерінде цифрлық трансформацияны дамыту;

- түбегейлі жаңа білім қалыптастыруға және жаңалық ашуға мүмкіндік беретін «жасанды интеллект» енгізу;

- бизнеспен, стейкхолдерлермен, білім беру ортасымен және басқа да мүдделі тараптармен өзара байланыста ғылыми идеяларды қалыптастыру және ғылыми білімді қалыптасқан ғылыми мектептер базасында шоғырландыру;

- білім беру ортасында білім алуға және білім беру мекемелерінің оқу бағдарламаларының мазмұнын жетілдіру негізінде кәсібилік деңгейін арттыруға бағытталған мотивацияны қалыптастыру, өйткені ойлаудың ғылыми тәсілі жоғары оқу орындарында қалыптасады;

- жобаларды іс жүзінде іске асырудың өте қысқа мерзімдерінде конкурстық негізде бөлінетін ғылыми зерттеулерге қаражат бөлу жөніндегі тәсілді конструктивті емес деп санау, олар көбінесе әлемдік деңгейде серпінді нәтижелерді қамтамасыз ете алмайды және көбінесе жүйелілігі мен аяқталған нысаны болмайды.

II басымдық бойынша – «Геология, минералдық және көмірсутек шикізатын өндіру және өңдеу, жаңа материалдар, технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар»

Қорытындылар. Геологиялық ақпаратқа ие болған адам жер қойнауын иеленеді. Қазақстан металдарды, мұнайды, газды, сирек және сирек жер қазбаларын геологиялық барлау үшін айтарлықтай қызығушылық тудырады. Өз экономикасы үшін аса маңызды металдар мен минералдардың тізімін айқындау қажет, оларды өндіру және қайта өңдеу тау-кен, мұнай-газ өндіру, байыту өнеркәсібінің одан әрі ғылыми-технологиялық серпілісіне, ең бастысы, сабақтас ғылыми салалар мен өндірістік салаларға қызмет етуі мүмкін.

Ұсыныстар:

1. Өңірлік кезеңде ел аумағын сапалы және жүйелі мемлекеттік геологиялық зерттеуді қамтамасыз ету, бұл жаңа әлеуетті мұнай-газ облыстарын, кен аудандарын, жанғыш тақтатас кен орындарын, жер асты сулары мен геотермалдық көздерді оқшаулауға алып келеді, бұл болашақта жаңа кен орындарын ашуға мүмкіндік береді.

2. Бакалаврларды, магистранттарды, докторанттарды даярлауға, қорытынды аттестаттауға, магистрлік диссертациялық жұмыстар деңгейіне қойылатын талаптарды күшейту. Талаптардың бірі ҚР ҰӘҚ КОКНВО ұсынған басылымдар тізіміне кіретін журналда кем дегенде бір мақаланың болуы болуы мүмкін (абстрактіні конференцияның еңбек жинағына әдеттегідей енгізуді көздейтін басылым ғана емес, әдетте алдын ала рецензиясыз да). Салыстыру үшін, Қытайда мамандарды даярлаудың ұқсас деңгейі Q4 квартиліне сәйкес келетін мақаланы қажет етеді.

3. Satbayev University «Sedimentology and Earth thermobarometry» зертханасының базасында термобарометриялық және геохимиялық зерттеулер бойынша жаңа орталық құру. Бұл зертхана қазіргі уақытта климаттық өзгерістерге байланысты өте маңызды болып табылатын Жер планетасының палеотерматураларының эволюциясын зерттеуге бірегей мүмкіндік береді.

4. Назарбаев Университетінің «Potential for Geothermal energy Production (GEP), Energy Storage (NE), and Carbon Storage and Sequestration (CSS) in Kazakhstan Sedimentary Basins – Geological Baseline Study». Олардың дамуы Қазақстанның Жасыл экономика көшбасшыларының бірі ретіндегі ұстанымын нығайтуға, бүкіл ел бойынша көптеген жұмыс орындарын құруға және халықтың экологиялық өмір сүру жағдайларын жақсартуға ықпал ететін болады.

III басымдық бойынша – «Энергетика және машина жасау».
Энергетика.

Қорытындылар. Қазақстанның ғылыми қоғамдастығы энергетикалық ауысуды жүзеге асыруға және парниктік газдар шығарындыларын азайтуға бағытталған жұмысты жүзеге асырады. Қазақстанда көміртегі

бейтараптығына қол жеткізу үшін жел және күн электр энергетикасы, сутегі генерациясы сияқты төмен көміртекті технологияларды құру және дамыту жөніндегі бастамалар ынталандырылады.

Зерттеу идеясы ретінде қызмет еткен энергетикадағы негізгі тенденция автономды гибриді энергия кешендерін құру болып табылады. Энергияны сақтау және сақтау жүйелерін дамыту ғылыми қоғамдастық жұмысында басымдық болып табылады.

Цифрлық қосалқы станцияларды дамыту және енгізу электр желілік және ақпараттық инфрақұрылымды біріктірумен сипатталады және құрылғылар арасында жылдам және ақпарат алмасу мүмкіндіктерін ашады.

Қазіргі кезеңдегі энергетикадағы негізгі үрдістер: геотермалдық энергетика; жел энергетикасы; күн энергетикасы; биоотын; сутегі энергетикасы; тұйық циклді атом энергетикасы; көмірді газдандыру болып табылады.

Ұсыныстар:

Қазақстандық ғалымдар мен зерттеушілер: ЖЭК-тің едәуір көлемі бар энергия жүйелерінің сенімділігін қамтамасыз ету және арттыру, ЖЭК өндірісін болжау жүйелері, энергия жинақтаушы жүйелер, энергетикалық жүйелерді пайдаланудан, генерациялаудан, беруден, таратудан, пайдаланудан және пайдаланудан шығарудан бастап барлық энергетикалық циклдар бойындағы энергия тиімділігі сияқты мәселелерге түйінді назар аударсын. халықаралық энергетикалық агенттіктің болжамына сәйкес, өсіп келе жатқан әлемдік энергия қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін табиғи газ, жаңартылатын энергия, сондай-ақ энергия тиімділігі жетекші орынға шығады.

Парниктік газдар шығарындыларын азайту және көмірге елеулі балама ретінде электр энергиясына деген өсіп келе жатқан қажеттілікті қанағаттандыру мақсатында атом және сутегі энергетикасын зерттеу керек.

Машина жасау

Қорытындылар. 2023 жылғы қаңтар-қараша аралығындағы кезеңде машина жасау саласындағы іс жүзінде барлық қызмет түрлерінің өсуіне және мемлекет тарапынан жеңілдікті қаржыландырудан («қарапайым заттар экономикасы»), «Бизнестің жол картасы 2025», «жеңілдікті кредиттеу бағдарламасы»), сондай-ақ іске асырылатын өткізуге жәрдемдесуге (жеңілдікті лизинг) дейінгі кәсіпорындарға көрсетілетін қолдауға қарамастан «Самұрық-Қазына» ҰӘҚ «АҚ импортты алмастыру және «оффтейк-шарт» тетігі бағдарламасы, республикада машина жасауды дамыту көрсеткіштері айтарлықтай өсуді көрсеткен жоқ.

Елді одан әрі дамыту үшін өнеркәсіпті ауқымды әртараптандыру қажет, ол отандық тауарлар нарығының неғұрлым талап етілетін тауашаларын жүйелеуге және ретке келтіруге әкеп соғуы тиіс, бұл уақыт өте келе машина жасауды өнеркәсіптің аралас салаларын дамытуда көрініс табатын мультипликативтік әсердің пайда болуымен жоғары технологиялық күрделілікпен өндіріске қайта құруды бастауға мүмкіндік беруі тиіс.

Ұсыныстар:

- меншіктің барлық нысандары мен әртүрлі масштабтағы машина жасау кәсіпорындарын кеңінен құруды ынталандыру;
- мемлекет машина жасау салаларында жаңғыртуды ынталандыру, қолданыстағы өндірістерді кеңейту және жаңа өндірістер құру үшін бірінші кезекте шағын және орта бизнес субъектілерін басым және қолжетімді қаржыландыруды қамтамасыз ету мәселесін жан-жақты пысықтасын;
- кәсіпорындарды төмен және орта технологиялық өндірістен біртіндеп кететін жоғары технологиялық өнім шығаруға ынталандыру тетігін әзірлеу;
- жаңа жобаларды лизингтік қаржыландыру мәселелерін пысықтау, бұл тапсырыс берушілер тарапынан машина жасау өнімдерінің өмірлік циклінің тартымды жиынтық құны бар жоғары сапалы жабдыққа қызығушылықты арттыруға мүмкіндік береді;
- ҒЗТКЖ-ны одан әрі коммерцияландыруға қол жеткізе отырып, олардың орындалуын жан-жақты ынталандыру;
- әр түрлі ынталандыру шараларымен жаңа кадрлар ағынын ынталандыру, өйткені машина жасау салалары барлық деңгейлерде білікті кадрлардың тапшылығын сезінуде;
- ғалымдардың қазіргі проблемаларын шешу үшін машина жасаудың өзекті бағыттары бойынша мемлекеттік гранттар жүйесін енгізу мәселесін пысықтау, пайдаланылған қаражат үшін есептіліктің ашық тетігін қамтамасыз ету мұндай гранттардың мерзімі кемінде бес жылды құрауы тиіс;
- ғылыми өтінімдерге сараптама жүргізу рәсімін өзгерту. Ғылыми өтінімді бекіту кезінде олардың қабілетсіз шешім қабылдағаны үшін ҰҒК мүшелерінің дербес жауапкершілігі енгізілсін.

IV басымдық бойынша – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

Қорытындылар. Үкіметтік шешімдерде цифрлық технологияларды дамыту қажеттілігі айтылды, бұл ретте жасанды интеллектке басымдық беріледі. Еліміз үшін жаһандық міндет-табиғи қазақ тілін өңдеу технологияларын құру. Зерттеу нәтижелері өз кезегінде табиғи қазақ тілі деңгейінде цифрлық коммуникациялардың қарқынды дамуына және енгізілуіне, ел экономикасының жаһандық трансформациясына әсер етуі мүмкін бағдарламалық-техникалық құралдардың жетілдірілуіне алып келеді.

Ұсыныстар:

- ҚР қабылданған «Ғылым және технологиялық саясат туралы» Заңын ескере отырып, конкурстық құжаттамада ел экономикасына енгізу перспективасымен дайын технологияларды құруға шығуы мүмкін қолданбалы жобаларды қаржыландыру көлемін белгілей отырып, АКТ және КТ саласында жаңадан құрылатын технологияларға көбірек көңіл бөлу;

-IT-технологияларды тиімді дамытудың мемлекеттік және коммерциялық бағдарламаларын әзірлеуге кірісу;

- жоғары білікті IT-мамандарды даярлаудың білім беру бағдарламасын әзірлеу, жоғары оқу орындарында докторанттарды даярлау деңгейін қайта қарау;

- тиісті консорциум құра отырып, ел шеңберінде де, жетекші университеттер мен ғылыми-зерттеу институттарында да осы саладағы соңғы ғылыми жетістіктерді белсенді пайдалана отырып, өзінің электрондық өнеркәсібін дамыту.

V басымдығы бойынша – «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер»

Қорытындылар. Жаратылыстану ғылымдары (Физика, Химия, Астрофизика, География, Механика) саласындағы қазақстандық ғылым айтарлықтай жетістіктерге жетті.

Ұсыныстар:

- ғылыми институттарды, зертханалар мен обсерваторияларды заманауи жабдықтармен және технологиялармен жарақтандыра отырып, оларды толық жаңғыртуды жүргізу;

- ғалымдарды халықаралық рецензияланатын журналдарда нәтижелерді жариялауға ынталандыру. Ол үшін сапалы зерттеулер жүргізу үшін жағдай жасау, халықаралық дерекқорлар мен журналдарға қолжетімділікті қамтамасыз ету қажет;

- дарынды жастарды ғылымға тарту және ғылыми мектептердің сабақтастығын қамтамасыз ету үшін гранттарды, стипендияларды және халықаралық жобаларға қатысуды қоса алғанда, жас ғалымдарды қолдау бағдарламаларын құру;

- ғылыми әзірлемелерді коммерцияландыруды және оларды өнеркәсіпке енгізуді жеделдетуге мүмкіндік беретін ғылыми институттарды, университеттер мен бизнесті біріктіретін ғылыми-техникалық кластерлерді құру және қолдау;

- деректерді талдау, модельдеу және зерттеу жүргізу үшін заманауи ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллектті пайдалану, бұл ғылыми жұмыстың тиімділігін арттырады және зерттеуге жаңа мүмкіндіктер ашады;

- ғалымдарға өз нәтижелерімен бөлісуге және ел ішінде тәжірибе алмасуға мүмкіндік беретін ұлттық ғылыми журналдар мен конференцияларды дамыту.

VI басымдық бойынша – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»

Қорытындылар. БҰҰ Бас Ассамблеясы 2021-2030 жылдар аралығын «Салауатты қартаю онжылдығы» деп жариялады, ол төрт қызмет саласын қамтиды: ұзақ мерзімді күтім, жасқа байланысты өзгерістермен күресу, қарт адамдарға қолайлы орта және интеграцияланған күтім. Қартаю саласындағы

өңірлік және ұлттық саясатты әзірлеу үшін қызметтің барлық аталған салаларында ұлттық ғылыми зерттеулер жүргізуде жүйелі тәсілді және халықаралық ынтымақтастықты күшейту қажет болады.

Ұсыныстар:

1. Геронтологиялық көмек қызметін және қарттарға ұзақ мерзімді күтім қызметін құру және жүйелік іс-шараларға баса назар аударатын отырып, аға буын азаматтарының жағдайын жақсарту бойынша келесі (2025 жылдан кейін) ұлттық іс-шаралар жоспарын әзірлеу үшін зерттеулерді қолдау.

2. Фармация саласында ұлттық ғылыми зерттеулер жүргізуде жүйелі тәсілді және халықаралық ынтымақтастықты күшейту. Бұл 2025 жылға дейінгі «Белсенді ұзақ өмір сүру» Ұлттық жоспарының ережесіне сәйкес келеді. Мақсатты индикатор: барлық дәрі-дәрмектердің 50%-дан астамын өндіру, көпшілігі егде жастағы адамдар үшін қол жетімді бағамен. Бұл ереже фармация саласындағы белсенді зерттеулердің қажеттілігін талап етеді.

3. Осы саладағы негізгі әлемдік трендтерге сәйкес когнитивтік, клиникалық және зерттеулер саласында іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізіп отырып, Қазақстанда нейроғылымды дамыту.

4. Өткізу:

- биомедициналық зерттеулер, өйткені қартаю механизмдерін білу зерттеушілерге жасқа байланысты аурулардың алдын алу үшін қартаю процестеріне қалай тікелей араласуға болатындығы туралы түсінік береді;

- Қазақстанда қашықтықтан медициналық қызмет көрсету және азаматтардың, әсіресе ауылдар мен аудандарда тұратын азаматтардың денсаулығына мониторинг жүргізу үшін қашықтықтан медицинаны дамыту бойынша зерттеулер;

- жасанды интеллект саласындағы зерттеулер, ол үшін жастарды Денсаулық сақтау саласындағы ғылыми-зерттеу қызметіне белсенді тарту, онда AI жоғары қарқынмен енгізіліп, ол үшін кадрлар даярлау.

VII басымдық бойынша – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

Қорытындылар. Білім беру және ғылым саласындағы зерттеулер белсенді дамып келеді; отандық жобаларда ЮНЕСКО-ның жаһандық зерттеулерінің тенденцияларының көрінісі байқалады: STEM-білім беру, гендерлік білім беру, білім беруді цифрландыру, оқушылардың психикалық әл-ауқаты, кибербуллингтің алдын алу, балалардың физикалық денсаулығын дамыту. Жүргізіліп жатқан зерттеулер Қазақстан Республикасының ғылымы мен жоғары білімін дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасына сәйкес келеді және оларды талдау зерттеулердің сабақтастығын көрсетеді: өткеннен бүгінге және болашаққа.

Ұсыныстар:

- ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің немесе ҚР Президенті жанындағы Ұлттық Ғылым академиясының жанынан психологиялық институт құру. Мектептердің, жоғары оқу орындарының, клиникалардың,

арнайы мекемелердің психологиялық қызметтерін, жалпы психолог мамандарын, педагог-психологтарды, әлеуметтік қызметкерлерді және т. б. даярлаудағы даму бағыттарын зерттеуді үйлестіру қажет;

- білім беру ұйымдарында зерттеулер жүргізу жөніндегі этикалық комитеттердің желілерін кеңейту, оларды сертификаттауда және халықаралық ұйымдармен өзара байланыста қолдау;

- ғылыми зерттеулердің қазақ тіліне аударылған нәтижелері (рефераттық журналдар сияқты) бар кітапханалар жанынан электрондық деректер базасын құру. Мұндай жинақты ҚР ҰҒА ғылыми кітапханасы, МФТС ҰО (НЦ ГНТЭ) шығарады, алайда олар өте қысқа және еркін қол жетімді емес;

- инфрақұрылымды дамыту, зертханалар құру, оларды білім беру, педагогика және нейроғылымдар, білім берудегі психодиагностика саласында ғылыми зерттеулер жүргізу, мектептердің, жоғары оқу орындарының, институттар мен орталықтардың экоортасын жетілдіру үшін заманауи ғылыми-техникалық базамен қамтамасыз ету.

VIII – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» басымдығы бойынша

Қорытындылар. Әлеуметтік ғылымдардың зерттеу әдістеріне цифрлық технологияларды енгізу, жаһандық сын-қатерлер мен мәселелерге назар аудару, мәдени әртүрлілікті есепке алу және инклюзивтілікті ілгерілету ғылыми тәсілдер мен әдістемедегі заманауи тенденцияларды көрсетеді. Пәнаралық зерттеулер мен цифрландыру сияқты бағыттар ғылыми әзірлемелердің тиімділігін және олардың практикалық маңыздылығын арттыра отырып, күрделі әлеуметтік міндеттерді талдау мен шешуге жаңа мүмкіндіктер туғызады.

Ұсыныстар:

Орта мерзімді перспективада Қазақстанда әлеуметтік және гуманитарлық зерттеулерді дамытудың болашақ сценарийлері туралы ой жүгірте отырып, олардың әрқайсысы қоғамға елеулі әсер етуі мүмкін бірнеше ықтимал бағыттарды бөліп көрсетуге болады:

1. Пәнаралық зерттеулерді күшейту. Әр түрлі білім салаларындағы деректерді біріктіру тренді (Data Science) сонымен қатар зерттеудің сапасы мен тереңдігін арттыра алады.

2. Фокус мәдени мұра және сәйкестілік. Мәдени мұраны цифрландыру (мұрағаттарды цифрландыру, виртуалды мұражайларды құру) сияқты заманауи трендтер мәдени құндылықтарды кең аудитория мен жас ұрпақ үшін қолжетімді етуге мүмкіндік береді.

3. Әлеуметтік жауапкершілік пен этиканы дамыту. Корпоративтік әлеуметтік жауапкершілік (CSR) және экологиялық, әлеуметтік және басқарушылық (ESG) инвестициялау трендтері қоғам мен оның қоршаған ортасының жағдайына оң әсер ететін компаниялар мен институттардың жауапкершілігін арттыра алады.

4. Зерттеулердің интеграциясы және жаһандануы. Халықаралық зерттеу консорциумдарын құруға және жаһандық зерттеу бастамаларына қатысуға арналған Тренд қазақстандық ғылымның әлемдік аренадағы бәсекеге қабілеттілігін айтарлықтай арттыра алады.

5. Әлеуметтік ғылымдардағы технологиялық инновациялар. Машиналық оқыту және үлкен деректерді талдау (Big Data) трендтері әлеуметтік процестердегі жасырын заңдылықтар мен тенденцияларды анықтауға мүмкіндік береді, бұл тиімдірек әлеуметтік бағдарламалар мен саясаттарды әзірлеуге көмектеседі.

Бұл сценарийлер инновацияларды ынталандыру және ұлттың әлеуметтік және мәдени дамуын нығайту арқылы Қазақстанға өзінің ғылыми және әлеуметтік тәжірибелерін жақсартуға көмектесе алады.

IX Басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» бойынша

Қорытындылар. 2021-2023 жылдар кезеңінде ғылыми зерттеулер көбінесе жергілікті мәселелерді шешуге бағытталған фрагменттік сипатқа ие болды, пәнаралық жорықтың кешенділігі мен іске асырылуы жоқ. Ғылыми зерттеулерді жүргізуде көп жағдайда ескірген аспаптар, жабдықтар мен техникалар қолданылады, бұл олардың нәтижелерінің дәлдігі мен сенімділігіне үлкен күмән тудырады.

Ауыл шаруашылығы ғылымы факторлардың тез өзгергіштігі жағдайында күрделене түсуде, осыған байланысты орындалатын және жоспарланатын ғылыми зерттеулерге жаңа тәсілдерді, әдістер мен технологияларды енгізу, АӨК салаларының қолданбалы міндеттерін шешу аспектісінде олардың нәтижелілігіне қойылатын талаптарды арттыру маңызды.

Ұсыныстар:

1. Мерзімді жүргізілетін форсайттық зерттеулердің, технологиялық скаутингтің, салалардың ағымдағы қажеттіліктерін тұрақты талдаудың және болжаудың нәтижелеріне негізделген ғылыми міндеттерді тәуелсіз қою жүйесін құру. Мұндай жүйе Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің жанынан ұйымдастырылуға тиіс;

2. Аграрлық ғылымды қаржыландыруды АӨК саласының ЖІӨ-нің кемінде 1%-на дейін ұлғайту. Ғылыми-техникалық бағдарламалар мен жобаларды бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландырудың техникалық құжаттамасына тиісті шарттарды енгізу арқылы ғылыми зерттеулерді ұйымдастыруда пәнаралық және пәнаралық жорықты іске асыруды қамтамасыз ету;

3. Стратегиялық маңызды міндеттерді шешу үшін Ұлыбритания Үкіметінің Биотехнология және биология ғылымдары жөніндегі зерттеу кеңесі (BBSRC) қаржыландыратын «болашақтың бидайын жобалау» Стратегиялық

бағдарламасының үлгісі бойынша интеграцияланған, мақсатты ұлттық бағдарламаларды қаржыландыру құралын көздеу;

4. Отандық және шетелдік ғылыми ұйымдар арасындағы ғылыми ынтымақтастықты жедел дамыту мақсатында АҚШ ауыл шаруашылығы министрлігінің (US Department of Agriculture) үлгісі бойынша АҚШ және басқа да елдердің ауыл шаруашылығы саласындағы мамандары арасындағы бірлескен зерттеулер мен білім беру жобаларын қолдайтын ғылыми-зерттеу ынтымақтастығы бағдарламаларын қаржыландыру құралын көздеу.

Х Басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

Қорытындылар. «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» бағыты бойынша ғылымды дамытуға күш салу қажет. Бұл ҚР ғылымының маңызды салаларының бірі ретінде әскери ғылымның шешілмеген проблемаларына байланысты.

Әскери өнер теориясын әскери ғылымның негізгі саласы ретінде қарастыра отырып, бүгінгі күнге дейін елеулі зерттеулер байқалмайды. Практикалық жазықтықта тактикалық деңгейде оқшауланған жағдайлар орын алады, бірақ қазіргі заманғы соғыстардың тәжірибесіне сүйене отырып, серпінді жобалар да байқалмайды. Сонымен қатар,

- елдің қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз ету жөніндегі міндеттерді шешетін күш құрылымдары мен ұйымдардың күш-жігерін шоғырландыруға уәкілеттік берілген жеке ғылыми құрылым жоқ.

- ғылыми ұйымдарда (квазимемлекеттік сектор ұйымдарында) меншік құқығында жылжымайтын мүлік жоқ, бұл олардың сапалы дамуына және зерттеулер мен зертханалық тәжірибелерді, оның ішінде жабық сипаттағы тәжірибелерді жүргізуге мүмкіндік бермейді.

- зымыран ғылымы, пилотсыз аппараттар, жарылғыш және басқа да тәжірибелік жұмыстар сияқты бағыттар бойынша практикалық сынақтан өткізе алатын ҚӨК кәсіпорындарына, басқа ұйымдарға және жекелеген өнертапқыштарға арналған полигондар жоқ.

- ҚР ҚК қарулануға қабылданатын әскери техникаға, қару-жараққа және басқа да құралдарға сараптама жүргізе алатын зертханалық базасы бар тәуелсіз құзыреттер орталығы жоқ.

- ҚӨК ғылыми ұйымдарын дамыту үшін қаржыландыру жоқ, бұл жалпы ҚӨК дамуына теріс әсер етеді. Мәлімделген ҚӨК дамыту қоры жұмыс істемейді.

Ұсыныстар:

1. Басымдықта «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» ғылымын дамыту бөлінісінде одан әрі қаржыландыру зерттеуге бағытталсын: - әскери қақтығыстардың (соғыстардың) табиғаты; - халықаралық әскери ынтымақтастық; - көп деңгейлі барлау-талдау жүйесі; - ақпараттық (кибернетикалық), әуе-ғарыш, теңіз салаларындағы қарама-қарсы

тараптардың ықпалынан мемлекеттің кешенді қорғаныс жүйесі; - дағдарыс және соғыс уақытында мемлекетті, оның әскери ұйымын басқару.

Қазақстан армиясының негізгі құрамдас бөлігі ретінде құрлық элементінің мәселелерін зерттеу кешенді, көп деңгейлі және өзара байланысты болуы керек.

2. Заңнамалық деңгейде әскери жоғары оқу орындарында қашықтықтан оқытуға тыйым салу.

3. Ұлттық қорғаныс университеті ҚР ҚМ ведомствосынан шығарылсын және дербес мемлекеттік білім беру мекемесіне айналсын.

4. Келесі инфрақұрылыммен әскери салада тәуелсіз құзыреттер орталығын құру:

- қорғаныс қажеттіліктері үшін сатып алынатын (жеткізілетін) ВиВТ үлгілері мен басқа да құралдарды, сондай-ақ ұсынылатын ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің теориялық және практикалық аспектілерін талдауға (сынауға) болатын қуатты зертханалық база арқылы жүзеге асырылады.

- ғылыми аккредитациясы жоқ, бірақ перспективалық идеялар мен жобаларды ұстаушылар немесе әзірлеушілер болып табылатын әзірлеушілерге арналған алаңдары мен жабдықтары бар кешен.

- ҚӨК өнімдерін сынау полигоны үшін аумақ.

5. Алдыңғы қатарлы елдердің тәжірибесі бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелерін сынақтан өткізу үшін ғылыми-зерттеу әскери бөлімдерін құру.

6. Ғылыми жетістіктері бар әскери оқу орындарының дарынды түлектері оқуын аяқтағаннан кейін бірден магистратура мен докторантураға оқуға жіберіледі.

7. Ғылыми жобаларды сараптау мәселелеріндегі ашықтық мәселесін шешу, бұл сарапшылардың қорытындыларындағы неғұрлым негізделген тәсілге мүмкіндік береді.

Бұл ұсыныстарды Мемлекет басшысы деңгейінде қарастыру қажет, өйткені Әскери ғылымдар академиясы оларды еліміздің қорғаныс, төтенше жағдайлар, ғылым және жоғары білім, өнеркәсіп және құрылыс министрлері деңгейінде көтерген.

10. ӘДЕБИЕТ

1. Информационный справочник: показатели и индикаторы для мониторинга и оценки международных рейтингов Российской Федерации по направлениям глобальных вызовов в сфере науки [Сост. Пашинцева Н.И.]. – М.: ИПРАН РАН, 2020. – 45 с.
2. Земсков А.И. Библиометрия, вебметрики, библиотечная статистика: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГПНТБ России, 2017. – 135 с.
3. Рубвальтер Д.А., Маркусова В.А., Либкинд И.А., Камень Н.А., Либкинд А.Н. Динамика характеристик публикационной активности в российской фундаментальной науке в сопоставлении со странами БРИК // *Власть*. – 2018. – №9. – С. 223-235.
4. Петров А.Н. Новый показатель оценки научно-публикационной эффективности на основе наукометрических параметров базы РИНЦ // *Социология науки и технологий*. 2019. Т.10. № 4. С. 176-192
5. Болотов В.А., Квелидзе-Кузнецова Н.Н., Лаптев В.В., Морозова С.А. Индекс Хирша в Российском индексе научного цитирования // *Вопросы образования*. – 2014. – № 1. – С. 241-262.
6. Демина И.Н. Наукометрические показатели медиаисследователей в электронной библиотеке e-library // *Вопросы теории и практики журналистики*. – 2021. – Т. 10, № 4. – С. 597-613.
7. Информационный справочник: показатели и индикаторы для мониторинга и оценки международных рейтингов Российской Федерации по направлениям глобальных вызовов в сфере науки. <https://www.issras.ru/publication/b1/indpash2020.pdf>
8. Индикаторы цифровой экономики, 2019. Минкомсвязи России, Росстат, НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru>
9. Алимкулов С., Мырзахметов А. Гидрографическая сеть Республики Казахстан // *Izdenister Natigeler – 2023 – №4 (100) – С. 247–257. <https://doi.org/10.37884/4-2023/27>*.
10. Медеу А., Алимкулов С., Загидуллина А., Баспакова Г. Оценка трансграничного притока по р. Кара Ертыс при различных сценариях антропогенного влияния на территории Китая // *Izdenister Natigeler – 2023 – №3 (99) – С. 238–248, <https://doi.org/10.37884/3–2023/25>*.
11. Ozenbayeva A., Yerezhkyzy, R., Yessetova, S., Jangabulova, A., Beissenbayeva M. Legal regulation of transboundary water resources of the republic of Kazakhstan. *Environmental Development*. 2022, 44, 100781. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2022.100781>
12. Есполов Т.И., Тиреуов К.М., Керимова У.К. Водные ресурсы в сельском хозяйстве Республики Казахстан: взгляд ученых на рациональное использование, перспективы и управление // *Проблемы агрорынка – 2022. – 3 – С.155–163, <https://doi.org/10.46666/2022–3.2708–9991.17>*
13. Ауелбек З., Калыбекова У., Сейтасанов И., Онласын У., Жандияр Е. Основы рационального использования водных ресурсов Балкаш–Алакольского водохозяйственного бассейна // *Izdenister Natigeler – 2023 – №2 (98) – С.327–336, <https://doi.org/10.37884/2–2023/32>*
14. Ospan A., Mansurova M., Barakhnin V., Nugumanova A., Titkov R. The Development of a Water Resource Monitoring Ontology as a Research Tool for Sustainable Regional Development. *Data*, 2023, 8, 162. <https://doi.org/10.3390/data8110162>
15. Aitzhanova M., Zhaparova S. Environmental Risk Assessment of Spring Floods in the Akmola Region of Kazakhstan (2023) *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18 (10), pp. 3333 - 3339, [HTTPS:// DOI.ORG/ 10.18280/ijstdp.181033](https://doi.org/10.18280/ijstdp.181033)
16. Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы // зоологии Республики Казахстан. 13–16 апреля 2023 года. Алматы, 2023. 937 с.
17. Bizhanova N., Steiner M., Rametov N., Grachev A., Grachev Y., Bespalov M., Zhaparkulov T., Saparbayev S., Sailaukhanuly A., Bespalov S. et al. The Elusive Turkestan Lynx at the Northwestern Edge of Geographic Range: Current Suitable Habitats and Distribution Forecast in the Climate Change // *Sustainability*. 2022. 14. 9491. <https://doi.org/10.3390/su14159491>.
18. Dimeyeva L.A., Salmukhanbetova Z.K., Malakhov D.V., Wunderlich J. 2022. Rangeland Diversity as A Forage Resource for wild Ungulates In The Barsakelmes Nature Reserve (Kazakhstan) // *Applied Ecology And Environmental Research*. 2022. Vol.20 (4). P. 2931–2962.
19. Chirikova M. A., Malakhov D.V. Ecological Niche Modelling Reveals the Peculiarities of Ecological Disjunction Between Two Sympatric Racerunners in Kazakhstan: *Eremias lineolate* (Nikolsky, 1897) and *Eremias scripta* (Strauch, 1867) // *Asian Herpetological Research*, Volume 14, Issue 2, 2023, Pages 123-137, <https://doi.org/10.3724/ahr.2095-0357.2022.0035>

20. Vasil'eva E.D., Mamilov N.S., Sharakhmetov S.E. Gudgeon from the Emel River and Problems of the Gudgeon Taxonomy (Genus *Gobio*, Cyprinidae) in Kazakhstan and Siberia. *J. Ichthyol.* 63, 849–863 (2023). <https://doi.org/10.1134/S0032945223050120>.
21. Dukenov Z., Rakhimzhanov A., Akhmetov R., Dosmanbetov D., Abayeva K., Borissova Y., Rakymbekov Z., Bekturganov A., Malenko A., Shashkin A., Trushin M. Reforestation potential of tugai forests in the floodplains of Syr Darya and Ili Rivers in the territory of Kazakhstan // *Sabrao Journal of Breeding and Genetics.* – 2023. – Vol. 55, No. 5. – P. 1768–1777 <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.28>.
22. Dukenov Z., Utebekova A., Kopabayeva A., Shynybekov M., Akhmetov R., Rakymbekov Z., Bekturganov A., Dosmanbetov D. Influence of climatic changes on the dendrochronological features of Tugai forests along the Syr Darya and Ili Rivers in the Territory of Kazakhstan. // *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics.* – 2023. – Vol. 18, No. 4. – P. 975–982. <https://doi.org/10.18280/ijdne.18025>.
23. Akhmetov R., Dosmanbetov D., Rakhimzhanov A., Mambetov B., Utebekova A., Rakymbekov Z., Maisupova B., Yessimbek B. Growth and Development of the Black Saxaul Depending on Tillage in Arid Conditions of Kazakhstan // *OnLine Journal of Biological Sciences.* – 2023. – Vol. 23, No. 3. – P. 380–388. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.380.388>.
24. Kolchenko M., Nurtaza, A., Pozharskiy A., Dyussebekova, D. Kapytina, A., Nizamdinova G., Gritsenko D. (2023). Wild *Malus Niedzwetzkyana* Dieck Ex Koehne as a Genetic Resource for Fire Blight Resistance. *Horticulturæ*, 9(10), 1066.
25. Yermagambetova M., Almerkova S., Turginov O., Sultangaziev O., Abugalieva S., & Turuspekov Y. Genetic Diversity and Population Structure of *Juniperus seravschanica* Kom. Collected in Central Asia // *Plants.* – 2023a. – Vol. 12(16). – P. 2961. <https://doi.org/10.3390/plants12162961>.
26. Yermagambetova M., Abugalieva S., Turuspekov Y., Almerkova S. Illumina sequencing data of the complete chloroplast genome of rare species *Juniperus seravschanica* (Cupressaceae) from Kazakhstan // *Data in Brief.* – 2023b. – Vol. 46. – P. 108866.
27. Mursaliyeva V.K. Sarsenbek B.T., Dzhakibaeva G.T., Mukhanov T.M., Mammadov R. Total Content of Saponins, Phenols and Flavonoids and Antioxidant and Antimicrobial Activity of In Vitro Culture of *Allochrysa gypsophiloides* (Regel) Schischk Compared to Wild Plants // *Plants*, 2023a, 12 (20). 20, 3521. Q1, pr. 83. <https://doi.org/10.3390/plants12203521>
28. Mursaliyeva V., Sarsenbek B., Mukhanov T., Imanbayeva, A. Conservation in Tissue Culture of *Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) Fisch. & C.A.Mey. – Relict Species from Mangyshlak. *Natural Products and Biotechnology*, 2023 b, 3(1), 9-15.
29. Malakhov D.V., Islamgulova A.F. The Ecological Niche of *Pistacia vera* L. (Anacardiaceae) in Central Asia: A Comprehensive Tool for Agromeliorative Planning // *Biosis: Biological Systems.* 2021. Vol. 2 (1). P. 209–2016].
30. Гемеджиева Н. Г., Димеева Л. А. Комплексная кадастровая оценка ботанического разнообразия регионов Казахстана как научная основа эффективного использования их ресурсного потенциала // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*, 2022. Т. 21, №1. С. 34-38 <http://journal.asu.ru/bpssm/article/view/pbssm.2022007>.
31. Sitpayeva GT, Kudabayeva GM, Dimeyeva LA, Gemejiyeva NG, Vesselova PV. Crop wild relatives of Kazakhstani Tien Shan: Flora, vegetation, resources. *Plant Divers.* 2019 Oct 31;42(1):19-32. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2019.10.003>.
32. Масалова В.А., Ситпаева Г.Т., Бабай И.В., Зверев Н.Е., Ишаева А.Н., Набиева С.В., Эпиктетов В.Г., Хусаинова И.В. Основной ассортимент древесных растений, используемых в озеленении населенных пунктов Алматинской области и их потенциальная агрессивность // *Ботанические сады в современном мире* – 2023 – №3 – С.123-127.
33. Ситпаева Г. Т., Бабай И. В., Масалова В. А., Набиева С. В., Зверев Н. Е., Ишаева А.Н., Жанаев А. С. Разнообразие и устойчивость древесно–кустарниковых растений, используемых в озеленении южных городов Казахстана// Минск : Белтаможсервис, 2022. – 395 с.
34. Масалова В. А., Бабай И. В., Набиева С. В., Хусаинова И. В., Эпиктетов В.Г., Ишаева А. Н., Жанаев А.С. Инвазивные чужеродные виды древесно–кустарниковых растений и оценка их фитоценотической агрессивности в Государственном региональном природном парке «Медеу» (Республика Казахстан) // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*, 2022. Т. 21, №1. С. 108-112 <http://journal.asu.ru/bpssm/article/view/pbssm.2022023>.

35. Чепелян Л.В. Статистический анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха в Республике Казахстан // *Научные известия* – 2022 – №27 – С.301–305.
36. Beisenova R., Kuanyshovich B.Z., Turlybekova G., Yelikbayev, B., Kakabayev A.A., Shamshedenova, S., Nugmanov A. Assessment of Atmospheric Air Quality in the Region of Central Kazakhstan and Astana. *Atmosphere* 2023, 14, 1601. <https://doi.org/10.3390/atmos14111601>
37. Nurashov S.; Jumakhanova G.; Barinova S.; Romanov R.; Sametova E.; Jiyenbekov A.; Shalgimbayeva S.; Smith, T.E. Charophytes (Charophyceae, Charales) of South Kazakhstan: Diversity, Distribution, and Tentative Red List. *Plants* 2023, 12, 368. <https://doi.org/10.3390/plants12020368>
38. Zinigul Sarmurzina, Gulmira Bissenova, Aslan Temirkhanov, Zhanar Tekebayeva, Kunsulu Zakarya; Water pollution remediation in Kazakhstan: evaluating bacterial consortiums for organic pollutant decomposition. *AQUA – Water Infrastructure, Ecosystems and Society* 1 October 2023; 72 (10): 1956–1968. <https://doi.org/10.2166/aqua.2023.203>
39. Калиева А.Б., Кабдолла М.О., Сергазинова З.М., Толеужанова А.Т., Таскарин А.К. Оценка уровня загрязнения окружающей среды на полигоне твёрдых бытовых отходов ТОО «KazEcoProm» (г. Павлодар, Республика Казахстан) // *Самарский научный вестник*. 2022. Т. 11, № 2. С. 65–72. [HTTPS:// DOI.ORG/ 10.55355/snvt2022112109](https://doi.org/10.55355/snvt2022112109).
40. Novikova N.M., Kuz'mina Z.V., Mamutov N.K. Desertification of the Amu Darya River Delta and Vegetation Dynamics in the Conditions of the Aral Sea Crisis. // *Arid Ecosystem*. – 2023. – Vol. 13. – P. 371–385. <https://doi.org/10.1134/S2079096123040108>.
31. Alikhanova S., Bull J.W. Review of Nature-based Solutions in Dryland Ecosystems: the Aral Sea Case Study. // *Environmental Management*. – 2023. – Vol. 72. – P. 457–472. <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01822-z>.
42. Kim T. Yun Y., Park S. Oh J., Han Y. Change detection over the Aral Sea using relative radiometric normalization based on deep learning, // *Remote Sensing Letters*. – 2023. – Vol. 14, No. 8. – P. 821–832. <https://doi.org/10.1080/2150704X.2023.2242589>.
43. Есимова Д.Д., Жумагалиева А., Биттер Н.В. Проблемы опустынивания в РК и их влияние на развитие туристской индустрии// *Наука и туризм: стратегии взаимодействия*. 2022 – №14 – С.61–72.
44. Туленова А., Айгаринов Г.Т. Правовая охрана земельных ресурсов от деградации в условиях глобального потепления и изменения климата // *Вестник КазНУ. Серия юридическая* – 2022 – №3 (103) – С.76–85: <https://doi.org/10.26577/JAPJ.2022.v103.i3.08>.
45. Джуламанов Т.Д., Серикбаева Г.К., Рсымбетов Б.А., Калыбекова Н.И., Кожаметов Б.Т., Байгожаева А.М. Приоритетные направления рационального использования земельных ресурсов в Республике Казахстан // *Московский экономический журнал*. – 2023 – Т.8. – №4. С.120–146.
46. Aktymbayeva A., Nuruly Y., Artemyev A., Kaliyeva A., Sapiyeva A., Assipova Z. Balancing Nature and Visitors for Sustainable Development: Assessing the Tourism Carrying Capacities of Katon–Karagay National Park, Kazakhstan. *Sustainability* 2023, 15, 15989. <https://doi.org/10.3390/su152215989>
47. Ashimova B., Beisenova R., Menéndez-Pidal I., Jumabayev, S., Zhupysheva A., Tazitdinova R. Environmental Hazards of the Railway Infrastructure of Kazakhstan. *Sustainability* 2023, 15, 1321. <https://doi.org/10.3390/su15021321>
48. Valipour E., Ketabchi H., Safari shali R. et al. Equity Social Welfare, and Economic Benefit Efficiency in the Optimal Allocation of Coastal Groundwater Resources. *Water Resour Manage* 37, 2969–2990 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03456-6>
49. Dariusz Młyński, Mariusz Sojka, Hydrological methods in environmental flows. Is it really simple? a critical study of selected catchments in central Europe, *CATENA*, Volume 233, 2023, 107532, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107532>.
50. Iván Hernández Ríos, Noelia Cruz-Pérez, José I. Chirivella-Guerra, Alejandro García-Gil, Joselin S. Rodríguez-Alcántara, Jesica Rodríguez-Martín, Miguel Á. Marazuela, Juan C. Santamarta, Proposed recharge of island aquifer by deep wells with regenerated water in Gran Canaria (Spain), *Groundwater for Sustainable Development*, Volume 22, 2023, 100959, <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100959>.
51. İbrahim Avci Sustainable water consumption and water-saving behaviours: A review of consumers' environmental and economic concerns in Turkey, *Water and Environment Journal*, 2023, Volume 37, Issue 3 p. 616–627, <https://doi.org/10.1111/wej.12869>

52. Domingo Baeza Sanz, Aida Gómez Matías; A comparative analysis of methods for establishing environmental flows in a Mediterranean watershed: suggestions for management. *Journal of Water and Climate Change* 1 April 2023; 14 (4): 1089–1111. <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.246>
53. J. Z. Salazar J.H. Kwakkel M. Witvliet Evaluating the choice of radial basis functions in multiobjective optimal control applications, *Environmental Modelling & Software*, Volume 171, 2024, 105889, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105889>.
54. Yuan Liu, Zhuohang Xin, Siao Sun, Chi Zhang, Guangtao Fu, Assessing environmental, economic, and social impacts of inter-basin water transfer in China, *Journal of Hydrology*, Volume 625, Part A, 2023, 130008, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.130008>.
55. Hua Huang; Development of water resources protection planning and environmental design in urban water conservancy landscape based on ecological concept. *Water Supply* 1 October 2023; 23 (10): 4200–4213. <https://doi.org/10.2166/ws.2023.235>
56. Williams S.A., Eden S., Megdal S.B. and Joe-Gaddy, V. (2023), Diversity, Equity, Inclusion, and Justice in Water Dialogues: A Review and Conceptualization. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 177: 113–139. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2022.3386.x>
57. Pot W. (2023). Deciding for resilience: Utilizing water infrastructure investments to prepare for the future. *WIREs Water*, 10(5), e1661. <https://doi.org/10.1002/wat2.1661>
58. María E. Lousada, Eduardo A. Lopez Maldonado, Lebea N. Nthunya, Alseno Mosai, María Lucia Pereira Antunes, Leonardo F. Fraceto, Estefanía Baigorria, Nanoclays and mineral derivatives applied to pesticide water remediation, *Journal of Contaminant Hydrology*, Volume 259, 2023, 104264, <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2023.104264>.
59. Jabłońska-Trypuć, A. (2023). A review on triclosan in wastewater: Mechanism of action, resistance phenomenon, environmental risks, and sustainable removal techniques. *Water Environment Research*, 95(9), e10920. <https://doi.org/10.1002/wer.10920>
60. Melendez-Pastor, I., Lopez-Granado, O.M., Navarro-Pedreño, J. et al. Environmental factors influencing DDT–DDE spatial distribution in an agricultural drainage system determined by using machine learning techniques. *Environ Geochem Health* 45, 9067–9085 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01486-y>
61. Arooj Ramzan, Vaneeza Aiman, Azeem Intisar, Adeel Afzal, Tajamal Hussain, Muhammad Amin Abid, Nazim Hussain, Chapter Twelve – Microbial remediation of emerging pollutants from wastewater, Editor(s): Luiz Fernando Romanholo Ferreira, Ajay Kumar, Muhammad Bilal, *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*, Elsevier, Volume 9, 2023, Pages 207–226, <https://doi.org/10.1016/bs.apmp.2022.11.003>.
62. Lu Di, Xinyu Chen, Jinjie Lu, Yi Zhou, Yanbo Zhou, Removal of heavy metals in water using nano zero-valent iron composites: A review, *Journal of Water Process Engineering*, Volume 53, 2023, 103913, <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.103913>
63. Bilal M.; Ul Hassan, H.; Taj M.; Rafiq N.; Nabi G.; Ali A.; Gabol K.; Shah M.I.A.; Ghaffar R.A.; Sohail M.; et al. Biological Magnification of Microplastics: A Look at the Induced Reproductive Toxicity from Simple Invertebrates to Complex Vertebrates. *Water* 2023, 15, 2831. <https://doi.org/10.3390/w15152831>
64. Haque M.K., Uddin, M., Kormoker, T. et al. Occurrences, sources, fate and impacts of plastic on aquatic organisms and human health in global perspectives: What Bangladesh can do in future?. *Environ Geochem Health* 45, 5531–5556 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10653-023-01646-0>
65. Arredondo-Navarro, A., & Flores-Cervantes, D. X. (2023). Microplastics in water and sediments: Sampling, detection, characterization methods & quality control – A review *Tecnología Y Ciencias Del Agua*, 14(3), 474–522. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-14-03-10>
66. Imran Ali, Xiao Tan, Yue Xie, Changsheng Peng, Juying Li, Iffat Naz, Zhipeng Duan, Peng Wan, Jiang Huang, Jia Liang, Zhu Rui, Yinlan Ruan, Recent innovations in microplastics and nanoplastics removal by coagulation technique: Implementations, knowledge gaps and prospects, *Water Research*, Volume 245, 2023, 120617, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.120617>
67. Zhang P., Wang J., Huang L., He M., Yang H., Song G., Zhao J., Li X. Microplastic transport during desertification in drylands: Abundance and characterization of soil microplastics in the Amu Darya–Aral Sea basin, Central Asia. // *Journal of Environmental Management*. 2023. – Vol. 348. Article ID 119353. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119353>.
68. De Keyser J.; Hayes D.S.; Marti B.; Siegfried, T.; Seliger C.; Schwedhelm H.; Anarbekov O.; Gafurov Z.; López Fernández R.M.; Ramos Diez I.; et al. Integrating Open-Source Datasets to Analyze the

- Transboundary Water–Food–Energy–Climate Nexus in Central Asia. *Water* 2023, 15, 3482. <https://doi.org/10.3390/w15193482>
69. Ram M.; Gadhavi D.; Sahu A.; Srivastava N.; Rather T.A.; Jhala L.; Kapadi P.; Vala K.; Zala Y.; Modi V.; et al. Satellite Telemetry Insights into the Winter Habitat Use and Movement Ecology of Common and Demoiselle Cranes. *Birds* 2023, 4, 337–358. <https://doi.org/10.3390/birds4040029>
70. Murphy Michael J., Scarff Fiona R. (2023) Habitat element associations in the bird fauna of an Australian farmland landscape. *Pacific Conservation Biology* 29, 503–525
71. McDonald G.C., Bede–Fazekas Á., Ivanov A., Crecco L., Székely T., Kosztolányi A. Landscape and climatic predictors of Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) distributions throughout Kazakhstan // *Ibis*. 2022. Vol. 164. P. 949–967. <https://doi.org/10.1111/ibi.13070>
72. Bashir S.M.; Altaf M.; Hussain T.; Umair M.; Majeed M.; Mangrio, W.M.; Khan, A.M.; Gulshan, A.B.; Hamed, M.H.; Ashraf, S.; et al. Vernacular Taxonomy, Cultural and Ethnopharmacological Applications of Avian and Mammalian Species in the Vicinity of Ayubia National Park, Himalayan Region. *Biology* 2023, 12, 609. <https://doi.org/10.3390/biology12040609>
73. Ferreira Abrão, C., Ribeiro de Oliveira, D., Passos, P., Rodrigues Pereira Freitas, C. V., Ferreira Santana, A., Lopes da Rocha, M., Ribeiro da Silva, A. J., Tinoco, L. W. (2021). Zootherapeutic practices in the Amazon Region: chemical and pharmacological studies of Green–anaconda fat (*Eunectes murinus*) and alternatives for species conservation. *Ethnobiology and Conservation*, 10 <https://doi.org/10.15451/ec2021-02-10.15-1-27>
74. Hochkirch A, Bilz M, Ferreira CC, Danielczak A, Allen D, et al. (2023) A multi–taxon analysis of European Red Lists reveals major threats to biodiversity. *PLOS ONE* 18(11): e0293083. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293083>
75. Ette, J.–S.; Sallmannshofer, M.; Geburek, T. Assessing Forest Biodiversity: A Novel Index to Consider Ecosystem, Species, and Genetic Diversity. *Forests* 2023, 14, 709. <https://doi.org/10.3390/f14040709>
76. Mi X, Li S, Pham D–S (2023) On five new species of the genera *Araneus* and *Hypsosinga* (Araneae, Araneidae) from Vietnam. *ZooKeys* 1161: 69–87. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1161.102375>
77. Chu C, Li S, Pham D–S, Yao Z (2023) Three new species of the spider genus *Utivarachna* Kishida, 1940 (Araneae, Trachelidae) from China and Vietnam. *ZooKeys* 1181: 201–217. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1181.110628>
78. Mario Rojas Sánchez, Pedro R. Palos–Sánchez, Felix Velicia–Martin, Eco–friendly performance as a determining factor of the Adoption of Virtual Reality Applications in National Parks, *Science of The Total Environment*, Volume 798, 2021, 148990, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148990>.
79. Escobar–Mamani, F (Escobar–Mamani, Fortunato) [1] ; Capurro, VP (Capurro, Victor Pulido) *Revista investigaciones altoandinas-journal of high andean research*, 2021, Volume 23, Issue 1, Page 5–9, <https://doi.org/10.18271/ria.2021.238>
80. Valle Marquina, Raúl, Alejandro García Flores, and Hortensia Colín Bahena. 2021. Wild fauna with use value in the Biosphere Reserve Sierra de Huautla, Morelos, Mexico. 2021, *Revista Peruana De Biología* Volume 28, Issue 4: e19921, <https://doi.org/10.15381/rpb.v28i4.19921>
81. Marsh S. M.E., Hoffmann, M., Burgess N. D., Brooks T. M., Challender D. W. S., Cremona P. J., Hilton–Taylor C., de Micheaux F. L., Lichtenstein G., Roe D. & Böhm, M. (2022). Prevalence of sustainable and unsustainable use of wild species inferred from the IUCN Red List of Threatened Species. *Conservation Biology*, 36:e13844. <https://doi.org/10.1111/cobi.13844>
82. Davies B.F.R., Holmes L., Rees A., Attrill M. J., Cartwright A.Y., & Sheehan E. V. (2021). Ecosystem Approach to Fisheries Management works – How switching from mobile to static fishing gear improves populations of fished and non–fished species inside a marine–protected area. *Journal of Applied Ecology*, 58, 2463–2478. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13986>
83. Ricci P.; Manea, E.; Cipriano, G.; Cascione, D.; D’Onghia, G.; Ingrosso, M.; Fanizza, C.; Maiorano, P.; Tursi, A.; Carlucci, R. Addressing Cetacean–Fishery Interactions to Inform a Deep–Sea Ecosystem–Based Management in the Gulf of Taranto (Northern Ionian Sea, Central Mediterranean Sea). *J. Mar. Sci. Eng.* 2021, 9, 872. <https://doi.org/10.3390/jmse9080872>
84. Qian Chong, Muhammad Mohsin, Zhu Ting, Chen Qiqi and Ana Mehak, 2022. Stock Assessment of *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) in Zhejiang, China: A Proposal for Fishery Management. *Pakistan J. Zool.*, 54: 2553–2561. [HTTPS:// DOI.ORG/ https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20220224140242](https://doi.org/10.17582/journal.pjz/20220224140242)
85. Y. Chamorro–Martínez, A. C. Torregroza–Espinosa, M.I. Moreno Pallares, D.P. Osorio, A. C. Paternina, A. Echeverría–González. Soil macrofauna, mesofauna and microfauna and their relationship

- with soil quality in agricultural areas in northern Colombia: ecological implications *J Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, 2022;46: e0210132, <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20210132>
86. Domínguez A., Escudero H., Rodríguez M. et al. Agroecology and organic farming foster soil health by promoting soil fauna. *Environ Dev Sustain* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02885-4>
87. Zhang H.; Han G.; Huang T.; Feng Y.; Tian W.; Wu, X. Mixed Forest of *Larix principis-rupprechtii* and *Betula platyphylla* Modulating Soil Fauna Diversity and Improving Faunal Effect on Litter Decomposition. *Forests* 2022, 13, 703. <https://doi.org/10.3390/f13050703>
88. Zufe Xiao, Ruixia Han, Jianqiang Su, Zhe Zhu, Yi Zhao, Qinglin Chen, Junyi Zhao, Gang Li, Yong-Guan Zhu, Application of earthworm and silicon can alleviate antibiotic resistance in soil–Chinese cabbage system with ARGs contamination, *Environmental Pollution*, Volume 319, 2023, 120900, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120900>
89. Shiryayev A.G., Zmitrovich I.V., Zhao P. et al. Fungal Diversity of Native and Alien Woody Leguminous Plants in the Middle Urals. *Contemp. Probl. Ecol.* 16, 403–425 (2023). <https://doi.org/10.1134/S1995425523040091>
90. Vakhlamova N., Wagner V., Cubino J.P., Chytrý M., Lososová Z. Urban plant diversity in Kazakhstan: Effects of habitat type, city size and macroclimate, *Applied vegetation science* Volume 25, Issue 3 <https://doi.org/10.1111/avsc.12679>
91. Aleman C J D. Madrid Creates the Biodiversity Section of the Environment Council by Order 178/2023, of January 27, *Actualidad jurídica ambiental*, 2023, 132, P.184–205, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000994409300007>
92. The Global Trees Campaign is a partnership between Fauna & Flora International and Botanic Gardens Conservation International (дата обращения–10.12.2021 г.
93. Salgotra R. K., & Chauhan B. S. (2023). Genetic diversity, conservation, and utilization of plant genetic resources. *Genes*, 14(1), 174. <https://doi.org/10.3390/genes14010174>
94. Garland S., & Curry H. A. (2022). Turning promise into practice: Crop biotechnology for increasing genetic diversity and climate resilience. *PLoS Biology*, 20(7), e3001716. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001716>
95. Huang C. Y., & Jin H. (2022). Coordinated epigenetic regulation in plants: a potent managerial tool to conquer biotic stress. *Frontiers in Plant Science*, 12, 795274. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.795274>
96. Liu J., Wang X., Lu, T., Wang J., & Shi, W. (2023). Identification of the Efficacy of Ex Situ Conservation of *Ammopiptanthus nanus* Based on Its ETS–SSR Markers. *Plants*, 12(14), 2670. <https://doi.org/10.3390/plants12142670>
97. Nemzer B., Al-Taher F., & Abshiru N. (2020). Phytochemical composition and nutritional value of different plant parts in two cultivated and wild purslane (*Portulaca oleracea* L.) genotypes. *Food chemistry*, 320, 126621. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126621>
98. Schneider H. (2023). Integrating genomics and conservation to safeguard plant diversity. *Integrative Conservation*, 2(1), 10–18 <https://doi.org/10.1002/inc3.15>
99. Hong K., Radian Y., Manda T., Xu H., & Luo Y. (2023). The development of plant genome sequencing technology and its conservation and application in endangered gymnosperms. *Plants*, 12(23), 4006 <https://doi.org/10.3390/plants12234006>
100. Merga W., & Getu A. (2023). The Application of Genetic Marker for Diversity Assessment and Conserving of Plant Genetic Resource. *Journal of Experimental and Molecular Biology*, 24(3)195–206. <https://doi.org/10.47743/jemb-2023-93>
101. Matsumoto T., Tanaka D., Yoshimatsu K., Kawano N., Kawahara N., Maki S., Yamamoto S., Niino T. Application of cryobanking for *Platycodon grandiflorum* in vitro axillary buds using cryo–plate methods // *In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant.* – 2021. – Vol. 57. – P. 15–20. <https://doi.org/10.1007/s11627-020-10119-3>
102. Hofer M. & Hanke M.V. Cryopreservation of fruit germplasm // *In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant.* – 2017. – Vol. 53. – P. 372–381. <https://doi.org/10.1007/s11627-017-9841-6>
103. Pence V., Ballesteros D., Walters C., Reed B.M., Philpott M., Dixon K.W., Pritchard H.W., Culley T.M. Vanhove A.C. Cryobiotechnologies: Tools for expanding long–term ex situ conservation to all plant species // *Biological Conservation.* – 2020. – Vol. 250. – 8 p. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108736>
104. Ochatt S., Lambardi M., Panis B., Pathirana R., Revilla M. A., Wang Q.C. Cryopreservation and in vitro banking: a cool subject – Preface from the editors // *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC).* – 2021. – Vol. 144. – P. 1–5. <https://doi.org/10.1007/s11240-020-01985-1>

105. Coelho N., Gonçalves S., Romano A. Endemic Plant Species Conservation: Biotechnological Approaches // *Plants*. – 2020. – Vol. 9(3). – 345 p. <https://doi.org/10.3390/plants9030345>
106. Jain C., Khatana S., and Vijayvergia. 2019. Bioactivity of secondary metabolites of various plants: a review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10 (2): 494–504. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975–8232.10\(2\).494–04](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975–8232.10(2).494–04)
107. Esenarro D., Vasquez P., Morales W.; Raymundo V. Interpretation Center for the Revaluation of Flora and Fauna in Cusco, Perú. *Buildings* 2023, 13, 2345. <https://doi.org/10.3390/buildings13092345>
108. Ismail F, Imran A., Khan N.; Qureshi M.I. Past, Present and Future of Ecotourism, A Systematic Literature Review from Last Decade *Estudios de economia aplicada*, 2021, Volume 39, Issue 4, <https://doi.org/10.25115/eea.v39i4.4592>
109. Trišić I., Nechita F., Ristić V., Štetić S., Maksin M., Atudorei I.A. Sustainable Tourism in Protected Areas –The Case of the Vršac Mountains Outstanding Natural Landscape, Vojvodina Province (Northern Serbia). *Sustainability* 2023, 15, 7760. <https://doi.org/10.3390/su15107760>
110. Sobhani P.; Esmailzadeh H.; Wolf I.D.; Marcu M.V.; Lück M.; Sadeghi S.M.M. Strategies to Manage Ecotourism Sustainably: Insights from a SWOT–ANP Analysis and IUCN Guidelines. *Sustainability* 2023, 15, 11013. <https://doi.org/10.3390/su151411013>
111. Yi Han, Wenwu Zhao, Jingyi Ding, Carla Sofia Santos Ferreira, Soil erodibility for water and wind erosion and its relationship to vegetation and soil properties in China's drylands, // *Science of The Total Environment*, Volume 903, 2023, 166639, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166639>
112. Onyelowe K.C., Fazel Mojtahedi, F., Golaghaei Darzi, A. et al. Solving large deformation problems in geotechnical and geo–environmental engineering with the smoothed particle hydrodynamics: a state–of–the–art review of constitutive solutions. *Environ Earth Sci* 82, 394 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12665–023–11079–8>
113. Tarancón–Andrés E., Santamaria–Peña J., Arancón–Pérez D., Martínez–Cámara E., Blanco–Fernández J. Detection of high erosion risk areas and their incorporation into environmental impact assessment. *Soil & Water Res.* 2023;18(2):102–115. <https://doi.org/10.17221/91/2022–SWR>
114. Kuhn C.E.S., Reis, F.A.G.V., Zarfl, C. et al. Ravines and gullies, a review about impact valuation. *Nat Hazards* 117, 597–624 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11069–023–05874–6>
115. Ponce G. A., Rodriguez M. I., Ruibal–Conti A. L., Muchiut J., & Rodriguez A. (2023). Preliminary application of the MIKE 21 model in a eutrophic reservoir during flood events: San Roque reservoir case, Argentina. *Tecnología Y Ciencias Del Agua*, 14(3), 314–364. <https://doi.org/10.24850/j–tyca–14–03–07>
116. R.M.R.M. Jayathilaka, N.P. Ratnayake, T.M.N. Wijayaratna, K.B.A. Silva, K. Arulananthan, A Review of coastal erosion mitigation measures on Sri Lanka's Western Coast, an Island Nation in the Indian Ocean: Current gaps and future directions, *Ocean & Coastal Management*, Volume 242, 2023, 106653, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106653>.
117. Li An, Lei Shen, Shuai Zhong, DeLong Li, Transboundary ecological network identification for addressing conservation priorities and landscape ecological risks: Insights from the Altai Mountains, // *Ecological Indicators*, Volume 156, 2023, 111159, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111159>
118. Spyridon Tsattalios, Ioannis Tsoukalas, Panagiotis Dimas, Panagiotis Kossieris, Andreas Efstratiadis, Christos Makropoulos, Advancing surrogate–based optimization of time–expensive environmental problems through adaptive multi–model search, *Environmental Modelling & Software*, Volume 162, 2023, 105639, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105639>
119. Qianqian Zhang, Fei Zhang, Tohid Erfani, Lu Zhu, Bagged stepwise cluster analysis for probabilistic river flow prediction, *Journal of Hydrology*, Volume 625, Part A, 2023, 129995, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129995>
120. Cho S.J., Klemz C., Barreto S., Raeppele J., Bracale H., Acosta E.A., Rogéliz–Prada C.A., Ciasca B.S. Collaborative Watershed Modeling as Stakeholder Engagement Tool for Science–Based Water Policy Assessment in São Paulo, Brazil. *Water* 2023, 15, 401. <https://doi.org/10.3390/w15030401>
121. Corey T. White, Anna Petrasova, Vaclav Petras, Laura G. Tateosian, Jelena Vukomanovic, Helena Mitasova, Ross K. Meentemeyer, An open–source platform for geospatial participatory modeling in the cloud, *Environmental Modelling & Software*, Volume 167, 2023, 105767, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105767>
122. J.D. Jakeman, PyApprox: A software package for sensitivity analysis, Bayesian inference, optimal experimental design, and multi–fidelity uncertainty quantification and surrogate modeling, *Environmental Modelling & Software*, Volume 170, 2023, 105825, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2023.105825>

123. Kumar Y. A. Environmental awareness study in Kazakhstan: a critical literature review Vol. 80 No. 1 (2022): The Journal of Psychology & Sociology p. 112–127, <https://doi.org/10.26577/JPsS.2022.v80.i1.10>].
124. <https://kapital.kz/economic/126581/v-2023-godu-v-rk-vyavavili-60-perspektivnykh-uchastkov-poleznykh-iskopayemykh.html>
125. https://forbes.kz/articles/afganistan_peredast_kazahstanu_kartyi_gde_otmechenyi_perspektivnyie_m_estoroideniya
126. <https://dprom.kz/goryachie-stranitsy/dobivayushaya-promishlyennost-rk-etogee-2023/>
127. https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/tokaev-poruchil-privlech-krupnyih-investorov-geologoravezdku-536469/
128. Teltayev B., Radovskiy B., Seilkhanov T., Rossi C.O., Amirbayev E. Low and high temperature characteristics of compounded and modified bitumens. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 648. 2022. 129308. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2022.129308>, <https://doi.org/10.18321/ectj1145>
129. Zhambolova A., Ongarbayev Y., Tileuberdi Y., Teltayev B. Oxidation of Vacuum Residue with the Addition of Crumb Rubber. *Eurasian Chemico-Technological Journal*. 24. 2022. 21–32.
130. Боранбаев А.К. Геологоразведка: «Вопросы в толпе восклицательных знаков» и план действий. *KAZSERVICE*, Июль–сентябрь 2021.
131. Teltayev B.B. Temperature and moisture monitoring in pavement and subgrade in Kazakhstan. *Smart Geotechnics for Smart Societies – Zhussupbekov, Sarsembayeva & Kaliakin (Eds)*. 2023. 92–101.
132. <https://www.miningmagazine.com/processing/news/1421789/digital-twins-emerge-esg-tool>
133. <https://www.miningmagazine.com/fleets/news/1421965/5g-trials-underway-china>
134. <https://www.miningmagazine.com/underground/news/1421973/strata-partners-nerospec-sk>
135. <https://www.miningmagazine.com/management/news/1423131/automation-boost-newcrest>
136. <https://matrixteam.com/>
137. <https://www.miningmagazine.com/partners/partner-content/1420451/change-management-operational-readiness>
138. <https://miningdataonline.com/property/1445/Onaping-Depth-Project.aspx>
139. <https://kapital.kz/economic/125891/redkozemel-nyye-metally-novaya-neft-kazakhstana.html>
140. <https://www.electrive.com/2021/08/11/gmg-announces-break-through-in-li-ion-cell-chemistry/>
141. <https://www.pv-magazine.com/2021/04/29/graphene-aluminum-ion-batteries-with-ultra-fast-charging/>
142. <https://www.graphenea.com/pages/graphene-price#.YaUS11DjJLM>
143. <https://www.miningmagazine.com/power/news/1422412/report-successful-test-vanadium-battery>
144. <https://www.miningmagazine.com/underground-mining/news/1422146/sandvik-launches-europes-bev-trial>
145. <https://tengrinews.kz/education/science/uchenyim-kazahstana-nauka-stala-prinosit-millionyi-511772>
146. Енсеппбаев Т.А. (науч. рук.) «Тектонический и геодинамический анализ PZ–PR отложений месторождения Акшабулак» согласно договору от 02 марта 2020 года, заключенного с ТОО «СП «Казгермунай», 02.03–31.12.2020г.
147. Енсеппбаев Т.А. (науч. рук.) Реконструкция термобарических условий эволюции подземных недр на основе исследований жидких включений в кристаллах горных пород верхнепалеозойских отложений востока Прикаспийской синеклизы (тема 0689/ГФ4, Грант. финанс. МОН РК 2015–2017г.г., № госрегистрации проекта 0115PK02029).
148. Nurbekova R., Smirnova N. b, Goncharev I., Sachsenhofer R.F., Hazlett R.D., Smirnov G., Yensepbayev T., Mametov S., Fustic M. High-quality source rocks in an underexplored basin: The upper Carboniferous–Permian succession in the Zaysan Basin (Kazakhstan), *International Journal of Coal Geology*, 2023, 272, 104254 (WoS)
149. Kozhagulova, A., Yapiyev, V., Karabayanova, L., Zavaley V., Grasby, S.E., Fustic, M. Geological controls on the geothermal system and hydrogeochemistry of the deep low-salinity Upper Cretaceous aquifers in the Zharkent (eastern Ily) Basin, south-eastern Kazakhstan. *Frontiers in Earth Science*, 2023.
150. G. Mathews, T. Yensepbayev, Triassic Granite Magmatism in the Kazakhstan Continent and its Implications to the Pangea Super continent Assembly, GSA Connects 2023 Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

151. A.Kozhagulova, V.Yapiyev, A.Kalitova, V.Zavaley, A.Dillinger, A.Karakozhayeva, T.Yensepbayev, J.Holbrook, M. Fustic. Low Salinity Upper Cretaceous Formation Potential for Geothermal Energy Harvesting in the Eastern Ily Basin, Kazakhstan. Conference: 3rd EAGE Global Energy Transition Conference & Exhibition, Nov. 7 2022, Hague, Netherlands. (Scopus)
152. Smirnov G., Nurbekova R., Fustic M., Mathews G.P., Hazlett R.D., Mametov S., Yensepbayev T.. Impacts of Permian Ashfalls on Bioproductivity and Abundance of Organic Matter in the Zaysan Basin, Eastern Kazakhstan. 21st International Sedimentological Congress, August 22–26, 2022, Beijing, China
153. Fustic M., Dillinger A., Zhemchunikov V.G., Yensepbayev T.A. Tidal facies in siliclastic neoproterozoic Aktugay formation, southern Kazakhstan. 10th International Congress of Tidal Sedimentology “Tidalites 2022”, Matera, Italy. May 3 – 5, 2022
154. Nurbekova R., Mametov S., Yensepbayev T., Sabanov S., Hazlett R.D., Richard L., and Fustic M.. High quality black shales in a low prospective Zaisan basin, Kazakhstan: A viable unconventional resource? 35th IAS Meeting of Sedimentology, May 23–26, 2021, Prague, Czech Republic.
155. Стратегия достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года № 121.
156. Декарбонизация добывающих отраслей экономики Республики Казахстан: монография / Под ред. академика НАН РК, д.т.н., проф. С.Ж. Даукей. – Нур–Султан: Ви–ПРИНТ, 2021. – 220 с.
157. Национальный энергетический доклад KAZENERGY 2023.
158. Инвестиции в водно–энергетический комплекс Центральной Азии. Доклады и рабочие документы Центр отраслевого анализа Центр интеграционных исследований, Алматы, 2021.
159. Отчет руководства АО «Самрук–Энерго» о результатах деятельности за 2022 год.
160. Об утверждении Концепции развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан на 2023–2029 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 263.
161. Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия Центральной Азии. БЮЛЛЕТЕНЬ № 2 (95), март 2023 г.
162. Alimgazin A., Merzadinova G., Sultanguzin I., Yavorovsky, Yu., Bartenev A. Prospects for the use of absorption cooling and heating technologies to improve the energy efficiency of various facilities in the Republic of Kazakhstan. AIP Conference Proceedings. Том 265022 November 2022. International Annual Conference on Industrial Technologies and Engineering, ICITE 2021.
163. Sultanguzin I., Alimgazin A., Chaikin V., Yatsyuk T., Nechaev A., Skorobatyuk A. Research and development of seasonal heat and ice storage for energy supply system of building. AIP Conference Proceedings. Том 265022 November 2022. International Annual Conference on Industrial Technologies and Engineering, ICITE 2021.
164. Gunin A., Tokhtibakiev K., Saukhimov A., Bektimirov A., Didorenko E. IMPROVING THE EFFICIENCY OF MODE AUTOMATION USING SYNCHROPHASOR MEASUREMENTS TO IDENTIFY STABILITY DISTURBANCE. Eastern–European Journal of Enterprise Technologies. Том 2, Выпуск 8–122, Страницы 18 – 262023.
165. Bektimirov A., Malik Om Parkash, Saukhimov A., Didorenko E. IDENTIFICATION AND DAMPING OF LOW–FREQUENCY OSCILLATIONS BASED ON WAMS DATA AND THE REVISITED RESIDUE METHOD – PART I. Eastern–European Journal of Enterprise Technologies. Том 2, Выпуск 8–122, Страницы 6 – 172023.
166. Об утверждении Комплексного плана по развитию машиностроительной отрасли Республики Казахстан на 2024 – 2028 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 7 ноября 2023 года №991. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000991>
167. Перспективы развития машиностроительного комплекса Казахстана. <https://factories.kz/news/perspektivy-razvitiya-mashinostroitel'nogo-kompleksa-kazakhstana>
168. Премьер–Министр обсудил с главой Союза машиностроителей Казахстана реализацию нового Комплексного плана развития отрасли на ближайшие 5 лет. <https://smkz.kz/premer-ministr-obsudil-s-glavoj-soyuza-mashinostroitelej-kazakhstana-realizaciyu-novogo-kompleksnogo-plana-razvitiya-otrasli-na-blizhajshie-5-let/>
169. ОЮЛ "Союз машиностроителей Казахстана". <https://smkz.kz/analitika/>
170. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/ru/>
171. <https://official.satbayev.university/ru/industrial-engineering>

172. Аскарлов Е.С. Как научиться изобретать. Руководство для начинающего изобретателя. Учебное пособие. изд.2.– Алматы, Лантар трейд, 2021, 190 с.
173. Национальная академия наук Республики Казахстан. Энциклопедический справочник. Алматы, 2022, 364 с.
174. <https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2023/03/Mashinostroenie.pdf>
175. <https://science.tou.edu.kz/>
176. <https://www.ektu.kz/research/proiectsmon.aspx>
177. <https://kaznaru.edu.kz/department/84>
178. <https://alt.edu.kz/nauka/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/>
179. <https://www.immash.kz/%d0%bf%d1%80%d0%be%d0%b5%d0%ba%d1%82%d1%8b/>
180. https://al-farabi.kaznu.kz/?page_id=244
181. <https://pps.kaznu.kz/ru/Main/Personal/102/359/15571/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%B3%D1%83%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%96%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BB%20%D0%96%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>
182. Шваб К. Технологии Четвертой промышленной революции: перевод с английского / Клаус Шваб, Николас Дэвис. – М.: Эксмо, 2019. – 320 с.
183. <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/6284222d9a79472c8b9a67bc>
184. Ли П. Архитектура интернета вещей / пер. с англ. М.А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019.– 454 с.
185. https://carbide-tool.ru/high_speed_cutting
186. <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm>
187. МІТ начнет проводить исследования совместно с Satbayev University. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/702343?lang=ru>
188. Satbayev University и Penn State укрепляют сотрудничество. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/701439?lang=ru>
189. В Satbayev University открывается филиал городского университета Гонконга CityU. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/662820?lang=ru>
190. Глобальное сотрудничество: Satbayev University и Политехнический институт Гренобля объединяют усилия. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/647806?lang=ru>
191. Satbayev University открывает Школу транспортной инженерии и логистики. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/627334?lang=ru>
192. Автомобилестроение остается ключевым драйвером машиностроения. <https://autoreport.kz/review/avtomobilstroenie-ostaetsa-klucevym-drajverom-masinostroenia-issledovanie>
193. Mansurova M., Barakhnin V., Ospan A., Titkov R. Ontology-Driven Semantic Analysis of Tabular Data: An Iterative Approach with Advanced Entity Recognition // Applied Sciences. – 2023. – 13(19):10918. <https://doi.org/10.3390/app131910918>
194. Meirzhan Baikuev, Abdimukhan Tolep, Daniyar Sultan, Dinara Kassymova, Leilya Kuntunova and Kanat Aidarov, “1D Convolutional Neural Network for Detecting Heart Diseases using Phonocardiograms” International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), 14(3), 2023. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140348>
195. <https://official.satbayev.university/ru/science/irn-ap19679602-razrabotka-privyaznoy-unifitsirovannoy-multikopternoy-platfomy-dvoynogo-naznacheniya-s-invertorom-s-povyshennoy-chastotnoy-kommutatsiyey-i-vysokim-koeffitsientom-preobrazovaniya-napryazheniya>
196. <https://official.satbayev.university/ru/vnedrennye-proekty/irn-ap19679041-issledovanie-i-primenenie-volokonno-opticheskikh-datchikov-deformatsiy-dlya-monitoringa-napryazhennogo-sostoyaniya-metallicheskih-i-betonnykh-konstruktsiy>
197. <https://official.satbayev.university/ru/science/ap09058620-razrabotka-web-gis-na-osnove-dannykh-kompleksnogo-geodinamicheskogo-monitoringa>
198. <https://www.ncste.kz/ru/competition-109?irn=BR10965311>
199. <https://astanait.edu.kz/2023/07/19/uchenye-astana-it-university-stali-obladatelyami-grantov/>
200. <https://iitu.edu.kz/ru/articles/article2/finansiruemie-nauchnie-proekti/ap13068032/>
201. <https://digitalbridge.kz/?lang=RU>

202. Beissen N., Abishev M., Toktarbay S., Yernazarov T., Aimuratov Y., Khassanov M. Nonlinear electro-dynamical lensing of electromagnetic waves on the dipole magnetic field of the magnetar (2023) *International Journal of Modern Physics D*, 32 (16), art. no. 2350106.
203. Dzhunushaliev V., Folomeev V., Shnir Y. Fermion states localized on a self-gravitating non-Abelian monopole. (2023) *Physical Review D*, 108 (6), art. no. 065005
204. Boshkayev K., Luongo O., Muccino M. Numerical analysis of quasiperiodic oscillations with spherical spacetimes. (2023) *Physical Review D*, 108 (12), art. no. 124034
205. Y. Aldabergenov Y., Ketov S.V. Primordial Black Holes from Volkov–Akulov–Starobinsky Supergravity (2023) *Fortschritte der Physik*, 71 (6–7), art. no. 2300039
206. Singh J.K., Shaily, Myrzakulov R., Balhara H. A constrained cosmological model in $f(R, L_m)$ gravity. (2023) *New Astronomy*, 104, art. no. 102070
207. Shestakova, L.I., Kenzhebekova, A.I., Serebryanskiy, A.V. On survival of dust grains in the sublimation zone of cold white dwarfs // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. – 514. – P. 997–1005. – May 2022. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac1405> (IF=5.235, Q1, процентиль 88)
208. Saveliev V. L. Model Two-particle Kinetic Equation for Pairs of Quasiparticles. // *Physics of Fluids*. – August 2022. <https://doi.org/10.1063/5.0106154> (IF=4.980, Q1, процентиль 89)
209. Vázquez-Aceves V., Amaro Seoane P., Kuvatova D., Makukov M., Omarov Ch., Yurin D. Intermediate-mass ratio inspirals in merging elliptical galaxies // *Mon. Not. R. Astron. Soc.* – 2023. – Vol. 518. – P. 2113–2118. <https://doi.org/10.1093/mnras/stac3286> (IF=5.235, Q1, процентиль 88)
210. Dover L., Lowry S.C., Rožek A., Rozitis B., Jackson S.L., Zegmott T., Krugly Yu.N., Belskaya I.N., Fitzsimmons A., Green S.F., Snodgrass C., Weissman P.R., Brozović M., Benner L.A.M., Busch M.W., 10, Ayvazian V.R., Chiorny V., Inasaridze R.Ya., Krugov M., Mykhailova S., Reva I., Hibbert J. Physical modelling of near-Earth asteroid (23187) 2000 PN9 with ground-based optical and radar observations // *MNRAS*. – 2023. – Vol. 525. – №3. – P. 4581–4595. doi: 10.1093/mnras/stad2528 (IF=4.56, Q1, процентиль 86) (in English)
211. Ďurech, J., Vokrouhlický, D., Pravec, P., Krugly, Yu. N., Kim, M.-J., Polishook, D., Ayvazian, V. V., Bonev, T., Choi, Y.-J., Datashvili, D. G., Donchev, Z., Ehgamberdiev, S. A., Hornoch, K., Inasaridze, R. Ya., Kapanadze, G. V., Kim, D.-H., Kučáková, H., Kusakin, A. V., Kušnirák, P., Lee, H.-J., Molotov, I. E., Moon, H.-K., Mykhailova, S. S., Nikolenko, I. V., Novichonok, A., Oey, J., Omarov, Ch. T., Pollock, J. T., Reva, I. V., Rumyantsev, V. V., Zhornichenko, A. A. Rotation acceleration of asteroids (10115) 1992 SK, (1685) Toro, and (1620) Geographos due to the YORP effect // *Astronomy & Astrophysics*. – 2022. – Vol. 657. – Article Number A5. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141844> (IF=6.24, Q1, процентиль 82) (in English)
212. Shestakova L. I., Serebryanskiy A. V., Krugov M. A., Aimanova G. K., Omarov Ch. T. Signs of Emissions of Alkali Metals Na I, Li I, and K I During First Minutes After DART Probe Crash on Dimorphos // *Research Notes of the American Astronomical Society* – 2022. – Vol.6. – №10. – P.223. <https://dx.doi.org/10.3847/2515-5172/ac9d33> (in English)
213. Yurin D., Makukov M., Kuvatova D., Gluchshenko A. and Omarov Ch. Applying Zero-Crossing Method for Frequency Map Analysis of Dynamical Systems // Submitted to *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (in process of moderate revision). IF=5.235, Q1, процентиль 88) (подано в печать, получен ответ рефери, в процессе moderate ревизии)
214. Mastrobuono-Battisti A., Amaro Seoane P., Omarov C., Yurin D., Makukov M., Omarova G., Ogiya G. Prograde and retrograde stars in nuclear cluster mergers. Evolution of the supermassive black hole binary and the host galactic nucleus // Submitted to *Astronomy & Astrophysics*. IF=5.235, Q1, процентиль 88) (подано в печать)
215. Dubovichenko S.B., Yeleusheva B.M., Burkova N.A., Tkachenko A.S. Radiative ${}^9\text{Be}(n, g_0+1+2+3+4+5){}^{10}\text{Be}$ reaction rate in potential cluster model // *Chinese Physics C*. – 2023. – Vol. 47. №8. – P.084105(14p.). (IF = 2.9, Q2 WoS, 71%, Q1 Scopus) <https://doi.org/10.1088/1674-1137/acdb55>
216. Dubovichenko S. B., Yeleusheva B. M., Burkova N. A., Tkachenko A. S. The reaction rate of radiative $n^8\text{Li}$ capture in the range from 0.01 to 10 T9 // *Frontiers in Astronomy and Space Sciences. Section: Nuclear Physics*. – 2023. – Vol. 10. (IF = 3.0, Q2 WoS, 57%, Q2 Scopus) <https://doi.org/10.3389/fspas.2023.1251743>

217. Tkachenko A.S., Burkova N.A., Yeleusheva B.M., Dubovichenko S.B. Estimation of radiative capture $^{13}\text{B}(n,\gamma)^{14}\text{B}$ reaction rate in the modified potential cluster model // *Chinese Physics C*. – 2023. – Vol. 47. – P. 104103. (IF = 2.9, Q2 WoS, 71%, Q1 Scopus) <https://doi.org/10.1088/1674-1137/acee55>
218. Dubovichenko S.B. Phase shifts analysis in Nuclear Astrophysics. – UK, Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, Second English edition, 2022. – 311 p; ISBN: 1-5275-8283-3, ISBN13: 978-1-5275-8283-5. (Монография) <https://www.cambridgescholars.com/product/978-1-5275-8283-5>
219. Saule Shomsheko, Lyudmila Kondratyeva, Chingis Omarov, Ildana Izmailova, Adel Umirbayeva, Svetlana Moshkina. Digital archival spectral data for Seyfert galaxies and their use in conjunction with modern FAI spectral data // *Experimental Astronomy*. – V.56. – P.557-568. –2023. Q2. IF=2.7. 59%
220. Rakhmatulina A., Imanbayeva N., Ibrayev S., Uderbayeva A., Nurmaganbetova A.. Analytical Solution of the Problem of Dynamic Synthesis of a Six-Link Straight-Line Converting Mechanism of the Suckerrod Pumping Drive // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (7 (114)), 21–28, 2021. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245591>, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3994796>
221. Rakhmatulina A., Ibrayev S., Imanbayeva N., Ibrayeva A. Synthesis of the transforming mechanism of the rocking machine // *Journal of Mathematics. Mechanics and Computer Science*. Vol 116, No 4. – 2022.
222. А.Б. Рахматулина, Н.С. Иманбаева. Современные задачи моделирования и оптимального проектирования привода штанговых насосных установок: Книга. – Алматы: Дарын, 2022. – 220 с.
223. Рахматулина А.Б., Ибраев С.М., Ибраева А.С., Иманбаева Н.С., Ангарбеков У.Д. Станок качалка. Евразийский патент на изобретение № 040803 Заявка №: 202290635 Дата подачи заявки: 18 февраля 2022 г. Дата выдачи патента: 29 июля 2022 г.
224. Tuleshov, A., Halicioglu, R., Shadymanova, A., Kuvatova, M. Kinematic synthesis method and eccentricity effects of a Stephenson mechanism // *Mechanical Sciences*, 2021, 12(1), p. 1–8, <https://doi.org/10.5194/ms-12-1-2021>
225. Jomartov, A., Halicioglu, R., Kuvatova, M. Kinetostatic analysis, manufacturing, and experimental application of a press machine based on Stephenson II mechanism // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 2021, doi: 10.1177/09544054211062976
226. Tuleshov, A.; Akhmetova, B.; Kuvatova, M.; Merkiybayeva, B.; Ibrayev, G.–G.A. Numerical Experiment and Design of a Two-Rod Crank Knee Press with an Internal Layout of the Motor Drive. *Appl. Sci.* 2023, 13, 10948
227. Iskakov Zh., Bissembayev K., Jamalov N., Kamal A. Dynamic modeling of a non-ideal gyroscopic rotor system with nonlinear damping and nonlinear rigidity of an elastic support // *Advances in Mechanical*. – 2022. – Vol. 14, №7. – P. 1–31. <https://doi.org/10.1177/16878132221108675>
228. Iskakov Zh., Bissembayev K., Jamalov N. Resonance Vibrations of a Gyroscopic Rotor with Linear and Nonlinear damping and Nonlinear stiffness of the Elastic support in interaction with a Non-ideal Energy source // *Mechanical Systems and Signal Processing*. – 2022. – Vol. 170. – 108773. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2021.108773>
229. Бисембаев Қ., Өміржанов Ж.М., Султанова К. Көлденең қоздыру кезіндегі кинематикалық дірілден қорғау жүйесіне орнатылған серпімді пластинаның жазық тербелісін Зерттеу // Абай атындағы ҚазҰПУ, Хабаршы, физика–математика ғылымдары сериясы. –2021г.–№3(75).–С.44–50.
230. Bissembayev, K., Iskakov, Z., Sagadinova, A. Vibrations of a Rigid Body on Rolling Vibration Bearings in Case of Accidental Kinematic Perturbations, Fourth International Conference of IFToMM ITALY 7–9 Sep. 2022, Naples
231. Kaimov, A. and Syrgaliyev, Y. and Tuleshov, A. and Kaimov, S. and etc., Creation of an Innovative Robot With a Gripper for Moving Plant Microshoots From the In Vitro Transport Tank to the Working Tank With Soil Ground at the Stage of Their Adaptation in Soil Ground During Microclonal Reproduction (March 28, 2022). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (7 (115)), 48–58, 2022. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253135>, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4069868>
232. Temirbekov, Y. et al. (2023). Calculation of the Main Parameters of the Gripper of a Robotic Manipulator When Reloading Spherical and Cylindrical Objects. In: Okada, M. (eds) *Advances in Mechanism and Machine Science*. IFToMM WC 2023. Mechanisms and Machine Science, vol 148. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45770-8_59
233. Dosmukhamedov N.K., Lezin A.N., Tuleshov A.K., Tokenov N.M. The concept of building a robotic system for monitoring the quality of ores in a natural occurrence // *Eurasian Mining*, 39 (1), P. 69–73, 2023

234. Eurasian patent for invention No. 042309. Lever lift / Tuleshov A.K., etc.; applicant and patent holder JIME, issued 02/02/2023
235. Ibrayev, S., Ibrayeva, A., Jamalov, N., Ibrayev, A., Ualiyev, Z., & Amanov, B. (2023). Optimal synthesis of walking robot leg. *Mechanics Based Design of Structures and Machines*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/15397734.2023.2189938>
236. Jomartov A., Tuleshov A., Kamal A., Abduraimov A. Simulation of suspended cable-driven parallel robot on SimulationX // *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 2023. DOI: 10.1177/17298806231161463
237. Евразийский патент на изобретение № 040346. Симулятор землетрясения / Джомартов А.А., Камал А.А., Абдураимов А.Е., Джамалов Н.К.; заявитель и патентообладатель ИММаш им. У.А. Джолдасбекова. – №202191112 от 29.04.2021; выдано 23.05.2022. (in Russ.)
238. Tuleshov, Amandyk and Jamalov, Nutpulla and Imanbayeva, Nurbibi and Rakhmatulina, Ayaulym, Design and Construction of a Multifunctional Disinfection Robot (February 26, 2022). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(1 (115)), 16–23, 2022. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.252045>
239. Askar Seidakhmet, Amandyk Tuleshov, Nutpulla Jamalov, Kairat Koshekov, Azizbek Abduraimov, Aziz Kamal, Magzhan Kanapiya, Igor Gritsenko, Madi Kaliyev, Alexandr Largin, Algazy Zhauyt. Design of a Complex of Medical Service Robots and Analysis of Transmission Characteristics of Drives // *Journal of Applied Engineering Science*. – Online print. ISSN 1451–4117. DOI:10.5937/jaes0–38656
240. Savostin, A., Tuleshov, A., Koshekov, K., Savostina, G., Largin, A. (2022). Devising a method for predicting a blood pressure level based on electrocardiogram and photoplethysmogram signals. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (119)), doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265066>
241. Евразийский патент №040808 «Многофункциональный робот-дезинфектор» от 29 июля 2022 года // Патентообладатель: РГП на ПХВ «ИММаш им. У.А. Джолдасбекова»; Авторы: Тулешов А.К., Джамалов Н.К., Ибраев С.М., Сейдахмет А., Камал А., Абдураимов А., Канапия М., Иманбаева Н., Рахматуллина А., Толебаев Н.
242. Евразийский патент №041263 «Медицинский робот» от 30 сентября 2022 года // Патентообладатель: РГП на ПХВ «ИММаш им. У.А. Джолдасбекова»; Авторы: Тулешов А.К., Ибраев С.М., Джамалов Н.К., Аманов Б.О., Гриценко И.С.
243. Кайрат К., Конуспаев С.Р., Кадирбеков А.К. Каталитический крекинг альтернативного сырья на природном цеолите. // Алматы, 2020, 260с.
244. Тоштай Қ. Өсімдік майларын гидрлеу катализаторлары: монография // Алматы: ҚазҰУ, 2023, 238б.
245. Duzelbayeva S.D., Konuspayev S.R., Murzin D.Y., Akhatova Z.S., and Kasseno-va B.A. Development of the electrocoagulation and electro dialysis technologies for the quantitative recovery of lanolin. *Taylor & Francis* 2022, p.1–13.
246. Krebayeva L.U., Konuspayev S.R. and Murzin D.Y. Catalytic cracking of heavy hydrocarbons on modified natural zeolite of the Shankanai deposit (Kazakhstan) with heteropoly acids. *Acta Montanistica Slovaca*, 2023. V.28, N 2, p.373–381.
247. Krebaeva L., Konuspayev S., Nurlibayev I. Cracking of Heavy Hydrocarbons on the Shankanai Zeolite of Modified HPA for the Synthesis of Long-Chain α -Olefins. *Scientific Horizons* 2022, Vol.25, No.9, p.95-104.
248. Дузельбаева С.Д., Ахатова З.С., Касенова Б.А., Конуспаев С.Р. Извлечение шерстного жира из промывных вод шерсти, получение ланолина и его глубокая переработка. *Изв. НАН РК, сер. химико-технологическая* 2022, № 3, с.68-85.
249. Кребаева Л.У., Алгабас Ж.Д., Есенбаева А.Н., Бродский А.Р., Конуспаев С.Р. Крекинг парафинов на катализаторах из природного цеолита месторождения Шанканай Казахстана. *Вест. КазНУ, серия химическая*, 2021, № 2, с.20-27.
250. Нұрлан Ә., Конуспаев С.Р., Тоштай Қ., Абильдин Т.С. Сравнительное гидрирование бензола нанесенных родиевых и платиновых катализатора. *Нефть и газ*, 2023, № 3, с.178-191.
251. Конуспаев С.Р., Шаймардан М., Нурлан А. Au-Rh/ASA катализаторын дайындау әдісінің бензолды гидрлеу реакциясына әсері. *Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, сер. Химия*, 2021, № 3(136), с.35-44.

252. Nurlan, A., Konuspayev, S.R., & Abildin, T.S. (2023) The Effect of Rh/BAC Catalyst Preparation and Pretreatment Methods on Benzene Hydrogenation. *Eurasian Journal of Chemistry*. <https://doi.org/10.31489/2959-0663/4-23-17>
253. Лобанов В.А., Наурызбаева Ж.К. Влияние изменения климата на ледовый режим Северного Каспия. Монография – СПб, РГГМУ, 2021. – 140 с. ISBN 978-5-86813-512-5
254. Турсунова А.А., Алимкулов С.К., Мырзахметов А.Б., Канай М.А., Достоева А.Ж., Исакан Г. Основные гидрографические сведения о реках и временных водотоках Балкаш-Алакольского бассейна // Вестник Карагандинского университета, Серия «Биология. Медицина. География». – 2023. – №1 (109). – С.195–205., <https://doi.org/10.31489/2023BMG1/195-205>
255. Алимкулов С.К., Мырзахметов А.Б. Гидрографическая сеть Республики Казахстан // Издәністер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2023. – №4 (100). – С. 247–257. <https://doi.org/10.37884/4-2023/27>
256. Duskayev K.K., Mussina A.K., Ospanova M.S., Bazarbek A.T., Macklin M.G. Determination of the runoff characteristics of the Yesil river basin based on GIS technologies. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences Volume 2, Number 446 (2021), P. 74–81.* <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.37>
257. Myrzakhmetov, A., Dostay, Z., Alimkulov, S., Tursunova, A., Sarsenova, I. Level regime of Balkhash Lake as the indicator of the state of the environmental ecosystems of the region. *Paddy and Water Environment*, 2022, 20(3), p. 315–323, Cite Score 2021 – 2.4 (49–52 %). <https://doi.org/10.1007/s10333-022-00890-x>
258. Bissenbayeva S., Abuduwaili J., Saparova A., Ahmed T. Long-term variations in runoff of the Syr Darya River Basin under climate change and human activities. *Journal of Arid Land Volume 13, Issue 1, January 2021, Pages 56–70*; <https://doi.org/10.1007/s40333-021-0050-0>
259. Достай Ж.Д., Алимкулов С.К., Сапарова А.А. Оценка водных ресурсов на современном этапе развития Арало-Сырдарьинского природно-хозяйственного комплекса Гидрометеорология и экология. 2023. № 1. – С. 93–101
260. Бурлибаев М.Ж., Сапарова А.А. Особенности минерализации казахстанской части реки Сырдария. Гидрометеорология и экология. 2023. № 1. – С. 115–128. <http://dx.doi.org/10.54668/2789-6323-2022-104-1-115-128>
261. Akhmetkal R. Medeu, Nikolay V. Popov, Viktor P. Blagovechshenskiy, Maulken A. Askarova, Alikhan A. Medeu, Sandugash U. Ranova, Aidana Kamalbekova, Tobias Bolch. Moraine-dammed glacial lakes and threat of glacial debris flows in South-East Kazakhstan. Volume 229, June 2022, 103999. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.103999>
262. A. R. Medeu, V. P. Blagoveshchenskii, V. V. Zhdanov, and S. U. Ranova Application of Mathematical Statistics to Assess the Avalanche Danger Level in the Ile Alatau Mountains // *Russian meteorology and hydrology*, 2022, №. 7, pp. 34–45. <https://doi.org/10.3103/S1068373922080052>
263. Blagovechshenskiy V., Medeu A., Gulyayeva T., Zhdanov V., Ranova S., Kamalbekova A., Aldabergen U. Application of Artificial Intelligence in the Assessment and Forecast of Avalanche Danger in the Ile Alatau Ridge. // *Water*. – № 15. Issue 7, 2023. – 1438 <https://doi.org/10.3390/w15071438>
264. Medeu A., Blagovechshenskiy V., Gulyayeva T., Zhdanov V., Ranova S. Interannual Variability of Snowiness and Avalanche Activity in the Ile Alatau Ridge, Northern Tien Shan // *Water*. – № 14, 2022. – 2936. <https://doi.org/10.3390/w14182936>
265. Medeu, A. R., Blagovechshenskiy, V. P., Zhdanov, V. V., Ranova, S. U. Application of Mathematical Statistics to Assess the Avalanche Danger Level in the Ile Alatau Mountains // *Russian meteorology and hydrology*, 47 (8), P.596–<https://doi.org/10.3103/S1068373922080052>
266. Volokitina, A.; Kalachev, A.; Korets, M.; Sofronova, T. Fire Behavior Prediction in Larch Forests of the Kazakhstan Altai // *SYMMETRY-BASEL*, 13 (4) <https://doi.org/10.3390/sym13040578>
267. Mustafayev Z., Tuletayev A., Skorintseva I., Aldazhanova G. (2023) Assessment of Natural Moisture Availability of Turkestan Region of the Republic of Kazakhstan. *Indonesian Journal of Geography*, 55(2), – P. 354–362. <https://doi.org/10.22146/ijg.79703>
268. Aldazhanova G., Beissenova A., Skorintseva, I., Mustafayev Z., & Aliaskarov D. (2022). Assessment of land resources of the Zhambyl region as the basis of recreation development and food security of the Republic of Kazakhstan. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 44 (4), – P. 1183–1189. <https://doi.org/10.30892/gtg.44401-933>

269. Medeu A., Askarova M. “Green Economy” in Kazakhstan: Opportunities, State and Prospects / GEOMED 2016 4th International Geography Symposium. Book of proceedings May 23–26, 2016. – Kemer, Antalya. – P. 755–765.
270. Medeu A., Askarova M. «Assessing the level of environmental health security affected by atmosphere pollution» // European journal of Geography. Volume 7, Number 2, June, 2016. – Spain. – P. 71–84.
271. Askarova M., Medeu Al., Medeu Akh. «Green Economy» as the Country’s Development Strategy with a High Share of the Commodity Sector in the Context of Globalization/ American Journal of Environmental Sciences, 2017–13(2) – P. 172–181.
272. Askarova M., Medeu Al., Medeu Akh. (2018) Impact of climate change on natural–economic systems of the republic of Kazakhstan. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM. 18 (5.2). P. 951–962. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/5.2/S20.123>
273. Belgibayeva, Zh Zh; Nadyrov, Sh.M.; Zhanguitina, G.O.; Belgibayev, A.K.; Belgibayev, A.A. Tourist Flows of Kazakhstan: Statistics, Geography, Trends// Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, (6), pp.232–239 DOI10.32014/2020.2518–1467.204 <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000605720200028>
274. Amirgaliyev, B., Andrashko, Y., Kuchansky, A. Building a Dynamic Model of Profit Maximization for a Carsharing System Accounting for the Region’s Geographical and Economic Features// Eastern–European Journal of Enterprise Technologies 2(4–116), с. 22–29, 2022 <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254718>
275. Issakov, Yerlan, Issakov Y.; Laikhanov, Shakhislam, Mazbayev, Ordenbek, Mazbayev O.; Ussenov N.; Zheldibayev A.; Kamelkhan G.; Dávid, Lóránt Dénes. Opportunities to use mobile GIS applications in the formation of tourist and local lore competencies in students: case study in Almaty, Kazakhstan// Geojournal of Tourism and Geosites, Том 41, Вып. 2, с. 597 – 605 2022 <https://doi.org/10.30892/GTG.41234-868>
276. <https://geoportal.ingeo.kz/climate>
277. Д.К. Абиева, Р.К. Карагулова, А.С. Нысанбаева, Н.Н. Абаев, Г.М. Уразбаева, О.В. Радуснова, Ж.М. Шарапханова, А.К. Толепбаева. Геопространственное веб–приложение для поддержки исследований изменения климата Казахстана // Международная конференция ИнтерКарто. ИнтерГИС 27 «Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий» М: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 3. С. 108–119. <http://dx.doi.org/10.35595/2414-9179-2021-3-27-108-119>
278. International Monetary Fund. Aging is the real population bomb. David E. Bloom, Leo M. Zucker, June 2023. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/Series/Analytical-Series/aging-is-the-real-population-bomb-bloom-zucker>
279. Глобальные тренды старения населения. Доказательное счастливое долголетие: экспертный обзор [Электронный ресурс] / С. Ю. Горбатов. – Электрон. текстовые дан. – М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023. – URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/>
280. WHO. Global excess deaths associated with COVID–19 (modelled estimates <https://www.who.int/data/sets/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-modelled-estimates>; <https://www.who.int/data/stories/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-january-2020-december-2021>
281. https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/agestructure/?__ya_mt_enable_static_translations=1
282. Старение населения как глобальный вызов современности. 2023. https://economy.kz/ru/Novosti_instituta/id=5625.
283. Анализ положения в области народонаселения Республики Казахстан. Отчет «Мы, Казахстан» Министерства национальной экономики Республики Казахстан Комитет по статистике и ЮНФПА Казахстан. 2020. https://kazakhstan.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_FullReport_Rus_Final.pdf; Данные ВОЗ. Ссылка; <https://data.who.int/ru/indicators/i/C64284D>
284. https://kazakhstan.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_FullReport_Rus_Final.pdf
285. Decade of Healthy Aging. The platform. <https://www.decadeofhealthyageing.org/>.
286. UNECE / European Commission (2018) “Active Ageing Index (AAI) in non–EU countries and at subnational level: Guidelines”, prepared by Maria Varlamova of the National Research University, Higher School of Economics (Moscow), under contract with United Nations Economic Commission for Europe

- (Geneva), co-funded by the European Commission's Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion (Brussels). https://unece.org/sites/default/files/2021-07/AAI_Guidelines_final_RUS.pdf
287. UNECE. Active Ageing Index. Analytical Report. UN, 2019. Geneva. URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/pau/age/Active_Ageing_Index/ECE-WG-33.pdf
288. Синявская О.В. Отчет по разработке и расчету индекса активного долголетия для Республики Казахстан (active ageing index. https://kazakhstan.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/otchet_indeks_aktivnogo_dolgoletiya_kazahstan_sinyavskaya_rus.pdf.
289. Об утверждении Плана мероприятий по улучшению положения граждан старшего поколения «Активное долголетие» до 2025 года. <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-ukzsp/press/article/details/45954?lang=ru>.
290. Организации Объединенных Наций. Старение <https://www.un.org/ru/global-issues/ageing>.
291. Национальный доклад Казахстана для четвертого цикла обзора и оценки выполнения Мадридского международного плана действий по проблемам старения и Региональной стратегии его осуществления (ММПДПС/PCO) за 2018–2022 гг. <https://unece.org/sites/default/files/2021-12/mipaa20-report-kazakhstan-rus.pdf>.
292. Глобальные тренды старения населения. Доказательное счастливое долголетие: экспертный обзор [Электронный ресурс] / С. Ю. Горбатов. – Электрон. текстовые дан. – М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023. – URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/>.
293. Lifespan.io What is Aging? The Nine Reasons We Age. By Steve Hill. September 28, 2022. <https://www.lifespan.io/topic/why-we-age/>
294. Lifespan.io. Researchers Propose Five New Hallmarks of Aging. By Josh Conway, August 29, 2022 <https://www.lifespan.io/news/researchers-propose-five-new-hallmarks-of-aging/>
295. Leung W.K. Enteric involvement of severe acute respiratory syndrome – Associated coronavirus infection. *Gastroenterology*. 2021;125(4):1011–1017. doi: 10.1016/j.gastro.2003.08.001
296. Национальный доклад по науке за 2022 год https://www.gov.kz/uploads/2023/11/17/e76d83989b2cae13d8fb1e12cc31e83c_original.3751084.pdf.
297. Discover the Top 10 Trends in Medical Research (2024). Ссылка: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/trends-in-medical-research/>; <https://www.startechup.com/blog/10-healthcare-technology-trends-2023/>
298. Дорошкевич Г. Искусственный интеллект в медицине. Как tech-компании зарабатывают на здоровье? <https://digitalbusiness.kz/2024-02-05/iskusstvenniy-intellekt-v-meditsine-kak-tech-kompanii-zarabativayut-na-zdorove/>
299. "Healthcare Artificial Intelligence Market" Insights Report 2024; Jumper J. et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*. 2021; 596(7873): 583–589. Published online 2021 Jul 15. doi: 10.1038/s41586-021-03819-2
300. Elad B. AI In Healthcare Statistics 2023 By Market Share, Users and Companies. <https://www.enterpriseappstoday.com/stats/ai-in-healthcare-statistics.html>
301. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/ai-trends-in-healthcare/>
302. WHO. Regulatory considerations on artificial intelligence for health. <https://iris.who.int/handle/10665/373421>.
303. Global Innovation Index (GII). Ссылка: <https://www.unesco.org/en/world-media-trends/global-innovation-index-gg>
304. Explore the Global Startup Ecosystem Mapю Ссылка: https://www.startupblink.com/?utm_source=2021index&utm_medium=report&utm_campaign=v1
305. Данные Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК. Ссылка: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/1501?lang=ru&ysclid=1wx17jyaz9512408>
306. Szczepanowski R, Uchmanowicz I, Pasiieczna-Dixit AH, Sobocki J, Katarzyniak R, Kofaczek G, Lorkiewicz W, Kędras M, Dixit A, Biegus J, Wleklík M, Gobbens RJJ, Hill L, Jaarsma T, Hussain A, Barbagallo M, Veronese N, Morabito FC, Kahsin A. Application of machine learning in predicting frailty syndrome in patients with heart failure. *Adv Clin Exp Med*. 2024 Mar;33(3):309–315. doi: 10.17219/acem/184040. PMID: 38530317;
307. Ju C, Zhou J, Lee S, et al. Derivation of an electronic frailty index for predicting short-term mortality in heart failure: A machine learning approach. *ESC Heart Fail*. 2021;8(4):2837–2845. doi:10.1002/ehf2.13358;

308. Tohyama T, Ide T, Ikeda M, et al. Machine learning-based model for predicting 1 year mortality of hospitalized patients with heart failure. *ESC Heart Fail.* 2021;8(5):4077–4085. doi:10.1002/ehf2.13556;
309. Tarekegn A, Ricceri F, Costa G, Ferracin E, Giacobini M. Predictive modeling for frailty conditions in elderly people: Machine learning approaches. *JMIR Med Inform.* 2020;8(6):e16678. doi:10.2196/16678;
310. Ambagtsheer RC, Shafiabady N, Dent E, Seiboth C, Beilby J. The application of artificial intelligence (AI) techniques to identify frailty within a residential aged care administrative data set. *Int J Med Inform.* 2020;136:104094. doi:10.1016/j.ijmedinf.2020.104094;
311. Gomez–Cabrerо D, Walter S, Abugessaisa I, et al. A robust machine learning framework to identify signatures for frailty: A nested casecontrol study in four aging European cohorts. *GeroScience.* 2021;43(3):1317–1329. doi:10.1007/s11357–021–00334–0.
312. Aponte–Hao S, Wong ST, Thandi M, et al. Machine learning for identification of frailty in Canadian primary care practices. *Int J Popul Data Sci.* 2021;6(1):1650. doi:10.23889/ijpds.v6i1.1650.
313. Реестр клинических исследований Национального центра экспертизы лекарственных средств и медицинских изделий. Ссылка: https://www.ndda.kz/category/reestr_KI_LS.
314. Nielsen JL, Bakula D, Scheibye–Knudsen M. Clinical Trials Targeting Aging. *Front Aging.* 2022 Feb 4;3:820215. doi: 10.3389/fragi.2022.820215. PMID: 35821843; PMCID: PMC9261384 DOI: 10.3389/fragi.2022.820215.
315. Telemedicine Services Global Market Report 2024. 175p.
316. Telemedicine Market Report by Component (Product, Services), Modality (Real–Time, Store and Forward, and Others), Delivery Mode (Web/Mobile, Call Centers), Facility (Tele–Hospital, Tele–Home), Application (Tele dermatology, Teleradiology, Telepsychiatry, Telepathology, Telecardiology, and Others), End User (Providers, Payers, Patients, and Others), and Region 2024–2032.
317. Global Nanomedicine Market (2023–2028) Competitive Analysis, Impact of Covid–19, Ansoff Analysis. 2024. P.169.
318. <https://media.market.us/nanomedicine–statistics/>
319. Wrapping up 2023: A recap of top biotech moments of this year. Ссылка: <https://www.labiotech.eu/best–biotech/biotech–breakthroughs–2023/>
320. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Public Health.* 2022 Feb;7(2):e105–e125. doi: 10.1016/S2468–2667(21)00249–8. Epub 2022 Jan 6. PMID: 34998485; PMCID: PMC8810394. [https://doi.org/10.1016/S2468–2667\(21\)00249–8](https://doi.org/10.1016/S2468–2667(21)00249–8). [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468–2667\(21\)00249–8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468–2667(21)00249–8/fulltext).
321. Taniguchi Y., Fujiwara Y. et al. Prospective Study of Arterial Stiffness and Subsequent Cognitive Decline Among Community–Dwelling Older Japanese. *//J Epidemiol.* – 2015. – Vol.25, No. 9. – P. 592–9. doi: 10.2188/jea.JE20140250.
322. Hsieh CJ, Li PS, Wang CH, Lin SL, Hsu TC, Tsai CT. Socially Assistive Robots for People Living with Dementia in Long–Term Facilities: A Systematic Review and Meta–Analysis of Randomized Controlled Trials. *Gerontology.* 2023;69(8):1027–1042. doi: 10.1159/000529849. Epub 2023 Mar 3. PMID: 36871553; PMCID: PMC10407835
323. <https://farabi.university/news/84921>
324. Данные Министерства науки высшего образования РК. Ссылка: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/media/details/35528?lang=ru&ysclid=lwxmjdgjeb599260511>
325. Ahmed M. Education in perennial crisis: Have we been asking the right questions? *//International Journal of Educational Development.* – 2023. – Т. 103. – С. 102910. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102910>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738059323001864>
326. Абильдина С. Отчет о деятельности ННС по приоритетному направлению «Исследования в области образования и науки» в 2023 году // <https://www.ncste.kz/ru/otchetiyi–o–rabote–nns>
327. Муканова С. Отчет о деятельности ННС по приоритетному направлению «Исследования в области образования и науки» в 2021 году // <https://www.ncste.kz/ru/otchetiyi–o–rabote–nns>
328. Муканова С. Отчет о деятельности ННС по приоритетному направлению «Исследования в области образования и науки» в 2022 году // <https://www.ncste.kz/ru/otchetiyi–o–rabote–nns>

329. Наука Казахстана в цифрах, 2018–2022 годы: Информ.-аналит. справочник / Сост.: Кашкинбеков А.К., Маулитов А.Е., Беляева Г.Н., Пономарева Н.И., Козбагарова Г.А., Морозов А.А. – Алматы: НЦГНТЭ, 2023. – 96 с.
330. Виртуальная форсайт–лаборатория как средство развития метакомпетенций в гуманитарном профиле: отчет НИР АР09057871–ОТ–23 (закл.)/НАО Кост.регион.университет им.А.Байтурсынова; рук. Наурызбаева Э.К. – Костанай, 2023.
331. Разработка технологической платформы виртуального обучения, основанного на подходах искусственного интеллекта: отчет НИР АР09259370–ОТ–23 (закл.) /НАО КазНУ им.аль–Фараби; рук. Керімбаев Н.Н. – Алматы, 2023.
332. Дидактический потенциал отечественной живописи в реализации программы духовного возрождения нации: отчет НИР АР09259731–ОТ–23 (закл.) / ЮКПУ им.Женісбеков; рук.Сманов И. – Шымкент, 2023.
333. Организация системы психологического профилирования и коррекции суицидального поведения подростков: отчет НИР АР09259839–ОТ–23 (закл) / Международный Таразский инновационный институт, рук. Болеев Т.К. – Тараз, 2023.
334. Модель подушевого финансирования в государственных и частных школах Казахстана и вопросы достаточности, равенства и подотчетности: отчет АР09261436–ОТ–23(закл) / Назарбаев Университет, рук. Каша Р. – Астана, 2023.
335. Проблемы ‘фабрик дипломов’ (Diploma mill) в системе высшего образования Казахстана: отчет НИР АР09260789–ОТ–23 / ЕНУ им. Гумилева, рук. Оспанова А.Н. – Астана, 2023.
336. Институциональный статус науки в современном казахстанском обществе: оценка проблем репрезентативности и разработка приоритетных направлений новой парадигмы развития престижа науки: отчет НИР АР09259979–ОТ–23 / Esil University, рук. Таубаев А.А. – Астана, 2023.
337. Мониторинг физического здоровья детей и подростков: модификация национальных измерительных инструментов: краткие сведения АР19677800–КС–23 / ЕНУ им. Гумилева, рук. Отаралы С. – Астана, 2023.
338. Укрепление психологического здоровья казахстанских школьников как фактора снижения рисков кибербуллинга в процессе сетевой социализации: краткие сведения АР14869833–КС–23 / НАО Кокшетауский университет им. Ч.Валиханова, рук. Ракишева Г.М. – Кокшетау, 2023.
339. Теория и технология развития исследовательской активности преподавателей вуза на основе интеграции в практику неформальных форм исследований как Action Research: краткие сведения АР14872311–КС–23 / НАО КазНПУ им. Абая, рук. Берикханова А.Е. – Алматы, 2023.
340. Внедрение исследовательской модели обучения (Research–based learning) будущих педагогов в региональном вузе республики: краткие сведения АР19174913–КС–23 / НАО Актюбинский рег.университет им. К.Жубанова, рук. Ермекбаева Г.Г. – Актобе, 2023.
341. Коннективистская модель иноязычной образовательной SMART–среды в условиях казахстанского контекста: обоснование необходимости, анализ наличия и стратегия развития: краткие сведения АР19679833–КС–23 / КарГУ им. Е.Букетова, рук.Шелестова Т.Ю. – Караганда, 2023.
342. Разработка модели имплементации образовательного туризма в систему обучения студентов высшей школы: теория, методика, практика: краткие сведения АР14871422–КС–23 / КарГУ им. Е.Букетова, рук.Мамраева Д.Г. – Караганда, 2023.
343. Переосмыслим наше будущее: Новый общественный договор в области образования / ЮНЕСКО: доклад Международной комиссии по перспективам образования. – Париж: ЮНЕСКО, 2023. – 202 с.
344. UNESCO strategy on education for health and well-being[Стратегия ЮНЕСКО в области образования в интересах здоровья и благополучия].–Париж: ЮНЕСКО,2022.– 31 р.
345. Международные проекты // <https://www.kaznu.kz/ru/19840/page/>
346. <https://farabi.university/storage/files/241451341966025985a0918315501260%D0%B1%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B8%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B1%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%B0%20%D0%B2%20%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%90%D0%B7%D0%B8%D0%B8%C2%BB%20LESLIE%20D1%80%D1%83%D1%81.pdf>

347. Rahmani H., Groot W. Risk factors of being a Youth not in Education, Employment or Training (NEET): a scoping review // *International Journal of Educational Research*. – 2023. – Т. 120. – С. 102198
348. Benner D. On affirmativity and non-affirmativity in the context of theories of education and Bildung // *Non-affirmative theory of education and Bildung*. – Cham : Springer International Publishing, 2023. – С. 21-59.
349. Dietrich Benner // Берлинский университет им. Гумбольдта. <https://amor.cms.hu-berlin.de/~h0709ccv/benner.html>
350. Carolina Daly // UCL, Институт образования. <https://www.ucl.ac.uk/ioe/people/academics/qa-professor-caroline-daly>
351. Amado Padilla // Стенфордский университет, США <https://profiles.stanford.edu/amado-padilla?tab=bio>
352. «Шығыс пен Батыстың сұхбаты жүйесіндегі тарихи тұлғалар: сабақтастықтың философиялық қырлары»: республикалық дөңгелек үстелдің материалдар жинағы. – «Исторические личности в системе диалога Востока и Запада: философские аспекты преемственности»: сборник материалов республиканского круглого стола. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 197 с.
353. Мәшһүр Жүсіп Көпеев / Құрастырушылар: С.Е. Нұрмұратов, Б.М. Сатершинов, А.Д. Шағырбай. – Алматы: ҚР ҒЖБМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты, 2023. – 390 б.
354. Қазақстандағы әлеуметтік жаңару: идеядан шындыққа. Ұжымдық монография. – Социальная модернизация в Казахстане: от идеи к реальности. Коллективная монография. – Алматы: ҚР ҒЖБМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты, 2023. – 367 б.
355. Теоретические и практические основы модернизации казахстанского общества: методическое пособие. / Под общ. ред. Сагикызы А. Институт философии, политологии и религиоведения КН МНВО РК. – Алматы, 2023. – 211 с.
356. «Қазақстандағы әлеуметтік жаңғыру: мүмкіндіктері мен келешегі»: атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Сборник материалов международной научно-практической конференции: Социальная модернизация в Казахстане: возможности и перспективы. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 240 с.
357. Светские и религиозные ценности в современном Казахстане: взаимодействие и влияние на политику РК в сфере религии. Коллективная монография. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 213 с.
358. Религиолизация в Казахстане: тренды и перспективы. Коллективная монография / Бурова Е.Е., Джаманбалаева Ш.Е., Косиченко А.Г., Сагикызы А.С., Додонов В.Ю., Назарбетова А.К., Алтайқызы А., Каримова Г.К., Лифанов С.А., Лифанова Т.Ю., Шайдуллина Д.Р., Мейманхожа Н.Р., Тленчиева Ш. – Алматы: Институт философии, политологии и религиоведения КН МНВО РК, 2023. – 348 с.
359. Православие в современном мире. Монография. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 320 с.
360. «Қазақстан Республикасының ұлттық құрылысы аясындағы ре-исламдану үдерісінің өзекті мәселелері»: дөңгелек үстелдің материалдар жинағы. – «Актуальные проблемы ре-исламизации в контексте нациестроительства в Республике Казахстан»: сборник материалов круглого стола. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 123 с.
361. «Халал» феномені және зайырлы мемлекеттердегі экологиялық сананың қалыптасуы»: дөңгелек үстелдің материалдар жинағы. – «Феномен «халаль» и формирование экологического сознания в светских государствах»: сборник материалов круглого стола. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2023. – 226 с.
362. О программе BR10965247 «Исследование факторов, особенностей и динамики демографических процессов, миграции, урбанизации в Казахстане, разработка цифровых карт и прогнозов». Сайт Института экономики КН МНВО РК. Дата обращения: 22 апреля 2024 г. URL: <https://project.ieconom.kz/o-programme/>.
363. Dean J., Hassabis D., Manyika J. 2023: A year of groundbreaking advances in AI and computing. <https://research.google/blog/2023-a-year-of-groundbreaking-advances-in-ai-and-computing/>
364. Wade L. New footprint dates bolster claim that humans lived in Americas during Ice Age <https://www.science.org/content/article/new-footprint-dates-bolster-claim-human-arrival-americas-during-ice-age>
365. Walsh C.R., Rissman J. Behavioral representational similarity analysis reveals how episodic learning is influenced by and reshapes semantic memory // *Nature Communication*. – 2023. – №14, article number 7548. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42770-w>

366. Pozharskiy A. [et al.] Genetic structure and genome-wide association study of the traditional Kazakh horses // *Animal*. – 2023. – V. 17. – I.9. – P. 100926–1–100926–12. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100926>. Q1 /Процентиль 95.
367. НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»: Степачев В.В. [и др.] Заводская линия Доскурен 83–85 кушумской породы // Патент на селекционное достижение №1085 от 20.10.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
368. НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»: Турабаев А. [и др.] Заводская линия Заманторы 69–84 кушумской породы // Патент на селекционное достижение № 1087 от 20.10.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
369. НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»: Турабаев А. [и др.] Жанибекский внутривидовый тип кушумской породы // Патент на селекционное достижение № 1086 от 20.10.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
370. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»: Қалжанұлы Т. [и др.] Адайский верховый внутривидовый тип казахской лошади // Патент на селекционное достижение № 1111 от 29.12.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
371. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»: Турмухаметов Ж.С. [и др.] Заводская линия Ратторы–60 адайского типа казахской породы лошадей // Патент на селекционное достижение № 1110 от 29.12.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
372. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»: Сыдыков Д.А. [и др.] Заводская линия Бугабай киик конь–98 адайского отродья казахской лошади // Патент на селекционное достижение № 1112 от 29.12.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
373. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»: Қалжанұлы Т. [и др.] Заводская линия «Манап сұр–93» адайского отродья казахской лошади // Патент на селекционное достижение № 1113 от 29.12.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
374. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»: Тореханов А.А. [и др.] Мангыстауский внутривидовый продуктивный тип адайского отродья казахской лошади // Патент на селекционное достижение № 1114 от 29.12.2023 г. – РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности».
375. Ибадуллаева А.Ә. [и др.] Оценка ДНК из образцов казахских пород лошадей типа жабе и адайского типа для 16S рРНК секвенирования // Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Ғылым және білім Наука и образование *Science and education* 1–болім № 4–1 (69) 2022. – С. 70–78.
376. Kabyzbekova D.I. [et al.] Evaluation and comparison of three methods of DNA extraction from Kazakh horse of the type Zhabe // Вестник Карагандинского университета. Серия Биология. Медицина. География. № 1(109)/2023. С. 69–75.
377. Nasiyev B. [et al.] Influence of Cattle Grazing Methods on Changes in Vegetation Cover and Productivity of Pasture Lands in the Semi-Desert Zone of Western Kazakhstan // *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. – 2023. – Vol.18, No. 4. – P.767–774. <https://doi.org/10.18280/ijdne.180402>. Процентиль 57.
378. <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=14361159>
379. Дидоренко С.В. [и др.] Заключительный отчет «О.0997 Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана», Номер госрегистрации 0121РК00774, 2023 г. 623с.
380. 175. Закон Республики Казахстан «О Национальной безопасности Республики Казахстан» 6 января 2012 года № 527–IV ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 26.02.2023 г.) \ https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31106860&pos=564;-46#pos=564;-46
381. Конституция Республики Казахстан \ https://www.akorda.kz/ru/official_documents/constitution

382. Указ ПРК от 12.10.2022 г. №1045 О внесении изменений и дополнений в Указ ПРК от 29 сентября 2017 г. №554 Военная доктрина Республики Казахстан \ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2200001045>
383. Как развивается военная наука в Казахстане? Статья на сайте «Сарбаз» // <https://archive.sarbaz.kz/>
384. Письмо Республиканского государственного учреждения "Главное командование Национальной гвардии Республики Казахстан" №ЗТ-2024-03831812 от 17.05.2024
385. Письмо Республиканского государственного учреждения "Пограничная академия Комитета национальной безопасности Республики Казахстан" №ЗТ-2024-04292072
386. Кто определяет сегодня военно-техническую политику? Интервью у Начальника Департамента военно-технической политики МО РК полковника Олжабаева Руслана Советовича // <https://www.zakon.kz/redaktsiia-zakonkz/5080017-cto-opredelyaet-segodnya-voenno.html>
387. Наука учит побеждать 7.02.2024 г. интервью В.Трушина // <https://dzen.ru/a/ZcM4r-qHF2fEUxhT#:~:text=technodom.kz>
388. Военные инновации 24.02.2022, сайт газеты Коммерсант // <https://www.kommersant.ru/doc/6747253#:~:text=>
389. Умы в состоянии войны: стремление Китая к военному преимуществу с помощью когнитивной науки и биотехнологии / Эльза Б. Кания ПРИЗМА № 8, том 3, издательство Национального университета обороны, ведущее профессиональное военное и академическое издательство // <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/2053585/minds-at-war-chinas-pursuit-of-military-advantage-through-cognitive-science-and/#:~:text=>
390. Предпринимательский кодекс Республики Казахстан от 29.10.2015 г. № 375-V ЗРК.
391. Попова С.М., Яник А.А. – Оценочные системы и подходы к анализу влияния результатов научных исследований на экономику и общество: международный опыт// Международное право и международные организации /International Law and International Organizations. – 2021. – № 4. DOI: 10.7256/2454-0633.2021.4.36835 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36835
392. Ибрагимова Э.С., Межиева Х.А., Макшарипова Э.А. Сравнительный анализ финансирования НИОКР в России и за рубежом // Журнал прикладных исследований 2021. №6-8. С. 725-730
393. Методика по формированию показателей статистики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и инноваций, утв. приказом Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 6.10.2016, №232.
394. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан /17 серия / Статистика труда и занятости/ Структура и распределение заработной платы работников в Республике Казахстан/2023 год/табл.7.
395. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан /Экспресс-информация №16-4/002 от 3 января 2024г./ Об инфляции в Республике Казахстан в декабре 2023 года. <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/prices/publications/113711/>
396. Казарина Н.В. Международное научно-техническое сотрудничество: терминологический анализ // Журнал международного права и международных отношений. 2018. – № 1-2 (84-85). – С. 90-101.
397. Ленчук, Е. Б. Международная кооперация и инновации в странах СНГ / Е.Б. Ленчук, Г.А. Власкин. – СПб.: Алетейя, 2011. – 352 с.
398. Шапошник С.Б. Международное научное сотрудничество и публикационная активность российских ученых в Computer science в 1993-2017 годах: междисциплинарный и межстрановой анализ // Информ. общество. – 2018. – N 6. – С.39-45.
399. Антилогова Л. Н. Основные тенденции развития современной науки // Национальные приоритеты России. 2009. № 1, С. 33-37.
400. Об утверждении Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023-2029 годы <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248>

11. ГЛОССАРИЙ

Адвентивті (бағынышты) түбір – өсіндіде пайда болатын тамырлар – сабақтың кездейсоқ тамыры.

Белсенді түрде ұзақ өмір сүру – бұл егде жастағы азаматтардың қажеттіліктерін қанағаттандыру, қоғамның әртүрлі салаларына араласу мүмкіндігін қамтамасыз ететін және олардың белсенді қатысуымен қол жеткізілетін әлеуметтік, экономикалық, физикалық және психологиялық салауаттылық жағдайы.

Андрагогика – ересектерді оқыту туралы ғылым.

Блокчейн – белгілі бір ережелерге сәйкес құрастырылған ақпаратты қамтитын блоктардың үздіксіз дәйекті тізбегі (байланыстырылған тізім). Блокчейн қаржылық транзакциялар, пайдаланушыларды сәйкестендіру немесе киберқауіпсіздік технологияларын жасауда қолданылады.

BLAST (ағыл. Basic Local Alignment Search Tool) — ұқсас аминқышқылдарын немесе нуклеотидтер тізбегін іздеу үшін пайдаланылатын компьютерлік бағдарламалар тобы.

WAMS (Wide Area Monitoring/Measurement System) – GPS трекерлерін қолдану арқылы нақты уақыт режимінде жүзеге асырылатын электр желілерінің динамикасын басқару, бақылау және бақылау технологиясы.

Талшықты–оптикалық сенсор – оптикалық талшықты деректерді беру желісі ретінде де, әртүрлі мөлшердегі өзгерістерді анықтауға қабілетті сезгіш элемент ретінде де пайдаланатын шағын құрылғы.

Виртуалды білім беру кеңістігі – оқушының сезім мүшелерін, эмоционалды–қиялды және интеллектуалдық қабілеттерін пайдалана отырып, сыртқы әлемге кеңеюге, оның сыртқы сфераларын ашуға қабілетті кеңістік.

Виртуалды обсерватория – астрономиялық зерттеу бағдарламаларын жүргізуге болатын ғылыми зерттеу ортасын қалыптастыру үшін Интернетті пайдаланатын, өзара әрекеттесетін деректер мұрағаты мен бағдарламалық құралдардың жиынтығы.

Геронтология – 1) адамның қартаю заңдылықтарын қоса алғанда, тірі организмдердің қартаюын зерттейтін медициналық және биология ғылымының бөлімі: қартаю биологиясы, гериатрия, герогигиена және геронтопсихология; 2) қартаю мәселелерін, оны жеделдететін себептерді және ерте қартаюмен күресу және алдын алу құралдарын іздеуді зерттейтін ғылым.

Ұзақ өмір сүру – 1) орташа өмір сүру ұзақтығынан едәуір жасы үлкен, 90 жас және одан да егде жастағы адам; 2) болжамды немесе нақты өмір сүру уақыты 90 жылдан асқан адам. Белсенді ұзақ өмір сүру маңызды, себебі ол адамның қоғамда пайдалы қызметпен айналысу қабілетін көрсетеді.

Drug Design – қорғасын қосылыстарын іздеу және жобалау (lead–compounds); жетекші қосылымды оңтайландыру; дәрілік өнімді жасау.

ЕАПК – Еуразиялық патенттік конвенция

Жасыл сутегі – жаңартылатын электр қуатын пайдалану арқылы суды электролиздеу нәтижесінде алынатын сутегі.

SCADA – мониторинг немесе басқару объектісі туралы ақпаратты жинау, өңдеу, көрсету және мұрағаттау жүйелерінің нақты уақыт режимінде жұмысын әзірлеуге немесе қамтамасыз етуге арналған бағдарламалық пакет.

Smart Grid – энергия өндіру және тұтыну, ақпаратты жинау үшін ақпараттық–коммуникациялық желілер мен технологияларды пайдаланатын, тиімділікті, сенімділікті автоматты түрде жақсартуға мүмкіндік беретін смарт электр желілері.

SMART-орасы – self-, media-, art-, re- и trans- технологиялар жүзеге асырылатын білім беру және зерттеу ортасы.

Интродуцент – жануарлар мен өсімдіктердің кез келген түрлерінің дараларын адамның табиғи ареалынан тыс жаңа мекендеу орындарына әдейі немесе кездейсоқ қоныс аударуы. Интродукция - белгілі бір экожүйеге бөтен түрлерді енгізу процесі.

Инвазивті – таралуы биологиялық түрленуіне қауіп төндіретін биологиялық тип.

Дәйексөздер индексі – бұл басылымдардың мақалалар тізімдерінде көрсетілген әдебиеттерді индекстейтін және осы әдебиеттердің сандық көрсеткіштерін беретін ғылыми басылымдардың дерексіз мәліметтер базасы.

Хирш индексі – бұл жарияланымдар саны мен осы жарияланымдарға сілтемелер санына негізделген ғалымның, ғалымдар тобының, ғылыми ұйымның немесе жалпы елдің өнімділігінің сандық сипаттамасы.

Интерактивті карта жасау (Web mapping) – дүниежүзілік желіде географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) беретін карталарды пайдалану процесі.

Иммерсивтік технологиялар (ағылш. immersive – сүңгу, ену) – виртуалды әлемге немесе аралас және шынайы әлемге толық немесе ішінара енуге арналған технологиялар.

Иономика – иономды зерттейтін ғылым, тірі организмдердің (өсімдік ұлпалары мен мүшелеріндегі) элементтік құрамын (минералдық элементтерді) сандық және бір мезгілде өлшеуді және физиологиялық тітіркендіргіштерге жауап ретінде осы құрамдағы өзгерістерді, даму жағдайын және генетикалық өзгерістерді анықтау әдістерін қамтиды.

Ионом организмдегі минералды қоректік заттар мен микроэлементтердің құрамы ретінде анықталады және жасушалық және ағзалық жүйелердің бейорганикалық құрамдас бөлігі болып табылады.

ITER (ағылш. International Thermonuclear Experimental Reactor) – Халықаралық тәжірибелік термоядролық реактор.

Киберқауыпсіздік – қазіргі заманғы ақпараттық соғыс жағдайында олардың жоғары сенімділігі мен функционалдық тұрақтылығын қамтамасыз ету, компьютерлік ақпаратты басқару жүйелерінің ақпараттық қауіпсіздігі. Ол банк және басқа салаларда қолданылатын әскери және қос мақсаттағы өнімдердің бөлігі болып табылады.

Магнетар – ерекше күшті магнит өрісі бар нейтрондық жұлдыз (10^{11} Тл дейін)

Энергияны сақтау құрылғысы – энергияның түрілерін пайдалану үшін сақтайтын және шығаратын құрылғы.

Мидың нейропластикалық қасиеті – бұл мидың қасиеті, соның арқасында нейрондар мен нейрондық желілердің қасиеттері жаңа тәжірибелердің әсерінен өзгеруі мүмкін, сондай-ақ жоғалған байланыстарды қалпына келтіреді.

Продуцент – бейорганикалық заттардан органикалық заттарды, яғни барлық автотрофтарды өндіруге қабілетті организмдер.

НЕЕТ БУЫНЫ – білімсіз, еңбексіз, оқусыз жас ұрпақ (Not in Education, Employment, or Training)

Пирагогика (ағылш. - peeragogy) – желілерді пайдалана отырып, өзара оқыту және жалпы оқыту теориясы.

Реликт/реликтер – өткен геологиялық дәуірлердің флора немесе фаунасынан белгілі бір аймақта сақталған және қазіргі тіршілік ету жағдайларына біршама сәйкес келмейтін тірі ағзалардың түрі (немесе басқа таксоны).

Real-Time Digital Simulator – энергожүйенің виртуалды (сандық) үлгісінде электрлік, электромагниттік және электромеханикалық процестерді нақты уақыт режимінде сандық модельдеуге арналған бағдарламалық-аппараттық кешен.

Шешім қабылдауды қолдау жүйелері (ШҚҚЖ) – мамандандырылған сенсорлар мен сенсорлардың спутниктерінен алынған деректерді қоса алғанда, ауқымды деректерді

(BigData) жинау және талдау арқылы түрлі ақпаратты басқару жүйелерін пайдалана отырып, шешім қабылдауға, әсер етуге мүмкіндік беретін компьютерлік жүйелер.

Супергравитация – суперсимметрия немесе көпөлшемді супергравитация негізіндегі салыстырмалылық теориясын (СТЖ) жалпылау – қосымша өлшемдерді, суперсимметрияны және гравитацияны қамтитын физикалық теориялардың атауы.

Ғарыштық ситуациялық хабарландыру жүйесі (SSA) – бұл жерде SSA деректері объектілер арасындағы қауіпті кездесулерді болжау және ғарыш операторларын соқтығысуды болдырмау маневрлерін іске қосу, ескерту мақсатында пайдаланылады.

CCUS (Carbon Capture Usage and Storage) – CO² негізінен энергетикалық және өнеркәсіптік көздерден бөлуді, оны пайдалануды, тасымалдауды және кәдеге жаратуды қамтитын процесс.

CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats – «бірдей аралықпен топтарда орналасқан қысқа палиндромдық қайталаулар») реттілік арқылы бактерияларда табылған генетикалық кодтың қайталанатын фрагменттері. CRISPR – ДНК өңдеу жүйесі.

Time-domain astrophysics – уақытпен өзгеретін объектілерді астрофизикалық тұрғыдан зерттеу.

Жіңішке органикалық синтез (ЖОС) – химиялық қосылыстардың саны: дәрілік заттар, бояғыштар, химиялық қоспалар, пестицидтер, беттік белсенді заттар, арнайы полимерлі материалдар, синтетикалық ферменттер және т.б.

FACTS (flexible alternating current transmission system) – айнымалы тоқты беру үшін қолданылатын икемді ток беру жүйесі. Экономикалық тиімділігі бар, сондай-ақ электр энергиясын өндіру мен бөлудің тұрақты жүйесі.

Follow-up – жердегі телескоптардың көмегімен зерттеу объектілерін бақылау («көтеріп алу»).

5G – қолданыстағы 4G/IMT-Advanced стандарттарына сәйкес телекоммуникация стандарттары (5G/IMT-2020) негізінде жұмыс істейтін ұялы байланыстың бесінші буыны. Жаңа буын телекоммуникация стандарты. 5G технологиялары 4G технологияларымен салыстырғанда жоғары өткізу қабілеттілігін қамтамасыз етуі керек, бұл кең жолақты мобильді байланыстың үлкен қолжетімділігін, сондай-ақ құрылғыдан құрылғыға режимдерін (сөзбе-сөз «құрылғыдан құрылғыға», абоненттер арасындағы тікелей байланыс), өте сенімді пайдалануды қамтамасыз етеді. Құрылғылар арасындағы кең ауқымды жүйелердің коммуникациялары, сондай-ақ кідірістің төмендеуі, Интернет жылдамдығы 1-2 Гбит/с, 4G жабдығына қарағанда батареяның төмен тұтынылуы интернетінің (IoT) дамуына оң әсер етеді.

Өсімдіктерді фенотиптеу – белгілі бір ортада геномдық белсенділік жағдайында өсімдіктің фенотипін оның өлшеміне, пішініне, физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктеріне қарай бағалау процедурасы.

Эвтагогика (ағылш. – **heutagogy**) – бұл адамның өздігінен білім алуы туралы ілім, оның ішінде электронды ортада білімін жетілдіру.

12. Қазақстандық жас ғалымдардың жетістіктеріне жасалған талдау

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының жанынан 2023 жылы алғаш рет Жас ғалымдар кеңесі құрылды, басшысы – қауым. проф., PhD Жабагин М.Г. (Ұлттық биотехнология орталығының Адам генетикасы зертханасының меңгерушісі). Оның мақсаты – елдің жас ғалымдарын біріктіру, олардың құқықтарын қорғау және мүдделерін ілгерілету, сондай-ақ пәнаралық зерттеулерді дамыту арқылы олардың кәсіби мансабына жәрдемдесу.

2023 жылы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды (ҒЗТКЖ) жүзеге асыратын жас ғалымдардың саны 11 703 адамды құрады, оның ішінде 9 796-сы зерттеуші маман позициясында жұмыс жасады. Бұл ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды жүргізген қызметкерлердің жалпы санының 46% құрайды. Жас ғалымдар арасындағы гендерлік теңдік көрсеткіші – 44% ерлер және 56% әйелдер. Жоғары ғылыми біліктілігі бар жас ғалымдардың (ЖҒБ) ішінде 62 ғылым докторы, 232 ғылым кандидаты, 1745 философия докторы (Ph.D.) және 15 сала докторларын атаса болады.

Алғаш рет жас ғалымдардың ғылыми зерттеулерін мемлекеттік бюджеттен гранттық қаржыландыруы 2020 жылдан басталды. 2023 жылдың басында жас ғалымдарға арналған келесі гранттық қаржыландыру жобалары өз мәресіне жетті: ЖҒК 2020-2022 және ЖҒК 2021-2023. Аяқталған конкурстар шеңберінде орындалған жобалардың нәтижелері бойынша жас ғалымдардың жарияланым белсенділігіне қатысты талдау келесі кестеде берілген:

12.46- кесте – 2021-2023 жылдарға арналған жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру жобаларының нөмірі көрсетілген Web of Science және Scopus басылымдарында жарияланған мақалалар мен шолулар санының түрлі басым бағыттар бойынша статистикалық мәліметтер

Басым бағыт	Жобалар саны	Қаржыландыру көлемі, млн теңге	Мақалалар мен шолулар саны				Қайта санау бойынша WoS негізгі индекстеріндегі мақалалар мен шолулар саны	
			Q1 WoS	WoS	WoS + Q1-Q2 Scopus	WoS+ Scopus	1 жоба	Қаражаттандыру 100 млн теңге
СРҰП	12	948	5	19	22	24	1,6	2,0
ГМКШӨӨ	35	1445	9	51	62	73	1,5	3,5
ЭжМ	18	894	7	24	32	45	1,3	2,7
АКҒТ	12	577	4	15	20	29	1,3	2,6
ЖҒ	17	763	34	72	79	98	4,2	9,4
ӨжД	21	1037	9	21	24	29	1,0	2,0
БжҒЗ	5	247	1	1	5	5	0,2	0,4

ӘЖГЗ	12	559	0	1	6	7	0,1	0,2
АӨК	17	835	2	6	11	21	0,4	0,7
ҰҚЖҚ	2	108	0	1	2	4	0,5	0,9
Барлығы	151	7413	71	211	263	335	1,4	2,8

Қысқартулар: СРҰП: Су ресурстарын, өсімдіктер мен жануарлар дүниесін ұтымды пайдалану, экология; ГМКШӨӨ: Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар; ӘЖМ: Энергетика және машина жасау; АҚҒТ: Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар; ЖҒ: Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер; ӨЖД: Өмір және денсаулық туралы ғылым; БЖҒЗ: Білім және ғылым саласындағы зерттеулер; ӘЖГЗ: Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдардағы зерттеулер; АӨК: Агроөнеркәсіп кешенінің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі; ҰҚЖҚ: Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс. Қызметтік мақсаттағы жобалар мен құпия жобалар есепке алынбайды. Журналдар: Q1 WoS - Web of Science импакт-факторы бойынша 1-квартильге енген журналдар; WoS - Science Citation Index Expanded (SCIE) тізіміне енгізілген журналдар, Social Science Citation Index (SCIE) және (немесе) Arts and Humanities Citation Index (AHCI) Web of Science; WoS+ Q1-Q2 Scopus - SCIE енгізілген журналдар, SSCI және (немесе) Arts and Humanities Citation Index және (немесе) Scopus жүйесінде CiteScore пайызының кемінде 50 болуы; WoS+ Scopus - SCIE, SSCI, AHCI Web of Science енгізілген және (немесе) Scopus-те индекстелген журналдар. Деректер көздері: Web of Science, Scopus, SciVal (сәуір 2024 ж.)

2023 жылы жас ғалымдар «Үздік ғылыми қызметкер» байқауының жеңімпаздары қатарында «Медицина және денсаулық сақтау» бағыты бойынша Табынов Қайрат Қазыбайұлы (КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті») болды.

«Ғылым» номинациясы бойынша 2023 жылғы Қазақстан Республикасының «Дарын» Мемлекеттік жастар сыйлығын Кенжина Инеш (КеАҚ Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті) және Өтепов Елбек (КеАҚ «Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті») иеленді.

Жас ғалымдардың 2020-2023 жылдардағы ғылыми қызметінің нәтижелері бойынша келесі жетістіктер мен келешегі зор ғылыми бағыттар ерекшелігімен көзге түсті:

«Өмір және денсаулық туралы» ғылымдар бөлімі бойынша

Фахриддин Саржанов («Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті»). Паразиттер диагностикасының әдістерін әзірлеп жетілдірді (*Blastocystis* sp., *Dientamoeba fragilis*), бұл инфекцияларды анықтауға ықпал етеді. *Pelophylax* тұқымдас бақаларға маңызды филогенетикалық зерттеулер жүргізіп, олардың генетикалық алуандығын Қазақстанда және Солтүстік-Батыс Қытайда таралуын анықтады. Бұл деректер биоалуандықты сақтау және эволюциялық процестерді түсіну үшін маңызды. Зерттеу нәтижелері пациенттердің денсаулығын жақсартуға көмектесетін паразиттік инфекцияларды диагностикалау мен емдеу процессін жақсарту мақсатында клиникалық тәжірибеде белсенді түрде қолданылады.

Надиров Нұрбек (АО «Умс Ана мен бала ұлттық ғылыми орталығы»). «Г.И.Турнер атындағы балалар ортопедиялық ғылыми-зерттеу институтының ФМБМ» (Санкт-Петербург қ., РФ) сколиозды хирургиялық жолмен түзету әдістемесін әзірледі, сонымен қатар оны клиникалық тәжірибеге енгізді. «Бүтін экзомалық секвенирлеуді қолдана отырып, қазақ отбасынан шыққан балаларда омыртқаның туа біткен деформациясының пайда болуы мен прогрессивті ағымының негіздерін молекулярлық-генетикалық зерттеу»

жобасы аясында омыртқаның туа біткен деформациясымен өмірге келген балаларда жаңа патогендік мутациялардың тізімі анықталатын болады, бұл патогендік мутациялар омыртқаның туа біткен деформациясының пайда болуының және үдемелі ағымының генетикалық негіздерін түсінуге ықпал етеді. 2023-2025 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру конкурсы (ҚР ЖБҒМ). Осылайша, омыртқаның туа біткен деформациясының популяциялық генетикалық сипаттамаларының негізі қаланады. Бұл денсаулық сақтаудың әлеуметтік және экономикалық салаларына мультипликативті ықпалын тигізеді.

Ильдар Фахрадиев (КеАҚ «С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті»). Бұл ғалым операциядан кейін іш қуыста спайканың болдырмауына арналған бірегей құрылғыны ойлап тапты. Құрылғы тері арқылы тіндерді ынталандыру үшін әлсіз электрлік импульстарды қолдануды қамтитын трансдермальды электрлік ынталандыру принципі бойынша жұмыс істейді. Инновациялық құрылғының арқасында спайканың пайда болу қаупі айтарлықтай төмендейді, бұл кұрсақ қуысына жасалынған хирургиялық операциядан кейін пациенттердің реабилитация уақытын қысқартады әрі жеңілдетеді.

Мыңжылқы Бердіходжаев (ШЖҚ РМК «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы»). Практикалық медицина: Қарағанды қаласында 5 ай ішінде максималды хирургиялық тактикаға қол жеткізген алғашқы жекеменшік инсульт орталығы «Ақжан» іске қосылды.

Қайсар және Қайрат Табыновтар (КеАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»). Дүние жүзінде алғаш рет респираторлық аллергиялардың ондығына кіретін жусан тозаңынан туындаған ринит пен бронх демікпесінің ультра қысқа режимі (апта сайын 4 рет тері астына инъекция) иммунотерапиясы үшін жаңа аллергиялық вакцина жасалды.

Юлия Сафарова (АБҰ «Nazarbayev University», «Астана ұлттық лабораториясы») Мезенхималық дің жасушаларымен жасушалық терапияны қолдануға негізделген остеопорозбен байланысты сынықтарда сүйек тінінің регенерациясын ынталандыру әдісі әзірленді. Бұл әдіске қазақстандық патент берілді. Сонымен қатар, амниотикалық мембрана және тромбоциттерге бай аутологиялық қан плазмасы негізінде полимерлі гидрогельді жара жабындары жасалды.

Аяулым Нурғожина (АБҰ «Nazarbayev University», «Астана ұлттық лабораториясы»). Жүзім, лингонжидек, мүкжидек, көкжидек және көкжидек полифенолдарының концентраттары әзірленді. Клиникаға дейінгі зерттеулер жасушаны қорғауды қамтамасыз ететін цитопротекторлық әсердің жоғары әлеуетін анықтады. Қазіргі уақытта екі клиникалық сынақ жүргізілуде: бірі жедел миокард инфарктісінен кейінгі науқастарға, қайта инфаркт қаупін азайтуға және өлімді азайтуға бағытталған, екіншісі кәсіптік аурулардың

қауіпін азайтуға бағытталған фосфат зауытының жұмысшыларына. Бұл зерттеулердің нәтижелері Scientific Reports сияқты жоғары рейтингті журналдарда 41 дәйексөзбен жарияланды. Сонымен қатар, полифенол негізінде адаптогендер мен актопротекторлар болып табылатын тағамдық гельдер спортшыларға арнап жасалынды. Бие сүтінен алынған экзосомалар негізінде дәрілік заттарды тасымалдау жүйелеріне зерттеулер жүргізілуде, бұл дәрілерді адам ағзасына, соның ішінде миға тікелей әсер етуге мүмкіндік береді. Ғылыми әзірлемелер негізінде «Ғылым қоры» АҚ қаржыландыратын жобаларды коммерцияландыру жұмыстары белсенді түрде жүргізілуде. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін биологиялық тыңайтқыштар да әзірленді.

«Жер, ғарыш және коммуникация» бөлімі бойынша

Сариев Бақытжан (Astana IT University). Титан имплантының бетін модификациялау технологиясы әзірленді, ол адам тіндерімен оссеоинтеграцияны бір айға дейін жеделдетеді. Бұл инновациялық әдіс стоматологиялық имплантологияда қолданылады, нәтижелерді айтарлықтай жақсартады және қалпына келтіру уақытын қысқартады. Жылу электр станцияларының қалдықтарынан агрессивті сыртқы ортаға, оның ішінде суға төзімділігі жоғары геополимерлі бетон өндірудің инновациялық технологиясы әзірленді. Аталмыш материал дәстүрлі цементтің 80% альтернативті баламасы болып табылады, сонымен қатар экологиялық құрылысқа ықпал етеді.

Sariyev B., Konkanov M., & Zhexembayeva A. (2024). Comparative Study of Rheological Properties of Fly Ash-Based Geopolymer Reinforced With PP Fiber For 3D Printing: An Experimental and Numerical Approach. Мұнай ұңғымасына сұйықтықты бір уақытта бөлек айдау үшін бірегей буып-түю қондырғысы әзірленді, бұл мұнай беру жылдамдығын 30%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл жаңалық мұнай өндіру тиімділігін арттыру және кең орындарын игеру көрсеткіштерін жақсарту мақсатында жаңа мүмкіндіктер ашады. Сариев, Б., (2023). «Өзенмұнайгаз» АҚ 2пкок-орз синхронды-бөлек айдау технологиясының тәжірибелік сынақтарының (ТС) нәтижелері. Мұнай және газ журналы, 2(134), 2708-0080. Қазақстандағы спутниктік модемдеріне арналған аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету жұмысы бастау алды, бұл бағдарлама арқылы әлемнің кез келген нүктесінен (әсіресе 3-5G интернет немесе кез келген байланыс жоқ шалғай жерлерде) деректерді сенімді әрі қауіпсіз түрде тарату мүмкіндігі пайда болды. Бұл шешімдер мемлекет пен бизнес үшін маңызды нысандарда орналасқан персонал, компьютерлер, сенсорлар мен контроллерлер арасындағы байланысты жақсартады. Мысалы, жүйені даладағы жауын-шашын мөлшерін және топырақтың ағымдағы жағдайын бақылау үшін пайдалануға болады, бұл су тасқынын болжау үшін маңызды. Сондай-ақ, жер сілкіністер туралы ескертуге, қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және жедел әрекет етуге немесе желі аймағынан тыс орналасқан кен орындарының көрсеткіштері туралы деректерді жібере алады.

Рахаділов Бауыржан Корабайұлы (С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті). Құрылымдық легирленген болаттарды катодты электролиттік плазмалық беттік шыңдаудың (КЭПБШ) технологиясы әзірленді. Әзірленген КЭПБШ технологиясы коммерцияландыру жобасы аясында «PlasmaScience» ЖШС қосытқыш қалақтарының өндірісіне сәтті енгізілді: «Ғылым қоры» АҚ қаржыландыратын «Инновациялық электролит-плазмалық технологияны қолдана отырып, қосытқыш қалақтарды өндіру» жобасы (AP15573873). Гелий мен дейтерий плазмасының вольфрам материалдарының құрылымы мен қасиеттеріне әсерін зерттеу үшін сәтті қолданылған сызықтық плазмалық қондырғы әзірленді. Детонациялық бүрку әдісімен градиентті жабындарды өндіру технологиясы жасалды.

Шамои Пакизар (Қазақ-Британ техникалық университеті). Жасанды интеллект көмегімен компьютерлік жүйелердегі түстер мен түс комбинацияларын өңдеуге арналған интеллектуалды жүйе әзірленді. Қазіргі уақытта әлемде мұндай жүйелердің аналогтары жоқ. Жүйе адамның көзіне ұқсас қабылдау мен түс өзгерістерін имитациялайды. Интеллектуалды компьютерлік жүйе жарық пен жарықтықтағы кез келген өзгерістермен түстерді таниды. Бұл әзірleme жоғары сұранысқа ие екенін дәлелдеді және түрлі сала өкілдері - электронды коммерциядан медицинаға дейін өз ғылыми еңбектерінде сілтеме береді. Осылайша, АҚШ ғалымдары бұл модельді ауруларды диагностикалау мақсатында эндоскопиялық суреттерді талдау үшін пайдаланды.

Ақылбеков Нурғали Икрамович («Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»). Құрамында алифатты және ароматты аминдердің, аммоний тұздарының және пирролидиндердің функционалды фрагменттері бар бензофуроксан платформасында «гибридті» және гетероциклді қосылыстарды синтездеудің түпнұсқа әдістері әзірленді. Бензофуроксандардың төрттік аммоний тұздары *Staphylococcus aureus* 209p және *Bacillus cereus* 8035 грамоң бактерияларға қарсы биологиялық белсенді p-di(бромометил)бензол негізіндегі бензофуроксанның ең белсенді төрттік аммоний тұзы өте төмен гемолитикалық белсенділікті көрсетеді. Бензофуроксан негізіндегі суда еритін тұздар ауыл шаруашылығы дақылдарының (бидай, арпа, күріш, тәтті құмай, жоңышқа, тәтті беде) стимуляторлары және өсу реттегіштері ретінде зерттелген. Фенол/бензофуроксан гибридтерінің микробқа қарсы белсенділігі мен ісікке қарсы потенциалы зерттелді. Көптеген заттар адамның он екі елі ішек аденокарциномасының жасушалық линияларына (HuTu 80), адамның сүт безі аденокарциномасына (MCF-7) және адамның жатыр мойны карциномасының жасушаларына қарсы жоғары цитотоксикалық әсер тигізеді. Осы сызықтар үшін алынған қосылыстардың IC50 мәндері 0,9-дан 5,9 мкм-ге дейін ауытқиды және Доксوروبин мен Сорафениб белсенділігімен салыстырмалы немесе жоғары болды.

Төрбек Берікбол Тілләбайұлы (Математика және математикалық модельдеу институты). Критикалық бейсызықты эволюция теңдеулерін

зерттеу әдістері әзірленді және сызықты емес аномальді диффузиялық теңдеулердің шешімдерінің сапалық қасиеттері зерттелді. Алынған нәтижелер Фудзита типті критикалық көрсеткішпен байланысты сызықты емес талдау теориясындағы бірқатар ашық есептерді шешеді. Зерттеу нәтижелері бойынша Scopus және Web of Science индекстері бойынша рейтингі жоғары журналдарда 20-ға жуық ғылыми мақала жарияланды.

Азам Сейтхан, PhD, қауым. профессор (Satbayev University), *Тауанов Жандос*, PhD, қауым. профессор (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), *Байменов Альжан*, PhD, қауым. профессор (Физика-техникалық институты). Бір топ жас ғалымдар наноматериалдар мен суды улы ластаушы заттардан тазартудың жаңа технологияларын әзірлеу жұмыстарын жүргізуде. Осы зерттеулермен алғаш рет 2015 жылы Назарбаев Университетінде айналысқан жас докторанттар қазіргі таңда республиканың жетекші жоғары оқу орындары мен ғылыми-зерттеу институттарының мамандары ретінде бірлесе жұмыстарын жалғастыруда. 2021 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Scopus деректер базасы бойынша индекстелген жоғары рейтингті Q1-Q2 квартильді журналдарда 40+ жарияланым, қазақстандық журналдарда 20-дан астам мақалалар және белсендірілген көмірлер мен кремнийді синтездеу, биомасса, күлден алынған цеолиттер және ауыр металдар мен органикалық ластағыштарды адсорбциялауға арналған синтетикалық полимерлер әдістерін зерттеуге арналған 3 монография жарыққа шықты. Ғалымдар HORIZON 2020 MSCA бағдарламасы бойынша Еуропалық Одақ демеушілік ететін CLEANWATER жобасын қоса алғанда, 15-тен астам жобалардың менеджерлері мен орындаушылары. Жас ғалымдардың кешенді зерттеулерін және тәжірибесін Қазақстан халқын ауыз сумен қамтамасыз ету, сапасын жақсарту мақсатында пайдалануға болады.

«Агробиоресурстар және экология туралы» ғылымдар бөлімі бойынша.

Ауылшаруашылық ғылымдары саласындағы «Геномды кең қамтумен SNP генотиптеу негізінде джабе типті қазақ жылқысының өнімділік қасиеттерін генетикалық таңбалау» тақырыбындағы зерттеулер. Авторлары - *И. С. Бейшова* (Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті) тобы. Зерттеу нәтижелері: Джабе типті қазақ тұқымды жылқылардың генетикалық түрлері зерттелді. Джабе генотиптерін шетелдік және отандық тұқымдармен (Адай және Найман түрлері, Көшім, Қостанай, Мұғалжар тұқымдары) салыстыру жүргізілді. Қарастырылып отырған барлық отандық тұқымдар біртекті генофондты көрсетті. Әлемдік тұқымдармен салыстыру барысында ғалым отандық тұқымдардың жеке өзгергіштігінің жоғары деңгейінде екенін дәлелдеді. ADMIXTURE талдауы және генетикалық қашықтық ағашының топологиясы бойынша моңғол және тува тұқымдары генетикалық жағынан Джабеге ең жақын болып шықты. Үй жылқы тұқымдарының ассоциацияларын геномдық зерттеу барысында дәнекер тінінің және сүйек жүйесінің, жүйке жүйесінің дамуын реттеуге, иммундық жүйені реттеуге және гендерге байланысты 60 SNP жиынтығы анықталды.

Зерттеу нәтижелері бойынша Web of Science дерекқорында Q1 квантиліне және Scopus-те 96 пайыздық көрсеткішке ие Animal журналында мақала жарияланды. Жұмыс 2022-2024 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсы бойынша № AR14870614 жобасы аясында жүргізілді. (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі).

Алманова Жанна Сәрсімбайқызы («ҚР Президенті жанындағы ҚР Ұлттық Ғылым академиясы» КЕАҚ), PhD, агрономиялық Топырақтану және агрохимия саласындағы ғалым, ҚР ПЦФ 2021-2023жж шеңберіндегі ғылыми-техникалық жобаның жетекшісі. Қостанай облысы". Ол жерді ГАЗ-агроэкологиялық бағалауды әзірлеумен және адаптивті-ландшафттық егіншілік жүйелерін қалыптастыру және жобалау әдістемесімен айналысады. АЛСЗ жобалау үшін Солтүстік Қазақстанның агроэкологиялық топтары мен жер түрлері әзірленді. ALSZ және ғылымды қажет ететін агротехнологияларды дамыту және енгізу ауыл шаруашылығындағы ауыл шаруашылығының Климаттық бейімделуі, жерді пайдалануды ретке келтіру, егіншілікті мамандандыру мен өсімдік шаруашылығын әртараптандырудың негіздемесі ретінде, жерді әлеуетті өнімділік бойынша саралау бойынша, ауыл шаруашылығының Климаттық бейімделуі туралы мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Ұсыныстар

Ғылым және жоғары білім министрлігіне жүйелі түрде жас ғалымдардың сапалық және сандық көрсеткіштерін (қазіргі уақытта Ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығының дерекқорына енгізілген Қазақстан аймақтарындағы жас зерттеушілердің ғылыми дәрежесі бойынша мәліметтер:

философия докторы (Ph.D.), ғылым докторы, ғылым кандидаты және ғылыми атағы бар (профессор, доцент),

басшының орынбасарлары, жоғары оқу орындары мен ғылыми ұйымдарында басшылық қызмет атқаратын жас ғалымдар;

ғылыми ұйымдардағы қызметкерлер, аяқталған жобалар саны, конкурс жеңімпаздары, т.б. бақылайтын *ақпараттық базаны* әзірлеу ұсынылады.

МАЗМҰНЫ

1	КІРІСПЕ (Ұлттық баяндаманың мақсаты).....	3
2.	ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ (соңғы 3 жылдағы ғылыми метрикалық талдауды ұсына отырып, Қазақстан ғылымының жетістігін талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтердің ең маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер), ғалымдардың зерттеу белсенділігінің көрсеткіштері (жарияланымдар саны, дәйексөз келтіру индексі, импакт-факторы бар журналдар, патенттік белсенділік)	5
3.	БАСЫМ БАҒЫТТАРДАҒЫ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗДЕМЕСІ (Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия анықтаған ғылым бағыттарды және оның іске асырылуын талдау).....	33
	<i>I басымдық</i> – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология»	33
	<i>II басымдық</i> – «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар».....	43
	<i>III басымдық</i> – «Энергетика және машина жасау», «Энергетика» бөлімі.	53
	«Энергетика және машина жасау», «Машина жасау» бөлімі	62
	<i>IV басымдық</i> – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»	71
	<i>V басымдық</i> – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер»	79
	<i>VI басымдық</i> – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»	95
	<i>VII басымдық</i> – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер».....	111
	<i>VIII басымдық</i> – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер».....	122
	<i>IX басымдық</i> – «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»	133
	<i>X басымдық</i> – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс саласындағы зерттеулер»	146
4.	ҒЫЛЫМИ ӘЛЕУЕТ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ (ғылыми ұйымдар мен жоғары оқу орындарының, ғылыммен айналысатын дербес білім беру ұйымдарының сапалы құрамы, отандық ғылыми кадрларды даярлау сапасы, шетелдік	

	ғалымдарды тарту, ғылыми зертханаларды ғылыми зерттеулер жүргізу үшін заманауи құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету)	157
5.	ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕР МЕН ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ (мемлекеттік бюджет есебінен жүзеге асырылады, ғылымды қаржыландыруға жеке секторды тарту).....	170
6.	ҒЫЛЫМДЫ ДАМУДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮДЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ (шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан ғылымының жаңалықтары мен жетістіктері).....	191
7.	ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ (технологияларды коммерциаландыру механизмдері арқылы ғылыми және ғылыми-техникалық қызметтің, ғылым интеграциясын, өнеркәсіп және бизнес-қауымдастық нәтижелерін талдау және ғылымның ел экономикасын дамытудағы үлесін және ғылымның немесе ғылыми-техникалық қызметтің жалпы ішкі өнімнің өсуіне қосқан үлесін бағалау).....	210
	7-1) Ұлттық баяндама бойынша бұрын берілген ұсынымдардың толық іске асырылуын талдау, отандық ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша прогресті бағалау, ғылымның форсайттық зерттеулерінің нәтижелері (3 жылда 1 рет мерзіммен)	214
8.	САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ (ғылым және ғылыми-техникалық қызметті басқару бойынша).....	222
9.	ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР (ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша).....	240
10	ӘДЕБИЕТ	250
11	ГЛОССАРИЙ	271
12	ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАС ҒАЛЫМДАРЫНЫҢ ЖЕТІСТІКТЕРІН ТАЛДАУ	274

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама

Басуға 31.10. 2024 қол қойылды.
Пішімі 60x881/8.Офсеттік қағаз. Басылыс - ризограф.
Көлемі 17,8 б.т.

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан
Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы
050010, Алматы, Шевченко көш., 28