

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ



Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама

АСТАНА – АЛМАТЫ, 2023

Редакциялық кеңес төрайымы

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы
Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Президенті,
биология ғылымдарының докторы, профессор **Закарья К.Д.**

Редакциялық алқа мүшелері:

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

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

Күрішбаев А.Қ., ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, профессор,
Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан
Республикасының Ұлттық ғылым академиясының Вице-президенті;

Нұрлыбаев Р.Е., PhD, Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы
Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясының
ғылым департаментінің директоры.

Ғылым жөніндегі ұлттық баяндама. – Астана – Алматы, 2023. – 268 с.

ISBN 9965-25-129-0

2022 жылғы Ғылым туралы ұлттық баяндама әлемдік және қазақстандық ғылымның жағдайына, даму үрдістері мен перспективаларына, сондай-ақ отандық ғылымның айтарлықтай маңызды жетістіктеріне жасалған талдаулардан тұрады.

Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия белгілеген Қазақстан ғылымын дамытудың басым бағыттарына сәйкес іргелі және қолданбалы зерттеулердің 2022 жылы іске асырылуына, сондай-ақ 2022 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, 2023

1. КІРІСПЕ

(Ұлттық баяндаманың мақсаты)

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.

Баяндаманы дайындау Қазақстан Республикасы Президентінің 2012 жылғы 21 тамыздағы №369 Жарлығымен бекітілген Ғылым жөніндегі жыл сайынғы ұлттық баяндаманы дайындау қағидаларына және «Ғылым туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 8-бабының 3-тармағына сәйкес орындалады.

2022 жылы ғылыми зерттеулерді іске асыру Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссияның (бұдан әрі – ЖҒТК) отырысында мақұлданған 2022 жылға арналған ғылымды дамытудың 10 басымдығына сәйкес жүргізілді:

1. Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология;

2. Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар;

3. Энергетика және машина жасау;

4. Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар;

5. Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер;

6. Өмір және денсаулық туралы ғылымдар;

7. Білім және ғылым саласындағы зерттеулер;

8. Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер;

9. Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі;

10. Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс.

Баяндама үшжылдық кезең бойынша дайындалған, әрбір басымдық 3 бөлікке бөлінген, жоғары рейтингті отандық және шетелдік ғылыми журналдар мен монографияларда жарияланған жаңа ғылыми жетістіктердің қамтылу тереңдігі кемінде 3 жылды құрайды.

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. Сарапшы-ғалымдардың авторлық құрамы конкурстық негізде қалыптастырылды.

«Ғылым жөніндегі жыл сайынғы ұлттық баяндаманы дайындау қағидаларын бекіту туралы» ҚР Президентінің 12.08.2012 жылғы Жарлығына толықтыру енгізу туралы» ҚР Президентінің 12.08.2020 жылғы Қазақстан Республикасы

Президентінің Жарлығымен Баяндаманы мақұлдау қорытындылары бойынша бұрын берілген ұсынымдардың толық іске асырылуын талдау, отандық ғылымды дамытудың негізгі бағыттары бойынша прогресті бағалау, ғылымның форсайттық зерттеулерінің нәтижелері туралы қағидаларына 7-1) тармақ енгізілді (3 жылда 1 рет мерзіммен).

Ғылым жөніндегі жыл сайынғы ұлттық баяндаманың (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.

Жоба жетекшілері:

I басымдық – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология» – «У.Успанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрағасы, PhD, қауымдастырылған профессор *Рамазанова Р.Х.*

II басымдық – «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» – «Жаңа материалдар, технологиялар» бөлімі бойынша – PhD, доцент, «Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық ғылыми-зерттеу техникалық университеті» ҰҒАО инженерлік зертханасының меңгерушісі *Азам С.*

III басымдық – «Энергетика және машина жасау». «Машина жасау» бөлімі – т.ғ.д., «Еуразиялық технологиялық университеті» ЖШС профессоры *Асқаров Е.С.*

IV басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» – «Л. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КЕАҚ «Ғарыштық техника және технологиялар» кафедрасының профессоры *Қасымов Ө.Т.*

V басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер». «География саласындағы іргелі зерттеулер» бөлім бойынша. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің тұрақты дамуы үшін «ЮНЕСКО» кафедрасының доценті, геогр.ғ.д. *Павличенко Л.М.*

VI басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер» – «Математика саласындағы ғылыми зерттеулер» бөлім бойынша ф.-м.ғ.д., профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық модельдеу институты» РМК бас директоры *Садыбеков М.А.*

VII басымдық – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар» – PhD, С.Д. Асфендияров ат-ғы ҚазҰМУ Б.А. Атчабаров атындағы ҒЗИ директорының орынбасары *Фахрадиев И.Р.*

VIII басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер» – Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, пед.ғ.д., профессор *Жұмабаева А.Е.*

VIII басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» – ф.ғ.к., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ философия кафедрасының меңгерушісі *Құранбек Ә. А.*

IX басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» – ф.-м.ғ.к., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ ғылым және инновациялық қызмет жөніндегі проректоры *Тоқбергенов И.*

X басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс» саласындағы зерттеулер – «Әскери ғылымдар академиясы» РҚБ профессоры, э.ғ.к. *Ақшолақов К.Ж.*

Баяндаманың №2,4,5,6 - бөлімдерінде

– 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);

– 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 зерттеулерді және әзірлемелерді қаржыландыруды талдау (мемлекеттік бюджеттен жүзеге асырылатын, жеке сектордан ғылымға қаражат тарту);

– ғылымды дамытудағы әлемдік үдерістерді талдау (шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан ғылымының ашқан жаңалықтары мен жетістіктері) көрсетілген.

Аталған бөлімдер «Мемлекеттік ұлттық ғылыми-техникалық сараптама орталығы» АҚ президенті *А.К.Қаишқынбековтың* жетекшілігімен дайындалды.

Сондай-ақ, сараптамалық топ ғылымның 10 басым бағыты бойынша форсайттық зерттеулердің нәтижелерін ұсынды.

Сараптамалық комиссия құрылып, оның құрамына авторлық және сараптамалық топтардың жұмыстарын талқылауға қатысқан ғылым салалары бойынша жетекші ғалымдар енгізілді.

Баяндама Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігіне ұсынылды.

2. 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 (жарияланымдар саны, цитаталану индексі, импакт-факторы бар журналдар, патенттік белсенділік)

Экономиканың негізгі салаларындағы елдердің жағдайын бағалау үшін халықаралық ұйымдар әртүрлі көрсеткіштер мен индикаторлар бойынша тұрақты негізде зерттеулер жүргізеді, олардан рейтингтер мен индекстердің тізбесі жасалады.

Адам дамуының индексі (АДИ) / Human Development Index (HDI) – бұл әлемнің елдері мен өңірлеріндегі адамның дамуын сипаттайтын біріктірілген көрсеткіш.

АДИ есептеу кезінде көрсеткіштердің 3 түрі ескеріледі: өмір сүру ұзақтығы – ұзақ өмір сүруді бағалайды; ел халқының сауаттылық деңгейі (оқытуға жұмсалған жылдардың орташа саны) және оқытудың күтілетін ұзақтығы; жан басына шаққандағы жалпы ұлттық табыс арқылы АҚШ долларындағы сатып алу қабілетінің паритеті (САҚП) бойынша бағаланған өмір сүру деңгейі (2.1-кесте).

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

	2020 ж.	2021 ж.	2022 ж.
Адам дамуының индексі	189 елдің шінде 51-ші	191 елдің 56-шы орны (0,811 ұпай)	191 елдің 56 орыны
Жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексі	64 елдің ішінде 35-ші	63 елдің ішінде 43-ші орын (35 ұпай)	63 елдің 55-ші орыны
Жаһандық инновация индексі	132 елдің шінде 79-шы	132 елдің 83-ші орыны (24,7 ұпай)	132 елдің 83-ші орыны

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

2021-2022 жылдар арасында осы индекс бойынша рейтингтің төмендеуіне қарамастан, Қазақстан адам дамуының деңгейі өте жоғары елдер тобында қалып отыр, рейтингке қатысқан 191 елдің ішінен 56-орынды иеленді. Еуразиялық экономикалық одаққа (ЕАЭО) қатысушы елдер арасында да, сол сияқты ТМД елдері бойынша да Ресей Федерациясынан кейін екінші орынға тұрақтаған.

Жаһандық бәсекеге қабілеттілік деңгейі бойынша рейтинг. Елдің бәсекеге қабілеттілігі ретінде, ұлттық экономиканың бәсекеге қабілетті бизнес пайда болатын ортаны құру және қолдау қабілеті болып түсіндіріледі.

Өнеркәсіптің бәсекеге қабілеттілік индексін Біріккен Ұлттар Ұйымының өнеркәсіптік даму ұйымы (UNIDO) әлем елдерінің өңдеу өнеркәсібінің бәсекеге

қабілеттілік деңгейін бағалау үшін есептейді. Индекс елдердің өңдеу өнеркәсібінің тауарларын бәсекеге қабілетті деңгейде өндіру және экспорттау қабілетін көрсетеді.

Осы зерттеумен қамтылған елдердегі бизнес-ахуал сарапшылардың пікірі, ірі корпорациялар басшыларының және басқару саласындағы мамандардың сауалнамалары негізінде бағаланады. Қорытынды рейтингке қатынас негізінде жүзеге асырылады: үштен екісі – статистикалық мәліметтер және үштен бірі – сараптамалық бағалау.

Бұл көрсеткіш бойынша 2022 жылы Қазақстан 63 елдің ішінен 43-орынға ие болды. 2018–2022 жылдар аралығында бұл ең төменгі көрсеткіш. Осы кезеңдегі ең жақсы көрсеткіш 2019 жылы – 34 орын болды.

ЕАЭО немесе ТМД-ның басқа елдері рейтингке қатысқан жоқ.

Жаһандық инновациялар индексі (ЖИИ) әлемдік экономикаларды олардың инновациялық қызметіне сәйкес бағалайды. Инвестициялар мен инновациялардың нәтижелері бойынша топтастырылған шамамен 80 көрсеткіштен тұратын индекс инновацияның әртүрлі аспектілерін ескереді. Ол әлем елдерінің ғылыми-техникалық және инновациялық даму деңгейін бағалаудың ең ауқымды индексі болып табылады. Қорытынды индекс – бұл белгілі бір елде инновацияларды дамыту бойынша күш-жігердің тиімділігін объективті бағалауға мүмкіндік беретін шығындар мен әсердің арақатынасы.

2022 жылы әлемдік рейтингте Қазақстан 132 елдің ішінен 83-ші және Орталық және Оңтүстік Азия өңірінде 4-ші орынды иеленді, тиісінше 82-ші және 3-ші орынға ие болған Өзбекстаннан кейінгі орынға тұрақтаған.

2022 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстан Республикасы үшін ЖИИ жалпыланған көрсеткіші 24,7 балды құрады. ЕАЭО елдері арасында Ресей Федерациясының үздік көрсеткіштері – 34,3 ұпаймен 47 орын, Беларусь Республикасының көрсеткіші – 27,5 ұпаймен 77 орын және Армения – 26,6 ұпаймен 80 орынға ие болды.

Қазақстан Республикасының стратегиялық мақсаты 2025 жылға қарай бизнестің және адами капиталдың бәсекеге қабілеттілігін арттыру, технологиялық жаңғырту, институционалдық ортаны жетілдіру және БҰҰ-ның орнықты даму мақсаттарына сәйкес келетін табиғатқа ең аз кері әсер ету негізінде адамдардың өмір сүру деңгейін арттыратын экономиканың сапалы және орнықты өсуіне қол жеткізу қажеттілігі болып табылады.

Қазақстан Республикасының стратегиялық мақсаты 2025 жылға қарай Бизнестің және адами капиталдың бәсекеге қабілеттілігін арттыру, технологиялық жаңғырту, институционалдық ортаны жетілдіру және БҰҰ-ның Орнықты даму мақсаттарына сәйкес келетін табиғатқа ең аз теріс әсер ету негізінде адамдардың өмір сүру деңгейін арттыруға әкелетін экономиканың сапалы және орнықты өсуіне қол жеткізу қажеттілігі болып табылады.

Тұрақты даму саласындағы мақсаттар (ТДМ) барлық елдердің атынан іс-әрекетке шақырудың бір түрі болып табылады. 9-мақсат үкіметтерді ҒЗТКЖ шығындарын ұлғайту және зерттеушілер санын көбейту арқылы индустрияландыру мен инновацияларды ілгерілетудің тұрақты инфрақұрылымын құруға шақырады.

Мәліметтерге сәйкес, ҒЗТКЖ-ға ең көп шығыны бар елдердің алғашқы бестігіне барлық ірі экономикалар кіреді: АҚШ, одан кейін Қытай, Жапония, Германия және Корея Республикасы. Алайда, егер оны ТДМ 9 мониторингі үшін қолданылатын көрсеткішке сәйкес қарастырылса, рейтинг күрт өзгереді (ҒЗТКЖ шығындары ЖІӨ пайызымен). Бұл көрсеткіш бойынша Корея Республикасы – әлемдік көшбасшы ретінде бірінші орында, одан кейін Израиль, Жапония, Финляндия және Швеция.

Сонымен қатар, әлемнің көптеген елдерінде ҒЗТКЖ шығындары төмен болып қала береді. Көптеген өңірлер, соның ішінде Қазақстан да ҒЗТКЖ шығындары бойынша өз мақсаттарын белгілейді. Мәселен, біздің еліміз Қазақстан ғылымының жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және оның ұлттық деңгейдегі қолданбалы мәселелерді шешуге қосқан үлесін арттыру үшін Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2026 жылдар тұжырымдамасында барлық көздерден ҒЗТКЖ шығындарын ЖІӨ-нің 1%-на дейін кезең-кезеңімен ұлғайтуды жоспарлап отыр.

Қазақстан Республикасының экономикасында қабылданған халықаралық стандарттық анықтамаларға сәйкес ҒЗТКЖ-ға ішкі шығыстар ҒЗТКЖ нәтижелерінің синонимі болып табылатынын есте ұстаған жөн.

2022 жылы Қазақстан Республикасында жүргізілетін ҒЗТКЖ шығыстарының 109,3-тен 121,6 млрд теңгеге дейін ұлғаюы байқалады. Алайда, шығындардың 12 миллиард теңгеден астам ұлғаюы ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуіне әсер еткен жоқ, ол есепті жылы 0,01%-ға төмендеп, 0,12%-ды құрады (2.1-сурет).



ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

2.1-сурет. ҒЗТКЖ шығындары

Бұл, ең алдымен, ғалымдар өндіретін ғылыми өнімге – жаңа білімге деген сұраныстың өте төмен деңгейде қалуына байланысты, өйткені бұл білімді экономикалық қызметте, өндірісте қолдануға болатын жағдайға жеткізбейді. Мәселен, 2022 жылы теориялық әзірлемелердің әртүрлі дәрежесіне қатысты зерттеулер, яғни іргелі және қолданбалы зерттеулер шығындардың 86% – (2021 жылы – 82%) құрады.

Жаңа материалдарды, өнімдерді, үрдістерді, құрылғыларды, қызметтерді, жүйелерді немесе әдістерді жасауға және оларды одан әрі жетілдіруге бағытталған тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге барлығы 14%-ды құрады. Мұндай зерттеу жағдайында, ғылыми жетістіктерді практикалық пайдалану мүмкіндігі болмаған кезде, кәсіпкерлерді ғылымға инвестициялардың қажеттілігі мен пайдалылығына сендіру өте қиын. Осыған байланысты, ҒЗТКЖ шығындарының өсуіне қарамастан, ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуі соңғы жылдары өзгермейді, 0,12–0,13% деңгейінде қалады.

Қаржыландыру көздері тұрғысынан ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды талдау 2022 жылы ғылыми зерттеулерге бас инвестордың мемлекет болып қалатынын көрсетеді. Бұл шығындардың шамамен 67% құрайды, бұл өткен жылмен салыстырғанда 7,4 пайызға көп.

Кәсіпкерлердің инвестициялары ретінде қарастыруға болатын меншікті қаражаттың үлесі жыл сайын төмендейді. 2022 жылы ол 23%-ға тоқтап, бұл өткен жылғы деңгейден 10 пайызға төмен (2.2-кесте).

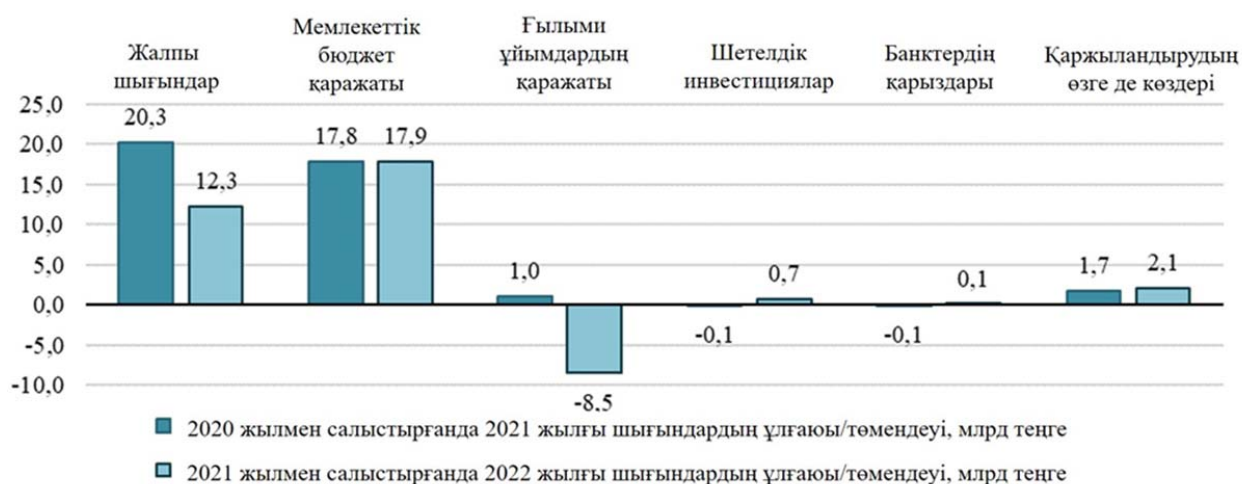
2.2-кесте. Қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындардың көлемі

Қаржыландыру көзі	2020		2021		2022	
	млрд тенге	%	млрд тенге	%	млрд тенге	%
Жалпы шығын	89,0	100	109,3	100	121,6	100
Бюджет қаражаты	45,6	51,2	63,6	53,6	81,5	67,0
Ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	35,5	39,9	36,5	33,4	28,0	23,1
Шет елдік инвестициялар	2,2	2,6	2,1	1,9	2,8	2,3
Банктердің қарыздары	0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1
Басқа да қаржыландыру көздері	4,9	5,7	6,6	6,0	8,7	7,2

ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

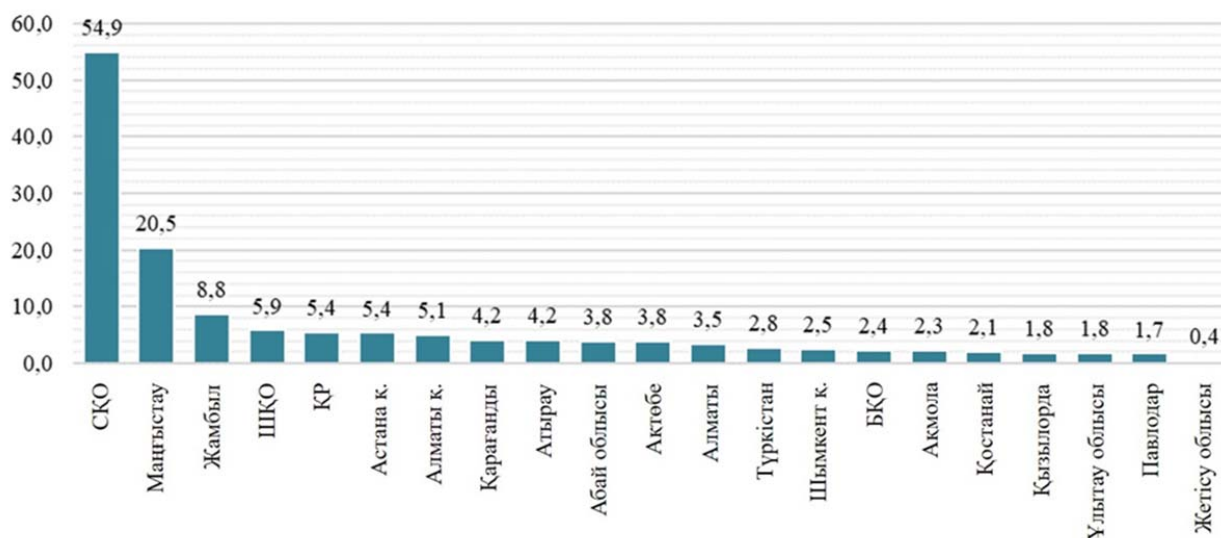
Зерттеу қызметіне инвестициялардың қалған көздерінің үлесі 9,5%-ды құрады. Зерттеу қызметінің тұрақсыздығының индикаторы қарыз банк қаражатының төмен пайызы болып табылады – небәрі 0,1%.

Жалпы, ҒЗТКЖ қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТКЖ шығындарының өзгеруі туралы ақпарат 2.2-суретте келтірілген.



2.2-сурет. 2021-2022 жылдардағы қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТҚЖ шығындарының ұлғаюы

Өңірлік бөліністе оны ғылыми-зерттеу қызметіне тартудың сипаттамасы қарқындылықтың үлестік индикаторлары болып табылады, мысалы, бір қызметкерге шаққандағы ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындардың көлемі және оларды экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда орындаған қызметкерлер саны (2.3-сурет).



ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді.

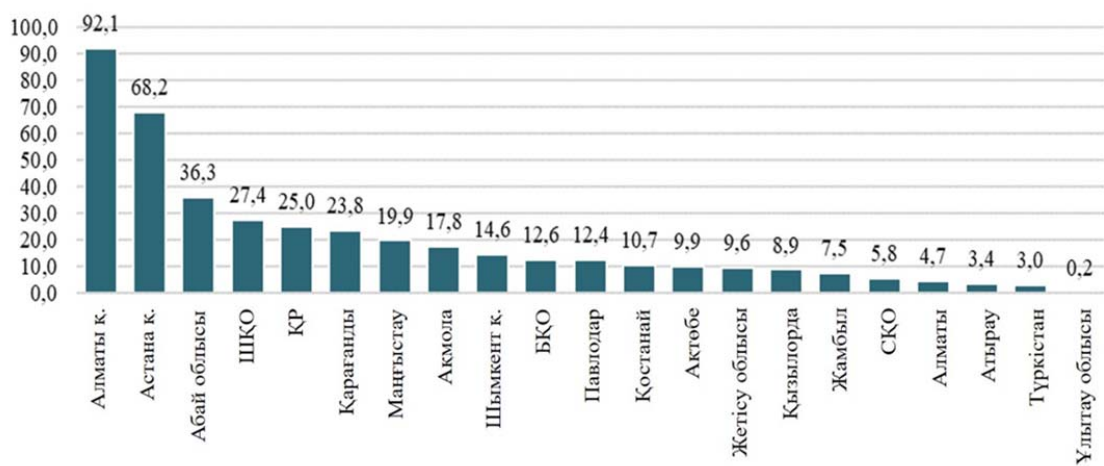
2.3-сурет. Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын бір қызметкерге есептегенде ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындар, 2022 жылы млн теңге

2022 жылы бір қызметкерге жұмсалатын шығындар көлемі республика бойынша орташа есеппен 5,4 млн теңгені құрайды. Шығындардың осындай деңгейі Астана қаласында да байқалады. Солтүстік Қазақстан, Маңғыстау,

Жамбыл және Шығыс Қазақстан облыстарында осы көрсеткіштің ең көп көлемі байқалып – тиісінше 54,9; 20,5; 8,8 және 5,9 млн теңге.

Шығындардың ең аз көлемі Жетісу, Павлодар, Ұлытау, Қызылорда облыстарында байқалады, онда бір қызметкерге 0,4-тен 1,8 млн теңгеге дейін келеді.

«Экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға ҒЗТКЖ орындаған қызметкерлер» индикаторы бойынша Алматы (92,1), Астана (68,2) қалалары, сондай-ақ, Абай (36,3) облыстары алдыңғы орында болса, Ұлытау (өңір экономикасында жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққанда 0,2 адам), Түркістан (3,0), Атырау (3,4) және Алматы (4,7) облыстары төменгі орындарда (2.4-сурет).



ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді.

2.4-сурет. Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының инновациялық қызметінің негізгі көрсеткіштері

Инновациялық белсенділік. Экономиканың инновацияларға бейімділігін сипаттайтын индикатор ұйымның/кәсіпорындардың инновациялық белсенділігі болып табылады – бұл инновацияны жаңа немесе жетілдірілген өнімге, маркетингтік немесе ұйымдастырушылық қызметке айналдыру бойынша жүзеге асырылатын іс-әрекеттердің қарқындылық дәрежесінің кешенді сипаттамасы.

Инновациялық қызмет – бұл бәсекеге қабілетті тауарлар мен қызметтердегі тұтынушылық сұранысты қанағаттандыратын жаңа өнім алу мақсатында жаппай өндірісте инновациялық-ғылыми және зияткерлік әлеуетті практикалық пайдалану.

2022 жылы инновациялық қызметті зерттеуге қатысқан ұйымдардың жалпы санындағы инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлес салмағы 11,0% құрады, бұл өткен жылғы деңгейден 0,5 пайыздық өлшемге жоғары (2.3-кесте).

Жалпы, 2022 жылы ұйымдардың/кәсіпорындардың инновациялық белсенділігін зерттеуге қатысқан 30 750 ұйымның 3390-ы инновациялық қызметпен айналысқан.

2.3-кесте. Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының инновациялық қызметінің негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	2020	2021	2022
Инновация саласындағы белсенділік деңгейі, %	11,5	10,5	11,0
Инновациялық өнімнің (тауарлар мен қызметтердің) жалпы көлемі, млрд теңге	1 715,5	1 438,7	1 879,1
Сатылған инновациялық өнімнің (тауарлар мен қызметтердің) көлемі, млрд теңге	1 664,6	1 318,1	1 739,8
Экспортқа шығарылған сатылған инновациялық өнімнің (тауарлар мен қызметтердің) көлемі, млрд теңге	308,0	214,5	286,3
Инновацияларды жүзеге асыруға жұмсалған шығындар сомасы, млрд теңге	783,3	800,1	1 453,3

ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Қазақстан кәсіпорындары 1 879,1 млрд теңгеге инновациялық өнім өндірді, бұл 2022 жылғы қаңтар – желтоқсанда тауарлар мен көрсетілетін қызметтердің өнеркәсіптік өндірісінің жалпы көлемінің 3,9% – (2021 жылы-3,4%) құрайды. Өткен жылмен салыстырғанда инновациялық өнім өндірісінің 30%-дан астамға ұлғаюы байқалды.

Өткізілген инновациялық өнімнің жалпы көлемі 1 739,8 млрд теңгені құрады, оның 286,3 млрд теңгесі экспортқа шығарылды. 2022 жылы инновацияларға жұмсалған шығындар 1 453,0 млрд теңгеден асты, оның 7,6%-ы мемлекеттік инвестицияларға тиесілі болды, алайда бұл алдыңғы кезеңмен салыстырғанда 1,4 пайыздық өлшемге аз (2021 жылы инновацияларға мемлекеттік инвестициялар 9% құрады).

Инновациялардың жартысына жуығы (47,7%) өз қаражаты есебінен жүзеге асырылды, 37,7% банктердің қарыздарына, 1,4% шетелдік инвестицияларға, басым бөлігі (95,3%) Қызылорда облысында пайдаланылды.

Кәсіпорындар жаңа немесе жетілдірілген тауарларды енгізуге байланысты инновацияларға жұмсайтын шығындар 70,4% құрады.

Инновацияның барлық шығындарының шамамен 65% машиналарды, жабдықтарды, бағдарламалық жасақтаманы және басқа активтерді сатып алуға, 13% ҒЗТКЖ-ны орындауға, қалған 22% сыртқы білім алуға, жобалауға, маркетингтік зерттеулерге, оқытуға және басқа да іс-шараларға жұмсалған.

Статистикаға сәйкес, 2022 жылы 513 кәсіпорын, өндірісте жүргізілген ҒЗТКЖ-ны пайдалана отырып, инновациялар құруды жүзеге асырды, олардың 220-сы тұрақты негізде зерттеулер жүргізеді және 293-кейде, 203 кәсіпорын инновацияларды жүзеге асыру үшін бөгде ұйымдар жүргізген ҒЗТКЖ-ны сатып алғанын хабарлады.

Ғылыми жобалар/бағдарламалар конкурстары. Ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға 2022 жылы барлығы 5 конкурс жарияланды: ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі, ҚР

Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі, Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі – 1 конкурстан; Сауда және интеграция министрлігі – 2 (2.4-кесте).

2.4-кесте. 2022 жылы жарияланған ғылыми және ғылыми-техникалық бағдарламаларды, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға арналған конкурстар туралы мәліметтер

Ғылыми бағдарламалар/жобалар әкімшісі	МҒТС			ҰҒК ұсы- нылды	Іске асыру мерзімі
	барлық берілгені	өткені	берілді		
Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру					
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	152	125	93	58	2022-2024
ҚР Сауда және интеграция министрлігі	5	5	3	3	2022-2024
ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі	2	1	1	1	2022-2023
ҚР Сауда және интеграция министрлігі	3	2	1	1	2023-2025
ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі	1	1	1	1	2023-2025
Жалпы	163	134	99	64	

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға арналған конкурстар (БНҚ) шеңберінде берілген өтінімдердің жалпы саны 163 бірлікті құрады, оның 134-і (82,2%) конкурстық құжаттамалардың талаптарына сәйкес келді. Олар мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама (ҒТС) жүргізуге бағытталған.

МҒТС нәтижелері бойынша шекті балл жинады және сұралған қаржыландыру көлемінің негізділігін 99 өтінім алды. Оның ішінде ұлттық ғылыми кеңестердің (ҰҒК) шешімдерімен қаржыландыруға 64 өтінім немесе қарауға түскендердің 64,6% ұсынылды. Мақұлданған өтінімдерді іске асыру мерзімі 2022–2023, 2022–2024 және 2023–2025 жылдар.

2022–2024 және 2023–2025 жылдарға арналған ҚР БҒМ және ҚР ҒЖБМ гранттық қаржыландыруға (ГК) 8 конкурс бойынша **7224** өтінім берілді. Конкурстық құжаттама талаптарына сәйкестігін тексергеннен кейін МҒТС-да 5164 өтінім (71,5%) жіберілді.

МҒТС және сұратылған қаржыландыру көлемінің негізділігін бағалаудан өткен **3369** өтінімнің ішінен ҰҒК шешімдерімен 26.06.2020 жылға **1996** (52,3%) мақұлданды (2.5-кесте).

Бұдан басқа, АҚ «Ғылым қоры» АҚ 2022-2024 жылдарды іске асыру мерзімімен ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға конкурс жариялады. Байқауға 152 өтінім берілді, оның 134-і (88,2%) МҒТС-тан өтті. Ең перспективалы 72 жоба немесе қаралғандардың 53,7%-ы ҰҒК-ның қаржыландыруға мақұлдауын алды.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруы 2020-2022 жылдары 11 876 млн тенгеге жетті: 2020 жылы – 5 400 млн тенге, 2021 жылы – 4 860 млн тенге, 2022 жылы – 1 616 млн тенге.

2.5-кесте. 2022 жылы жарияланған гранттық қаржыландыру конкурстары туралы мәліметтер

Ғылыми бағдарламалар/жобалар әкімшісі	МҒТС			ҰҒК	Іске асыру мерзімі
	барлық берілгені	МҒТС өткені	МҒТС берілгені	берілді/ мақұлданды	
Ғылыми және ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру					
ҚР Білім және ғылым министрлігі	772	609	382	137	2022-2024
ҚР Білім және ғылым министрлігі (жас ғалымдарға арналған “Жас ғалым” жобасы бойынша)	176	120	74	70	2022-2024
ҚР Білім және ғылым министрлігі (жас ғалымдарға арналған “Жас ғалым” жобасы бойынша)	397	268	171	167	2022-2024
ҚР Білім және ғылым министрлігі (жас ғалымдарға арналған “Жас ғалым” жобасы бойынша)	289	217	117	106	2022-2024
ҚР Білім және ғылым министрлігі	2519	1902	1228	488	2022-2024
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі (жас ғалымдарға арналған “Жас ғалым” жобасы бойынша)	503	330	173	120	2023-2025
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	453	295	225	130	2023-2025
ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі	2115	1423	999	778	2023-2025
Барлығы	7224	5164	3369	1996	
Ғылыми және (немесе) нәтижелерді коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыру ғылыми-техникалық қызмет					
«Ғылым қоры» АҚ	152	134	134	72	2022-2024
ЖАЛПЫ	7539	5432	3504	2068	

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламалардың нәтижелілігі

2022 жылы бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде ҚР Білім және ғылым министрлігінің (ҚР БҒМ) әкімшілігімен 132 бағдарлама іске асырылды – 59 бірлік; ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі (ҚР АШМ) – 31; ҚР Мәдениет және спорт министрлігі (ҚР МСМ) – 13; ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі (ҚР ЕХӘҚМ) – 2; ҚР Денсаулық сақтау министрлігі (ҚР ДСМ) – 9; Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (ҚР ИИДМ) – 1; Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі (ҚР ЦДИАӨМ) – 3; Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің (ҚР ЭГТРМ) – 7; Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің (ҚР ЭМ) – 4; Қазақстанның сауда және интеграция министрлігінің (ҚР СИМ) – 3 (2.6-кесте).

2.6-кесте. Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде іске асырылған бағдарламалар туралы жалпы мәліметтер, БНҚ 2022 ж.

Бағдарлама әкімшісі	Іске асыру мерзімі	Бағдарлама саны, дана	Қолданбалы ҒЗЖ үлесі, %	Жарияланымдар нәтижелілігі, дана.						
				авторлық қорғау құжаттары	басылымдар				енгізілгені	енгізілімдер саны
					барлығы	шетелдік	Web of Science қоса алғанда	Scopus қосалғанда		
БНҚ конкурстық бағдарламалары										
ҚР АШМ	2021-2023	27	100	52	493	146	14	56	11	74
	2021-2023	4	100	1	35	10	0	5	2	10
ҚР ИИДМ	2022-2023	2	100	2	3	2	0	0	0	0
ҚР МСМ	2020-2022	4	100	0	24	2	0	2	0	0
	2021-2023	9	100	0	67	12	2	2	1	1
ҚР БҒМ	2021-2023	26	65,4	13	271	134	32	68	3	3
	2022-2023	6	50	0	60	23	5	8	0	0
ҚР ЦДИАӨМ	2021-2023	4	100	0	15	10	5	7	1	1
ҚР ДСМ	2021-2023	5	100	2	77	46	4	11	4	54
ҚР ЕХӘҚМ	2022-2024	1	100	0	12	8	0	0	0	0
ҚР ЭТРМ	2021-2023	7	100	7	122	41	6	12	3	20
ҚР ЭМ	2021-2023	4	100	0	95	47	4	18	0	0
ҚР СИМ	2022-2024	3	100	0	10	7	0	1	0	0
Барлығы		100	88	77	1284	488	72	190	25	163
Конкурстан тыс бағдарламалар										
ҚР ИИДМ	2020-2022	1	100	0	2	2	0	0	0	0
ҚР БҒМ	2020-2022	1	100	0	3	2	2	0	0	0
	2021-2022	20	60	20	571	154	42	71	7	28
	2021-2023	6	33,3	0	199	30	7	24	0	0
ҚР ЦДИАӨМ	2020-2022	1	100	3	7	7	7	7	0	0
ҚР ДСМ	2020-2022	2	50	0	23	17	13	13	1	8
ҚР ЕХӘҚМ	2021-2023	1	100	4	43	32	0	1	1	4
Барлығы		32	59,4	23	848	244	71	116	9	37

Конкурстар шеңберінде 100 бағдарлама, ал конкурстан тыс уақытта – 32 бағдарлама орындалды, іске асыру мерзімі – 2020–2022 жылдар, 2021–2022, 2021–2023, 2022–2024 жылдар.

2022 жылы іске асырылған 132 бағдарламаның 18,9% (25 бірлік) іргелі сипатқа ие және 81,1% (107 бірлік) қолданбалы болып табылады. Қолданбалы түрдегі бағдарламалар конкурстар шеңберінде айтарлықтай басым – 88%, ал конкурстан тыс бағдарламаларда олардың үлесі 60%-дан аз.

ҰМҒТСО АҚ-да тіркелген есептерге сәйкес, зерттеулер ЖҒТК бекіткен ғылымды дамытудың 10 басым бағыттары бойынша орындалды: Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкцияла; Ақпараттық, ком-

муникациялық және ғарыштық технологиялар; Білім және ғылым саласындағы зерттеулер; Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер; Өмір және денсаулық туралы ғылым; Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер; «Мәңгілік ел» ғылыми негіздері (XXI ғасырдың білімі, гуманитарлық ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер) (Мәңгілік ел); Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс; Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология; Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі; Энергетика және машина жасау. Басымдықтар бөлінісінде бағдарламаларды іске асыру нәтижелері 2.7-кестеде көрсетілген.

2.7-кесте. Басым бағыттар бойынша конкурстық және конкурстан тыс бағдарламаларды іске асыру нәтижелері, БНҚ 2022 ж.

Басым Бағыт	Барлық бағдарламалар, дана	Жарияланымдар нәтижелілігі, дана.						енгізілді	іске асыру саны
		авторлық қорғау құжаттары	басылымдар						
			барлығы	шет елдік баспа-ларда	Web of Science қоса алғанда	в т.ч. Scopus қоса алғанда			
АӨК	31	53	528	156	14	61	13	84	
ӨжҒҒСЗ	28	1	681	151	4	33	4	11	
ӨЖД	17	5	135	76	19	29	7	65	
ЖҒ	13	18	229	129	60	71	3	5	
СРЖӨДҮПӘ	11	7	124	49	3	12	3	20	
АКЖҒТ	9	4	89	64	17	42	4	15	
ГМКШӨЖТК	7	9	56	19	9	16	0	0	
ӘжМЖ	7	3	116	60	13	31	0	0	
Мәңгілік ел	4	0	24	2	0	2	0	0	
БжҒСЗ	3	0	145	22	2	9	0	0	
МҚЖҚ	1	0	3	2	2	0	0	0	
СРЖӨДҮП	1	0	2	2	0	0	0	0	
Барлығы	132	100	2132	732	143	306	34	200	

Жалпы, 2022 жылы бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың конкурстық және конкурстан тыс бағдарламаларын іске асыру барысында 100 қорғау құжаттары алынды, 2132 ғылыми жұмыстар жарияланды, оның ішінде 732 немесе 34,3%-дан астамы шетелдік басылымдарда ұсынылды, оның ішінде 143 Web of Science-те және 306-сы Scopus-та. 34 ҒЗЖ нәтижелерінің (25,8%) енгізілуі бар, олардың саны 200 бірлікті құрады.

Гранттық қаржыландырудың ғылыми, ғылыми-техникалық жобаларының нәтижелілігі.

2022 жылы ҚР Білім және ғылым министрлігі және Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі өткізген 10 гранттық қаржыландыру конкурсы шеңберінде **1961** жоба іске асырылды, оның **493** жоба ағымдағы

2.8-кесте. Гранттық қаржыландыру шеңберінде іске асырылған жобалар туралы жалпы мәліметтер, ГҚ 2022 ж.

Бағдарлама әкімшісі	Іске асыру мерзімі	Бағдарлама саны, дана	Қолданбалы ҒЗЖ үлесі, %	Жарияланымдар нәтижелілігі, дана						
				авторлық қорғау құжаттары	барлығы	шет елдік	Web of Science қоса алғанда	Scopus қоса алғанда	енгізілгені	енгізілімдер саны
<i>Жалғасып жатқан жобалар</i>										
ҚР БҒММ (жас ғалымдарға арналған)	2021-2023	151	53	21	381	194	70	103	2	2
ҚР БҒМ	2021-2023	383	49,3	43	1560	640	171	328	30	58
ҚР БҒММ (жас ғалымдарға арналған)	2022-2024	135	44,4	4	114	45	13	19	1	2
ҚР БҒМ	2022-2024	471	48,6	2	318	113	16	38	4	4
ҚР БҒМ «Жас ғалым» жобасы	2022-2024	69	47,8	2	52	13	2	7	2	2
ҚР БҒМ «Жас ғалым» жобасы	2022-2024	159	39,6	2	47	10	2	4	1	1
ҚР БҒМ «Жас ғалым» жобасы	2022-2024	100	53	0	18	8	3	3	0	0
Барлығы		1468	48,2	74	2490	1023	277	502	40	69
<i>Аяқталған жобалар</i>										
ҚР БҒМ (Жас ғалымдардың ГҚ)	2020-2022	163	58,9	49	716	324	115	205	31	42
ҚР БҒМ (іске асыру мерзімі 27 ай)	2020-2022	325	45,8	94	1792	868	342	552	53	112
ҚР ЦДИАӨМ	2020-2022	5	100	7	34	18	1	12	0	0
Барлығы		493	50,7	150	2542	1210	458	769	84	154

жылы аяқталу мерзімімен және **1468** жоба 2021–2023, 2022–2024 жылдары іске асыру мерзімдерімен жалғасып жатқан ҒЗЖ. Іске асырылып жатқан жобаларда іргелі зерттеулер басым – 51,2%, аяқталған ҒЗЖ-да қолданбалы жұмыстардың біршама асып кетуі байқалады-50,7% (2.8-кесте).

«ҰМҒТСО» АҚ-да тіркелген есептерге сәйкес, жоғарыда аталған ғылымды дамытудың 12 басым бағыты бойынша, сондай-ақ «Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар, жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер» (АТҒТЖҒҒЗ) басымдығы бойынша зерттеулер жүргізілді (2.9-кесте).

2.9-кесте. Басым бағыттар бойынша жалғасып жатқан және аяқталған гранттық қаржыландыру жобаларын іске асыру нәтижелері, ГҚ 2022 ж.

Басым Бағыт	Барлық бағдарламалар	Жарияланымдар нәтижелілігі, дана									
		авторлық қорғау құжаттары		басылымдар, дана				енгізілген		енгізілімдер саны	
		дана	1 бағдарға	барлығы	1 бағдарға	оның ішінде шетелде	1 бағдарға	дана	1 бағдарға	дана	1 бағдарға
АӨК	107	19	0,18	237	2,2	96	0,9	13	0,12	18	0,17
ӘЖҒҒСЗ	248	21	0,08	215	0,9	113	0,5	0	0,00	0	0,00
ЖҒ	306	37	0,12	791	2,6	492	1,6	8	0,03	18	0,06
АКЖҒТ	130	11	0,08	348	2,7	218	1,7	9	0,07	14	0,11
БжҒСЗ	111	3	0,03	288	2,6	103	0,9	12	0,11	25	0,23
ӘЖҒҒСЗ	270	3	0,01	875	3,2	207	0,8	14	0,05	22	0,08
ИТКТЕН АТҒТЖҒҒЗ	35	5	0,14	129	3,7	53	1,5	1	0,03	1	0,03
Мәңгілік ел	115	2	0,02	960	8,3	271	2,4	29	0,25	53	0,46
ҰҚЖҚ	33	8	0,24	91	2,8	28	0,8	2	0,06	5	0,15
ӨЖД	218	12	0,06	235	1,1	134	0,6	10	0,05	30	0,14
СРҰП	98	6	0,06	116	1,2	58	0,6	1	0,01	1	0,01
ҚОҰП	107	56	0,52	405	3,8	247	2,3	18	0,17	24	0,22
ӘжМЖ	183	41	0,22	342	1,9	213	1,2	7	0,04	12	0,07
Барлығы	1961	224	0,11	5032	2,6	2233	1,1	124	0,06	223	0,11

Оларды жүзеге асыру барысында 2022 жылы 224 қорғау құжаты алынды, 5032 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде 2233 немесе 44%-дан астамы шетелдік басылымдарда, оның ішінде Web of Science – 735 және Scopus – 1271 бірлікте ұсынылған. 124 ғылыми жобаның нәтижелері (6,3%) енгізілді, олардың саны 223 бірлікті құрады.

Сонымен, 2022 жылы 10 министрліктің басшылығымен 132 бағдарлама жүзеге асырылды – 13 конкурс бойынша 100 және конкурстан тыс 7 өтінім бойынша – 32. Гранттық қаржыландыру бойынша 10 конкурс аясында 1961 жоба жүзеге асырылды, оның 493-і аяқталды, ал қалған 1468-і ҒЗЖ бойынша жүргізілуде.

Бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру шеңберінде 2022 жылы ҒЗЖ жүзеге асыру нәтижесі: 324 қорғау құжаты; 7164 жарияланым, оның 2965-і шетелдік басылымдарда, оның ішінде Web of Science-те 878 және Scopus-та 1577; 158 енгізу бойынша 423 енгізу актісі алынды.

2.1. Қазақстан ғылымының жетістіктерін талдау (ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің маңызды нәтижелері, енгізілген әзірлемелер)

Енгізілген әзірлемелер МФТС нәтижелері бойынша 30-34 балл жинаған ғылыми және ғылыми-техникалық бағдарламалар мен жобалардың 2022 жылы аяқталған ҒЗЖ туралы қорытынды есептерінің нәтижелері бойынша іріктелді.

Ұлттық биотехнология орталығында өмір және денсаулық ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер бойынша:

1. Криобиотехнология өсімдіктердің сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерін сақтау және молайту үшін Қазақстан фаунасының сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерінің түрге жататындығын анықтау үшін молекулярлық-генетикалық әдістер енгізілді. Зерттеу нәтижесі Қазақстанның флорасы мен фаунасының сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген түрлерінің (Оңтүстік, Батыс, Шығыс Қазақстан, Ақмола, Қарағанды, Алматы облыстары) ДНҚ үлгілері мен биологиялық материалдарының паспорттық деректерін қамтитын көру үшін ашық қолжетімділігі бар биобанктің электрондық деректер базасын құру болып табылады. «Биоәртүрлілікті сақтау үшін Қазақстанның флорасы мен фаунасының сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерінің биобанкін құру» бағдарламасы;

2. Гепарин-конъюгацияланған фибрин гидрогелі (ГКФГ) препараты, құрамында синовиальды қабықтың аутологиялық мезенхималық дің жасушалары және шеміршек регенерациясын ынталандыру үшін өсу факторлары бар. Тізе буынына ГКФГ имплантациясының минималды инвазивті әдісі ұсынылған. Бұл жаңа препарат пен инновациялық әдіс тізе остеоартритімен ауыратын науқастарда қолданудың қауіпсіздігі мен тиімділігі үшін зерттеліп, клиникалық тәжірибеге енгізілді. «Зақымдалған буындарды қалпына келтіру үшін медициналық тәжірибеге инновациялық тіндік инженерлік технологияларды енгізу» бағдарламасы.

Жаратылыстану ғылымдары саласында:

1. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институтында дақылдардың аса қауіпті ауруларын мониторингілеудің, сәйкестендірудің және алдын алудың тиімді жүйесі үшін ДНҚ технологиялары негізінде биотехнологиялық тәсілдер әзірленді. «Аса қауіпті ауруларды сәйкестендіру және ауыл шаруашылығы дақылдарының тұрақтылығының генетикалық әлеуетін арттыру үшін жоғары тиімді диагностикалық жүйелерді әзірлеу және енгізу» бағдарламасы;

2. Генетика және физиология институтының ғалымдары талдаудың ақпараттық әдістерін әзірледі, бірқатар әлеуметтік маңызды ауруларды диагностикалау мен емдеудің тиімді әдістерін таңдады, адамның тіршілік ету ортасын және оның өмір сүру сапасын жақсартуға бағытталған жаңа дәрі-дәрмектер, технологиялар жасалды. «Организмдерді мутагендік әсерден қорғаудың, табиғи

ресурстардың өнімділігін арттырудың және халықтың өмір сүру сапасын жақсартудың жаңа геномдық технологияларын әзірлеу және қолдану» бағдарламасы;

3. Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағының қызметкерлері Интродукция аудандарының әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларында өсімдіктерді акклиматтандырудың биологиялық заңдылықтарын анықтады, құрғақ және Таулы орман жағдайларында биологиялық әртүрлілікті сақтаудың тиімді жүйесін құрды. Жасыл құрылыс, бау-бақша және фитомелиорация тәжірибесінде ұтымды пайдалану үшін перспективалы өсімдіктерді көбейтудің тиімді технологиялары енгізілді. «Заречье Эколэнд» ЖШС учаскелерінде сорттық гүлді өсімдіктер мен ағаш-бұта интродуценттерін пайдалана отырып, сәндік-экспозициялық саябақ аймағы құрылды. «Батыс және Шығыс Қазақстанның табиғи аймақтарында өсімдіктерді ұтымды және тиімді пайдалану үшін интродукциялаудың ғылыми-практикалық негіздері мен инновациялық тәсілдерін әзірлеу» бағдарламасы.

Ақпараттық технологиялар саласында У.А.Жолдасбеков атындағы механика және машинатану институтында зияткерлік басқарудың 6 құрылымын енгізумен робототехникалық кешен ұсынылды, бұл медицина қызметкерлерінің науқастармен байланысын толығымен жоюға және оларды жұқтыру қаупін азайтуға мүмкіндік береді. Робототехникалық кешен медицина қызметкерлерінің өткір жетіспеушілігінің маңызды мәселесін шешуге және штаттық қызметкерлерге жүктемені оңтайлы қайта бөлуге, қызметкерлерді басқа да маңызды міндеттерге босатуға мүмкіндік береді. «Пандемия жағдайында пациенттерді диагностикалау және емдеу жүйесін жетілдіру үшін Қазақстанда медициналық роботтар мен зияткерлік жүйелерді әзірлеу және енгізу» бағдарламасы.

Энергетика саласында Ғ. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университетінің ғалымдары зияткерлік алгоритмдер мен зияткерлік энергия жүйелерін басқарудың жаңа құрылғыларын енгізді. Жобаның нәтижелері электр желілерін жоспарлау және пайдалану проблемаларын шешу, электр желілерінің жұмысын оңтайландыру және дәстүрлі емес экологиялық таза энергия көздерін (күн панельдері мен жел генераторлары) Қазақстан Республикасының жалпы электр желісіне біріктіруді жақсарту үшін пайдаланылуы мүмкін. Жұмыс нәтижелері «Алатау Жарық Компаниясы» АҚ электр желілері учаскесінде пайдаланылуда. Бұл бағыт Қазақстан Республикасында да, әлемдік ауқымда да даму мен іске асыру үшін маңызды. «Smart Grid жүйелеріндегі электр режимдерін жоспарлау мен басқаруды оңтайландыру» жобасы.

Агроөнеркәсіптік кешенді орнықты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі саласында С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінде Қазақстанның солтүстік өңірінде ұсақ малдың жыл бойы берік жемшөп базасын қамтамасыз ететін шикізат конвейерін құру технологиясының моделі әзірленіп, енгізілді. Ірі, шырынды және шоғырланған жемшөп өндіруге

арналған шикізат конвейері сүтті ешкілердің өнімділігін арттыру есебінен мал шаруашылығы өнімінің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді және өзінің берік жемшөп базасын құру есебінен басқа шаруашылықтар мен өңірлерден жемшөп тасымалдау мен сатып алу шығындарын азайтады. Жыл бойы мал азығымен қамтамасыз ету жүйесі мал шаруашылығы өнімдерін өндірудің бәсекеге қабілеттілігін арттырады және Қазақстанның ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер үшін қосымша табыс алуға мүмкіндік береді. «Ақмола облысының құрғақ даласы жағдайында ұсақ малдарды (сүтті ешкілерді) жыл бойы толыққанды азықпен қамтамасыз ету үшін шикізат конвейерін әзірлеу» жобасы.

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану саласында әзірленді:

1. Жер қойнауын игеру кезінде Өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін тау жыныстары массивінің жай-күйін болжау мен бағалаудың инновациялық әдістері. Ақжал кен орнының «Орталық» карьеріндегі сынақтардың нәтижелері бойынша карьердің еңісін нығайту тәсілі және тау жоталарын нығайтуға арналған ерітіндінің құрамы енгізуге қабылданды. Аспаптарды орталықтандырудың жерүсті және жерасты тұрақты пункттері Ақжал кен орнында геодезиялық мониторингте практикалық пайдалануға қабылданды. «Техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың алдын алу үшін тау жыныстары массивінің жай-күйін болжау мен бағалаудың инновациялық әдістерін әзірлеу» жобасы.

2. 900°C температурада Li_2CO_3 балқымасын электролиздеу арқылы CO_2 -ны одан әрі жоя отырып, SO_2 және NO_x газдарын терең тазарту технологиясы. Шығатын газдардан CO_2 кәдеге жарату үшін электролиз технологиясын енгізудің жылдық экономикалық әсері есептелген. Әзірленген технологияны практикада пайдалану Қазақстан жағдайында және шетелде тауарлық өнімдерді (элементтік күкірт және/немесе күкірт қышқылы және биоотын) ала отырып, SO_2 , NO_x және CO_2 -ден ЖЭС, электр станциялары мен металлургия зауыттарынан шығатын газдарды жоғары тиімді және экономикалық негізделген санитарлық тазарту мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Жоба «Тауарлық өнімдерді ала отырып, ЖЭО және металлургия кәсіпорындарынан шығатын газдардан SO_2 және CO_2 кәдеге жаратудың жаңа жоғары технологиялық технологиясын әзірлеу».

Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметтің маңызды нәтижелеріне Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 28 желтоқсандағы № 216 ғылым саласындағы атаулы сыйлықтар және 2022 жылы мемлекеттік ғылыми стипендиялар беру туралы бұйрығына сәйкес белгіленген отандық ғалымдардың жұмыстары жатады:

Үздік ғылыми зерттеулер үшін:

- жаратылыстану ғылымдары саласында қазақстандық ғалымдар проф.

З.З.Инсепов (АҚШ, Назарбаев Университетінің халықаралық деңгейдегі зәкір-

лік жобасының жетекшісі), проф. К.Б.Тынышбаев (Қазақстан, НУ халықаралық деңгейдегі зәкірлік жобасының қызметкері), доктор Қ.Ә.Байғарин (ҚР, НУ Президентінің кеңесшісі) Қ.И. Сәтбаев атындағы сыйлыққа ие болды. Олардың Қазақстан, АҚШ және Ресей ғалымдарынан тұратын Халықаралық ғылыми топ Назарбаев Университетінде орындаған «Акустикалық толқын беттерін шексіздікпен күшейту» тақырыбындағы жұмысы микро- және наноэлектроникада заманауи перспективалы материал – графенді пайдаланудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Зерттеу нәтижелері бүгінгі таңда әлемдегі ең берік, жұқа және ультра жеңіл электр өткізгіш материал болып табылатын графенмен, энергияның шамалы шығындарымен жоғары жиілікті акустикалық сигналдармен күшейту мүмкіндігін көрсетті. Осы жаңалықтан туындайтын практикалық әзірлемелер қорғаныс өнеркәсібінде, медицинада, ұлттық қауіпсіздікте, ғарыштық байланыста қызмет ететін халықаралық компаниялар үшін маңызды құндылық болып табылады;

- жаратылыстану ғылымдары саласында әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғалымдары С.А. Хохлов және М.К. Ибраимовке Д.А.Қонаев атындағы жас ғалымдарға арналған сыйлық берілді. Олардың жобасының тақырыбы «Астрофизика және электроника мәселелерін шешу үшін нейрожелілік талдау мен компьютерлік модельдеудің жаңа әдістерін әзірлеу» болып табылады;

- гуманитарлық ғылымдар саласында Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің проф. Ишпекбаев Ж.Ә. Шоқан Уәлиханов атындағы сыйлыққа ие болды. Оның «Мәңгілік ел қазағына хат» монографиясы төрт тараудан тұрады. Бірінші тарау қазақ халқының тарихының басынан 1917 жылға дейінгі ұзақ кезеңді қамтиды. Екінші тарау – қазақ халқының ерекше серпілісін тудырған 1917 жылғы Қазан төңкерісінен 1991 жылы тәуелсіздік алғанға дейінгі күрделі кезең. Үшінші тарауда қазақ қоғамының жетістіктері мен кемшіліктері, ерекшеліктері, диаспора өкілдері, титулдық ұлттың басқалармен қарым-қатынасы көрсетілген. Соңғы төртінші тарауда автор кеше және бүгін жоғары армандар ертеңгі өмірдің шындығына айналса, Қазақстан жастары қандай болуы керек деген сұраққа жауап беруге тырысады. Өркениеттің дамуында ұлттық білім мен ұлттық қоғамдық сананың қызметі әрқашан жоғары екендігі көрсетілген. Автор елдің жетістіктерімен мақтанады және біздің кейбір мәселелерімізді ашып, нақты ұсыныстар береді;

- түркология саласында А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті профессоры Әбсадық А. Күлтегін атындағы сыйлыққа ие болды. Ол «Ахмет Байтұрсыновтың ағартушылық педагогикалық қызметі» тәрбие-педагогикалық қызметіне арналған кешенді зерттеулер жүргізді;

- педагогика саласында «Қайнар» Академиясының заң пәндері кафедрасының меңгерушісі, қауымд. проф. Апахаев Н.Ж. Қазақстан Республикасының еңбек құқығы мәселелерін қамтитын «Қазақстан Республикасының Еңбек

құқығы (оқулық)» оқулығы үшін Ы.Алтынсарин атындағы сыйлықтың иегері;

- гуманитарлық ғылымдар саласында «Organizational behavior» тақырыбында акад. Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінен А.Т. Омарова М.Әуезов атындағы сыйлыққа ие болды.

Қазақстандық ғылымның жетістіктеріне шетелдік бірлескен авторлықсыз құрылған отандық жоғары дәйексөзді басылымдар да жатады. Бұл ғылыми қоғамдастықтың белсенді қызығушылығын тудырған және 2020-2022 жылдардағы дәйексөздер бойынша әлемдік рейтингте жоғарғы 1%-ға жеткен қазақстандық ғалымдардың 5 жұмысы бар.

Қоршаған орта және экология ғылымдары саласында әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың физика-химиялық зерттеу және талдау әдістері орталықтан ғалымдары А. Керімрай, Н. Байматова, О.Ибрагимова, Б. Бөкенов, Б.Кеңесов ұсынған «Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 LOCKDOWNS: the impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan», Airkaz.org-тан П.Плотицынның ауаның ластануын қадағалайтын және Назарбаев Университетінен Ф.Караджаның мақаласы өзекті болып қала берді. Жұмыс ірі қалалардағы, атап айтқанда Алматыдағы COVID-19 карантині кезіндегі ауа сапасының өзгеруін бағалауға арналған.

2020 жылдың 19 наурызы мен 14 сәуірі аралығында Алматыда ауаны лаптаушы заттардың шоғырлануына тосқауылдың әсерін талдау жүргізілді. Нәтижелер жол қозғалысының ауаның ластануының күрделі сипатына әсерін көрсетеді, оған негізінен жол қозғалысына қатысы жоқ әртүрлі көздер ықпал етеді. Бұл негізінен көмірмен жұмыс істейтін жылу орталықтары мен тұрмыстық жылыту жүйелері, сондай-ақ қоқыс пен ваннаны жағу сияқты кішігірім тұрақты емес көздер. Мақала «Science of the Total Environment» журналында 7 963 импакт-факторы бар, Q1 квартилі Environmental Sciences санатында жарияланған.

Инженерия саласындағы дәйексөздер саны бойынша келесі жұмыс Назарбаев Университетінің Issa D., Demirci M. F. және Yazici A. ғалымдары дайындаған «Speech emotion recognition with deep convolutional neural networks». Ол терең конволюциялық нейрондық желілер арқылы сөйлеу эмоцияларын тануға арналған. Эксперименттік нәтижелерге сүйене отырып, RAVDESS және IEMOCAP үшін қолданыстағы платформалардан асып түсетін ең тиімді модель ұсынылады, осылайша техниканың жаңа деңгейін орнатады және қауымдастық, қарапайымдылық және қолдану тұрғысынан тиімді ерекшеленеді. Зерттеу нәтижелері «Biomedical Signal Processing and Control» журналында 2020-3,88 импакт-факторы бар, Q2 квартилі Engineering, Biomedical санаттарында ұсынылған.

Бұдан әрі «Corporate Social Responsibility strategy and Corporate Environmental and Social Performance: the moderating Role of Board Gender Diversity» мақаласы КИМЭП және әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Экономика және бизнес

Жоғары мектебі ғалымдарының экономикасы мен бизнесі саласында Оразалин Н. және Байдаулетова М. биліктің жоғары эшелондары мен ресурстарға тәуелділік теорияларына сүйене отырып, сондай-ақ 2009-2016 жылдардағы еуропалық листингілік компаниялардың деректерін пайдалана отырып, олар корпоративтік әлеуметтік жауапкершілік стратегиясының (КӘЖ) және директорлар кеңесінің гендерлік әртүрлілігінің экологиялық және әлеуметтік көрсеткіштерге әсерін зерттеді. Жұмыс «Corporate Social Responsibility and Environmental Management» журналында 8,741 импакт-факторы, Q1 квартилі бизнес санатында ұсынылған.

Химия саласында Назарбаев Университетінің ғалымдары О.Филчакова, Д. Досым, А. Илияс, Т. Қуанышева, А. Әбдіжәміл және Р. Букасов дайындаған «Review of COVID-19 testing and diagnostic methods» шолуына жоғары қызығушылық танытты.

Жұмыста COVID-19 тестілеу және диагностика әдістеріне шолу жасалды. COVID-19 анықтау әдістері 22 кестеде олардың параметрлерін ұсынумен сипатталған, талданған және салыстырылған. FDA мақұлдаған кейбір сынақ жиынтықтарының тиімділігі ғылыми әдебиеттерде жаңа ғана сипатталған кейбір FDA мақұлдамаған әдістердің клиникалық сипаттамаларына сәйкес келеді. Медициналық көмек көрсету орындарында вирусты анықтау мен емдеудің балама, арзанырақ және жылдам әдістеріне қажеттілік көрсетілген. «Talanta» журналында импакт-факторы 6,556, Chemistry, Analytical санатындағы Q1 квартилімен ұсынылған.

«Оқытушылардың мазмұнды және тілдік интеграцияланған оқытуды тұжырымдамалауы (CLIL): Үш тілді контекстен алынған дәлелдер» мақаласында оқытушылардың бағдарламалық-тілдік оқытумен (CLIL) алдын ала танысуын көрсетті. Қазақстан Білім берудегі тілдер саласындағы өршіл ұлттық саясат шеңберінде әртүрлі пәндер бойынша оқыту құралы ретінде үш түрлі тілді пайдалану үшін CLIL енгізген орталық Азиядағы бірінші ел болып табылады. Мұғалімдердің көзқарасы бойынша CLIL тұжырымдамалауды зерттеу нәтижелері қатысушы мұғалімдердің көпшілігі CLIL педагогикалық ниеттері туралы білмейтінін және оны басқа тілде оқыту ретінде түсінетінін көрсетті. Сұраныстарға негізделген күрделі оқу бағдарламасы аясында жұмыс істеген пән мұғалімдері оқытушылардың тілдік дамуына ықпал етуде жанама рөл атқара отырып, тілге емес, мазмұнға басымдық берді. Жұмыс International Journal of Bilingual Education and Bilingualism журналында 3,165 индексмен, квартиль Q2 білім беру және білім беру зерттеулері санатында жарияланған.

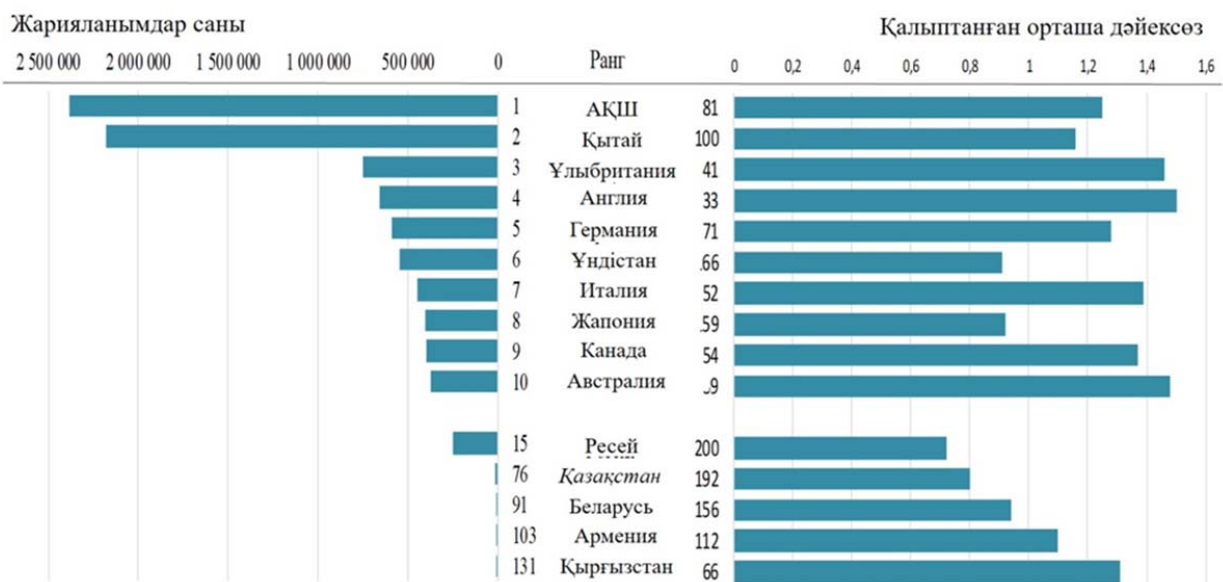
2.2. Ғалымдардың зерттеу белсенділігінің көрсеткіштері

Ғылымның маңызды құрамдас бөлігі – эксперименттік нәтижелермен алынған ақпарат, идеялармен алмасу. Ол үшін зерттеулерді жариялаудың әртүрлі формалары қолданылады: есептер, монографиялар, диссертациялар

және т.б. ғылыми қызметті жүргізудің міндетті шарты ғылыми мақалаларды жариялау болып табылады, олардың негізгі мақсаты ғылыми зерттеулердің нәтижелерін жұртшылыққа жедел жеткізу болып табылады. Бұл ғылыми өнімділіктің көрсеткіші болып табылатын баспа жұмыстарының саны [1, 2].

Жарияланымдардың саны да, сапасы да бүкіл әлемде кең таралған ғылымометриялық көрсеткіштер болып табылады. Ғылыми ақпарат дерекқорына енген ғылыми материалдарға сілтеме жасау деректері негізінде ғалымдарға да, басқарушыларға да күнделікті тәжірибеде көмектесе алатын әртүрлі ғылымиметриялық көрсеткіштер есептеледі, бұл ғылыми процеске қатысушылардың – авторлардың, ұйымдардың, аймақтардың және тұтастай елдің жетістіктерін анықтауға негіз болады.

InCites деректері бойынша Қазақстанның 2020-2022 жылдардағы жарияланымдарының саны 12 536 құжатты құрады, бұл елге осы көрсеткіш бойынша 213 елден әлемдік рейтингте 76-шы орынға ие болуға мүмкіндік берді (2.5-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023 ж.

2.5-сурет. 2020-2022 жылдардағы жарияланымдар саны және қалыпқа келтірілген дәйексөздер бойынша елдердің рейтингтері

Суретте әлемдік рейтингте жарияланымдар саны бойынша озық позицияларды иеленетін үздік 10 ел ұсынылған. Бұл АҚШ, Қытай, Ұлыбритания және т.б., сондай-ақ Қазақстанның Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) бойынша әріптес елдері, олар былайша бөлінді: Ресей – 15 орын; Беларусь – 91; Армения – 103; Қырғызстан – 131.

Нормаланған орташа дәйексөз ғылыми тиімділіктің көрсеткіші болып табылады. Ол мақалаға сілтемелер санының сол жылы осы тақырыпта

жарияланған сол типтегі мақалалардың жалпы санына қатынасы ретінде есептеледі. Егер алынған мән бірліктен үлкен болса, онда зерттеу күтілгеннен жақсы келтірілген және әлемде жоғары бағаланады, егер бірліктен аз болса – мақаланың танымалдығы жоғары болмаса, ол осы тақырыптағы мақалаларға карағанда нашар келтірілген [3].

2020–2022 жылдардағы осы көрсеткіш бойынша 0,80-ге тең рейтингте Қазақстан тек 192-ші орынды алады.

Елдердің бірінші тобында бұл критерийдің ең жоғары деңгейі Англияда – 1,50, Австралияда – 1,48 және Ұлыбританияда –1,46, оларға сәйкесінше 33 және 39 және 41 рейтинг орындарын берді.

ЕАЭО елдерінің ішінен тек Қырғызстан дәстүрлі түрде жарияланымдар саны аз, орташа дәйексөзділігі 1,31, 66-шы орында. Армения, Белоруссия және Ресей сәйкесінше 112, 156 және 200 орындарға орналасты.

Ғылыми журналдың ғылымиметриядағы маңыздылығының негізгі сипаттамасы және индикаторы журналдың импакт-факторы болып саналады (Journal Impact Factor).

Қазақстанның 2020–2022 жылдардағы ғылыми еңбектері 3743 басылымда, оның ішінде 3227 журналда ұсынылған, оның 2285 (61,0%) импакт-факторы бар (2.10-кесте).

2.10-кесте. Қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды олардың импакт-факторының мәні бойынша бөлу

Журнал рейтингі*	Өлшеу диапазоны импакт-фактор	Журналдар саны	Мақалалар саны
Өте жоғары	10 жоғары	133	356
Жоғары	>5 – 10	462	1521
Орташа	>1 – 5	1440	4363
Төмен	>0,5 – 1	198	632
Өте төмен	>0 – 0,5	52	132
–	Импакт-фактор жоқ	942	4268
Барлығы:		3227	11272

*Journal Citation Reports (Clarivate Analytics) базасына кіретін ғылыми журналдар рейтингтерінің жіктеу шкаласы.

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023 ж.

2020–2022 жылдары журналдарда жарияланған мақалалар саны жалпы алғанда 11272 бірлікті құрайды, оның ішінде импакт-факторы бар басылымдарда – 7004 бірлік (62,1%).

2020–2022 жылдары индекстелетін басылымдардың қатарына мақалалардың жалпы саны 1397 бірлікті құрайтын 17 қазақстандық журнал кіреді. Олардың дәйексөз деңгейі жоғары емес, құрылтайшылары мен баспагерлері Еуразия ұлттық университеті болып табылатын екі журналда ғана 50%-дан

асады. Л.Н. Гумилев және металлургия және байыту институты – Eurasian Mathematical Journal және Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra. Алғаш рет зерттеу кезеңінде индекстелген 17 журналдың 12-сінде 2022 жылы, импакт-факторы бар (2.11-кесте).

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

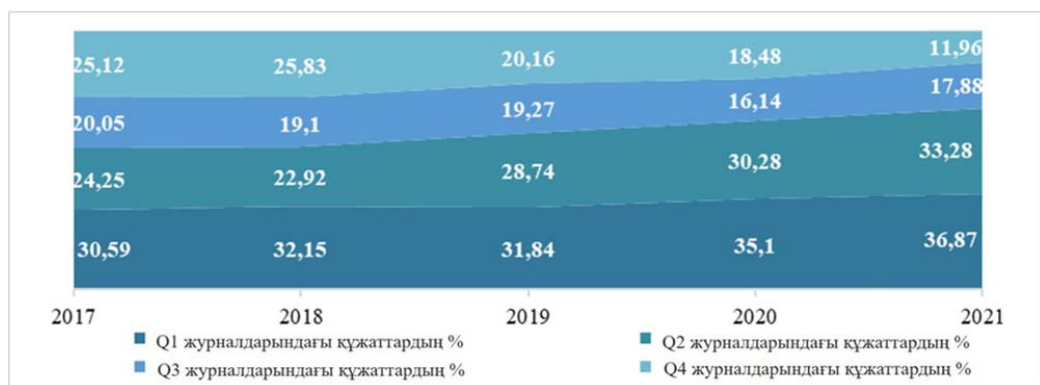
Басылым атауы	Мақалалар саны	Келтірілген мақалалардың үлесі, %	Нормаланған орташа дәйексөз	2022 жылға арналған Импакт-фактор.	Баспагер
1	2	3	4	5	6
*Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan	155	20,65	0,05	–	ҚР ҰҒА
Journal of Mathematics Mechanics and Computer Science	128	11,72	0,06	0,1	КазҰУ
Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra	123	54,47	0,28	0,7	МЖКБИ
Bulletin of the University of Karaganda – Chemistry	121	31,40	0,09	0,5	ҚарМУ
Bulletin of the Karaganda University – Mathematics	115	37,39	0,38	0,6	ҚарМУ
Recent Contributions to Physics	108	4,63	0,01	0,1	КазҰУ
*News of The National Academy of Sciences of The Republic of Kazakhstan-Series Chemistry and Technology	102	18,63	0,02	–	ҚР ҰҒА
Bulletin of the University of Karaganda – Physics	101	23,76	0,08	0,4	ҚарМУ
*News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – Series Physico-Mathematical	100	14,00	0,02	–	ҚР ҰҒА
*News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – Series of Geology and Technical Sciences	95	27,37	0,06	–	ҚР ҰҒА
Eurasian Chemico-Technological Journal	63	30,16	0,07	0,5	ҚГИ
*International Journal of Biology and Chemistry	57	28,07	0,06	0,3	КазҰУ
Chemical Bulletin of Kazakh National University	52	25,00	0,06	0,3	КазҰУ
International Journal of Mathematics and Physics	32	15,62	0,03	<0,1	КазҰУ

2.11-кестенің жалғасы					
1	2	3	4	5	6
Eurasian Mathematical Journal	31	70,97	1,05	1,0	ЕҰУ
Eurasian Journal of Mathematical and Computer Applications	12	41,67	0,19	0,5	ЕҰУ
*Central Asian Journal of Global Health	2	50,00	0,05	–	ҰУ; Ун-т Питтсбург
Барлығы	1397	26,06	0,12	–	–

*2022 жылы Emerging Sources Citation Index-те жаңартылмаған басылымдар InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023

Айта кету керек, 2022 жылы emerging Sources Citation Index деректер базасына тек 11 қазақстандық журнал кірді.

Журналдың танымалдығы мен әсерін бағалау үшін оның импакт-факторының абсолютті мәнін емес, төрт кватильге бөлінген журналдардың импакт-факторы бойынша рейтингтік тізімдегі орнын пайдаланған дұрыс. Journal Citation Reports кватильдері бойынша бөліністегі қазақстандық мақалалардың үлесі 2.6-суретте көрсетілген.



а) Қазақстан



б) әлемдік корпус

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.6-сурет. Журнал кватильдеріндегі мақалалардың импакт-фактор динамикасы

Ұсынылған деректерден көріп отырғанымыздай, 2021 жылы беделді Q1 және Q2 журналдарындағы мақалалардың үлесі 70%-дан асты, бұл 2017 жылмен салыстырғанда 15,3%-ға жоғары. Сонымен қатар, әлемдік корпуста Q1 және Q4 журналдарындағы еңбек үлесінің біршама төмендеуі, сонымен бірге Q2 журналдарында олардың өсуі байқалады.

2020–2022 жылдары Web of Science Core Collection деректер базасының ғылыми ақпарат ағынындағы қазақстандық жарияланымдардың үлесі үш жылдық кезеңдегі орташа мәнмен – 0,12%-бен бір деңгейде болды (2.12-кесте).

Кесте-2.12. Ғылыми еңбектердің әлемдік ағымындағы 2020-2022 жылдардағы қазақстандық жарияланымдардың үлесі

Жылдар	Жарияланымдар саны		Қазақстанның әлемге жарияланымдарының үлесі, %
	Қазақстан	Әлемдік корпус	
2020	4 528	3 535 074	0,13
2021	3 997	3 623 007	0,11
2022	4 011	3 356 005	0,12
2020-2022	12 536	10 514 086	0,12

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

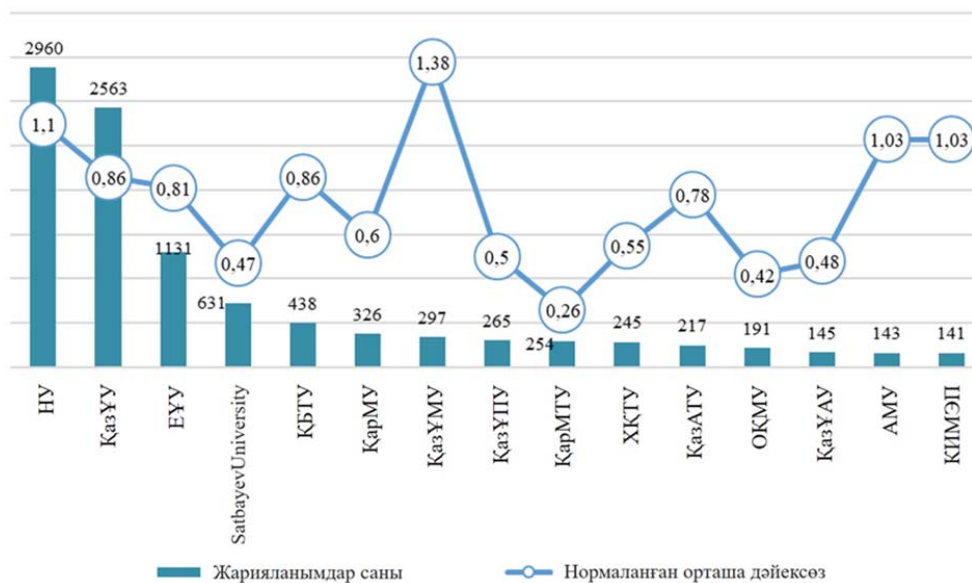
Қазақстанның 2020–2022 жылдардағы жарияланым массиві 125 қазақстандық ұйыммен үлестес, оның ішінде ЖОО – 71, ҒЗИ – 50, қоғамдық ұйымдар – 4. Ғылыми еңбектердің 90%-дан астамы немесе 10 993 жарияланым ЖОО зерттеушілерінің қатысуымен дайындалған.

Жарияланым белсенділігі ғылыми жұмыс тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі болғандықтан, ғылыми еңбектерді сандық талдау жалпы ғылыми ұйымдардың жұмысы туралы түсінік бере алады.

Web of Science Core Collection басылымдарының мәліметі бойынша Назарбаев Университеті (2960 құжат), әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (2563) және Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті (1131 құжат) көш бастап тұр (2.7-сурет).

Ғылыми-зерттеу институттарының қатарында Ядролық физика институты (467 құжат), Математика және математикалық модельдеу институты (360 құжат), Эксперименттік және теориялық физика институты (194 құжат) және Ақпараттық және есептеу технологиялары институты (188 құжат) бар (2.8-сурет).

Ғылыми нәтижелілік көрсеткіштері бойынша – нормаланған орташа дәйексөз – зерттелген ЖОО арасында С.Д. Асфендияров Қазақ ұлттық медицина университеті көш бастап тұр. Көрсеткіштің мәні әлемдік орташа көрсеткіштен 1,4 есе жоғары және 1,38 құрайды. Бұл көрсеткіш Астана (АМУ), КИМЭП университеті мен Назарбаев Университетіндегі бірліктен сәл жоғары (1,10), сәйкесінше 1,03 құрайды.



2.7-сурет. Қазақстандық ЖОО-рының библиометриялық көрсеткіштері, Үздік-15



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.8-сурет8. Қазақстандық ҒЗИ-ның библиометриялық көрсеткіштері, үздік 15

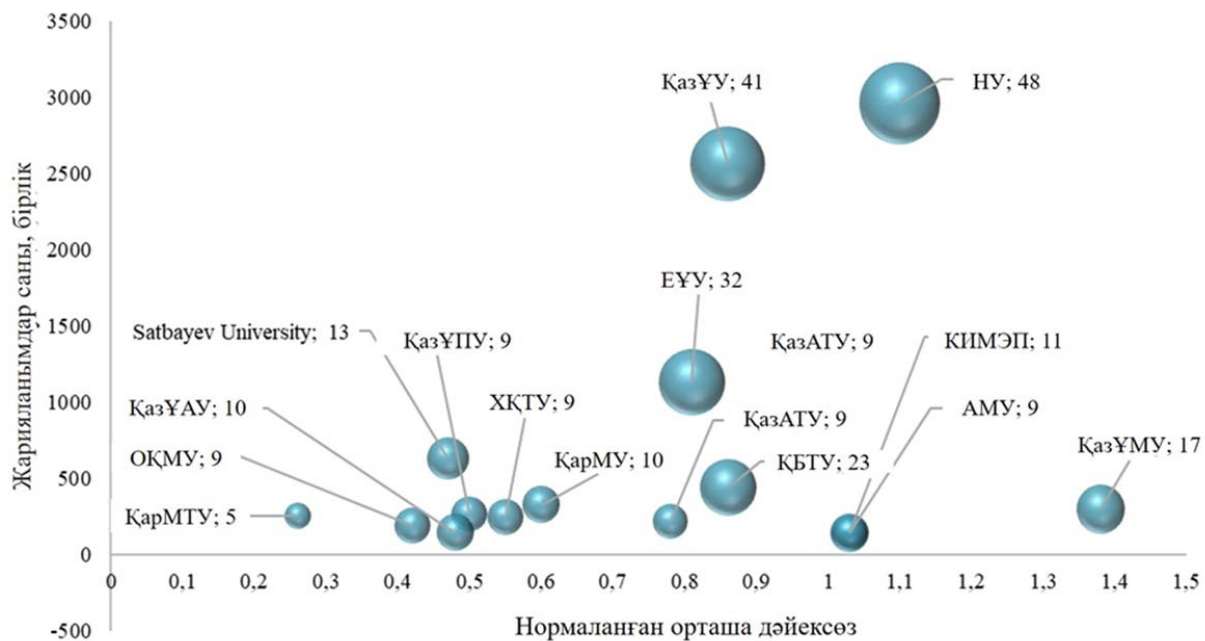
Ғылыми-зерттеу ұйымдарының тобында Ядролық физика институтының ғылыми жұмыстарына сілтемелері орташа шамаға жақын жасалған (0,90).

Талдау көрсеткендей, аталған ғылыми мекемелердің мақалалары ғана орташа әлемдік деңгейге қарағанда әлдеқайда жоғары деңгейде келтірілген.

Ұйымның еңбектерінің санына және олардың дәйексөздеріне жан-жақты баға беретін ғылыми беделдің ғылыми метрикалық көрсеткіштері *Хирш индексі (h-index)* болып табылады. Қарастырылып отырған ұйымдардың қызмет ауқымында бұл критерий шын мәнінде маңызды жарияланымдардың санын көрсетеді.

Авторлардың көпшілігі жыл сайын әлемдік ғылыми қауымдастықтағы әріптестері мойындаған зерттеулер жүргізетін, олардың нәтижелерін үнемі жариялайтын және бұл басылымдар басқа ғалымдардың басылымдарында үнемі айтылатын ұйымдарда ғана маңызды h -индекс болуы мүмкін [4,5].

2.9 және 2.10-суреттерде жоғары оқу орындары мен ҒЗИ талдау үшін таңдалған, ғылыми метрикалық көрсеткіштермен-ұйым жарияланымдарының санымен, олардың қалыпқа келтірілген орташа дәйексөздерімен байланысты Хирш индекстері көрсетілген. Бұл жағдайда шардың мөлшері ұйымның ғылыми беделінің өлшемін көрсетеді- h -index.

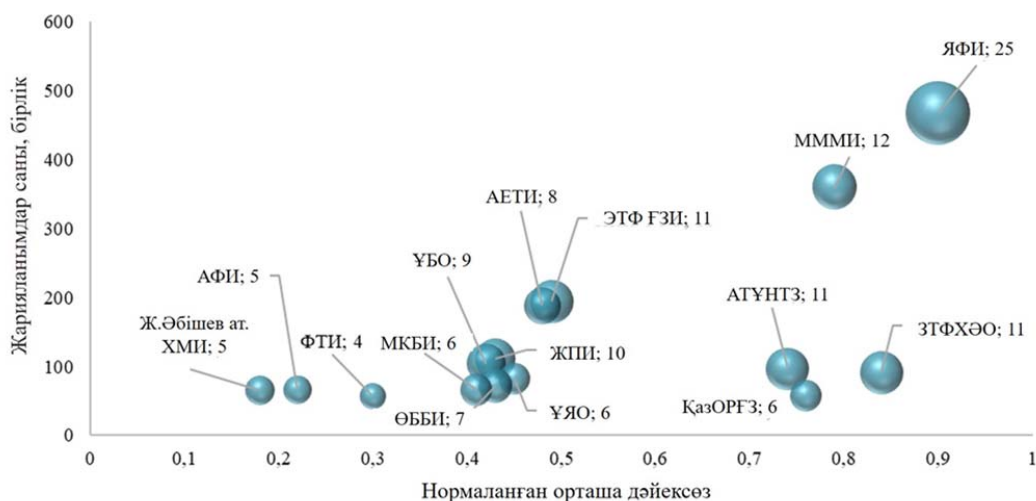


InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023 ж.

2.9-сурет. Қазақстандық жоғары оқу орындарының Хирш индексі, топ-15

Жоғары оқу орындарының ішінде h -index шамасы бойынша сөзсіз көшбасшылар Назарбаев Университеті (48) және әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті болып табылады (41). Келесі орындарда кейін Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия университеті және Қазақстан-Британ техникалық университеті осы критерийдің мәні тиісінше 32 және 23. Қалған университеттерде h -index көрсеткіші 17-ден аспайды.

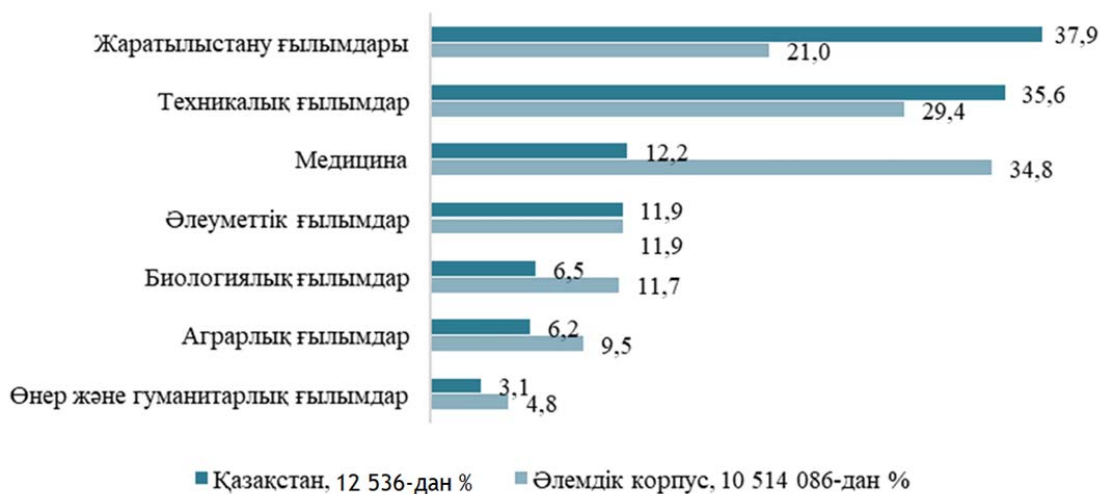
Ғылыми-зерттеу ұйымдарының арасында Ядролық физика институтында h -index көрсеткіші өзгеріссіз жоғары (25). Бұл көрсеткіштің мәні 10-нан асады: Математика және математикалық модельдеу институты (12), Эксперименттік және теориялық физика ғылыми-зерттеу институты (11), Ашық үлгідегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана (11), Зерттеу және талдаудың физика-химиялық әдістері орталығы (11).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2022 ж.

2.10-сурет. Қазақстандық ФЗИ Хирш индексі, топ-15

Web of Science Core Collection дерекқорына 7 ғылыми сала бойынша 147 ғылыми бағытты қамтитын халықаралық басылымдар кіреді: жаратылыстану, техникалық, әлеуметтік, аграрлық және биологиялық ғылымдар, медицина, өнер және гуманитарлық ғылымдар (Сурет-2.11).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.11-сурет. Қазақстанның 2020-2022 жылдардағы ғылым салалары бойынша жарияланымдарының құрылымы

Web of Science Core Collection базасындағы қазақстандық жарияланымдардың басым көпшілігі дәстүрлі түрде жаратылыстану және техникалық ғылымдар бойынша зерттеулерді құрайды. Зерттелетін кезеңде жаратылыстану ғылымдары саласындағы еңбектер басым, олар жарияланымдардың жалпы

санынан 37,9% (4 756 бірлік) құрады. Бұл саладағы еңбек үлесі әлемдік көрсеткіштен 21,0%-дан екі есе артық (2 207 688 бірлік). Техникалық ғылымдар бойынша отандық зерттеулердің нәтижелері жарияланымдардың 35,6% (4 469 бірлік) көрсетілген.

Сонымен қатар, медицина саласының әлемдік құжат айналымы 34,8% (3654197 бірлік), ондағы отандық жариялымдар үлесі 3 есе төмен – 12,2%-ға (1 532 бірлік) үлесімен ұсынылған (3 654 197 бірлік). Тек қоғамдық ғылымдар бойынша Қазақстан еңбектерінің үлес салмағы әлемдік жариялымдармен салыстыруға болады. Биология және аграрлық ғылымдар, сондай-ақ өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша қазақстандық жарияланымдардың үлесі ұқсас салалардағы әлемдік мәннен 1,5–1,8 есе төмен. Тек қоғамдық ғылымдар бойынша Қазақстан еңбектерінің үлес салмағы әлемдік еңбектермен салыстыруға болады. Биология және аграрлық ғылымдар, сондай-ақ өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша қазақстандық жарияланымдардың үлесі ұқсас салалардағы әлемдік мәннен 1,5–1,8 есе төмен.

Жарияланымдық белсенділік пен дәйексөз негізінде неғұрлым өнімді ғылыми бағыттарды анықтау үшін үш уақыт кезеңі бойынша білімнің барлық зерттелетін салаларына талдау жүргізілді.

Жаратылыстану ғылымдары саласында алғашқы екі уақыт кезеңінде жарияланым белсенділігінің өсуі байқалады.

2020-2022 жылдары басылымдар саны 4756 құжатты құрады. Дәйексөз көрсеткішінің мәні бірлік ретінде қабылданған орташа әлемдік деңгейге жетпейді. Дәйексөз көрсеткішінің мәні бірлік ретінде қабылданған орташа әлемдік деңгейге жетпейді. Егер 2018–2020 жылдары бұл көрсеткіш 0,65 болса, онда соңғы үш жыл ішінде ол тек 0,65-ке дейін өсті (2.12-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023

2.12-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың жаратылыстану ғылымдары саласындағы дәйексөздері

Жаратылыстану ғылымдары саласында жоғары дәйексөзділігі бар қазақстандық жарияланымдардың үлесі аз, дегенмен оның ұлғаюының елеусіз үрдісі байқалады. Сонымен, 2020–2022 жылдары ол 0,48% құрады, бұл алдыңғы кезеңдермен салыстырғанда 2 есе көп (2.13-кесте).

2.13-кесте. Қазақстан басылымдарының жаратылыстану ғылымдары саласында өнімділік көрсеткіштері

Кезең	Жоғары дәйексөз басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2018-2020	0,21	61,59	0,30
2019-2021	0,23	64,48	0,37
2020-2022	0,48	64,07	0,34

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2022 ж.

Қазіргі уақытта жаһандық ғылымға қатысу бедел факторы ретінде ғана емес, сонымен қатар ғылыми қызметтің өнімділігін арттырудың қажетті шарты ретінде қарастырылады. Халықаралық ынтымақтастықта жүргізілген зерттеулердің тиімділігі жоғары. Тиісінше, халықаралық ынтымақтастық – бұл ғылымның өнімділігін арттыруға ықпал ететін білім алудың бір түрі [5-7].

Жаратылыстану ғылымдары бойынша қазақстандық ғылыми еңбектерде халықаралық ынтымақтастықтың үлесі оң серпінге ие. Егер ол бастапқы кезеңде 61,6% құраса, ол 2020-2022 жылдарға қарай 64,1%-ға жетті.

Зерттеу жүргізу кезінде корпоративтік ынтымақтастықтың – ғылыми ұйымдардың шетелдік коммерциялық компаниялармен бірлестіктерінің үлесі өте төмен. Зерттеу кезеңінде ол 0,34% құрайды.

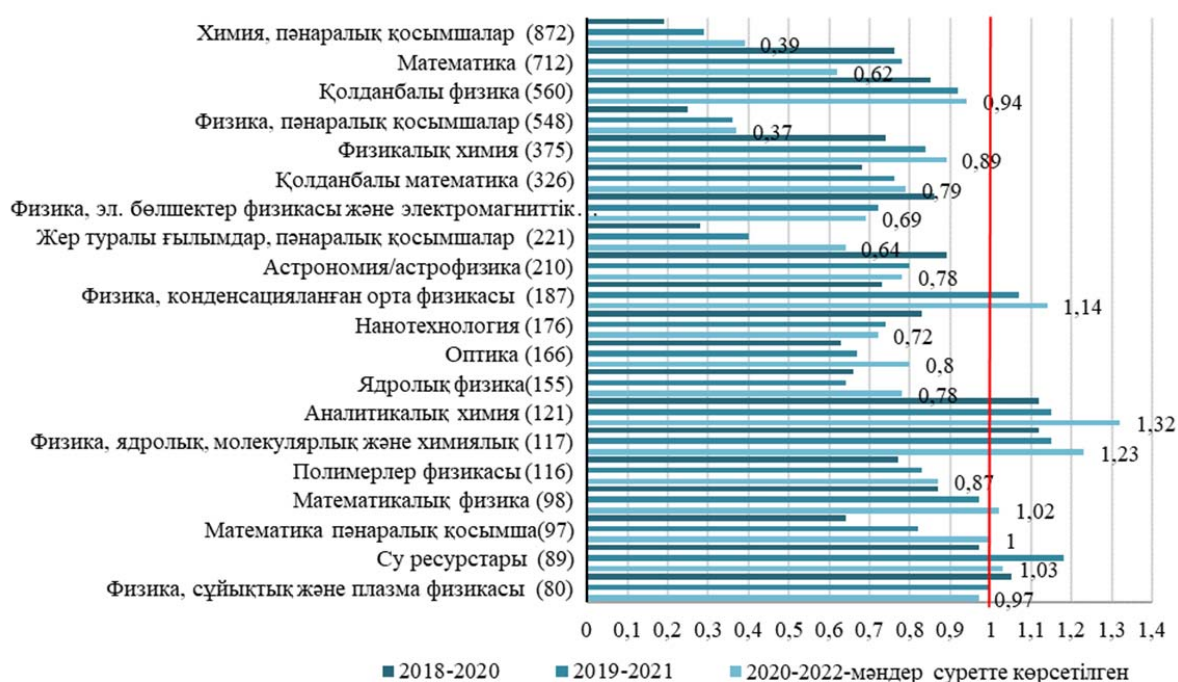
Q1 және Q2 кварталдеріне енген жоғары рейтингті журналдарда жаратылыстану ғылымдары бойынша мақалалардың 67%-дан астамы жарияланған (2.13-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.13-сурет. Жаратылыстану ғылымдары саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдардың кварталдер бойынша жіктелуі

Зерттелген кезеңдерде жаратылыстану ғылымдары саласында 114 мамандандырылған бағытты, соның ішінде пәнаралық бағыттарды қамтитын зерттеулер жүргізілді. 2020-2022 жылдардағы ең көп жарияланымдары бар топ-20 бағыт талданды – 80 бірліктен (2.14-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

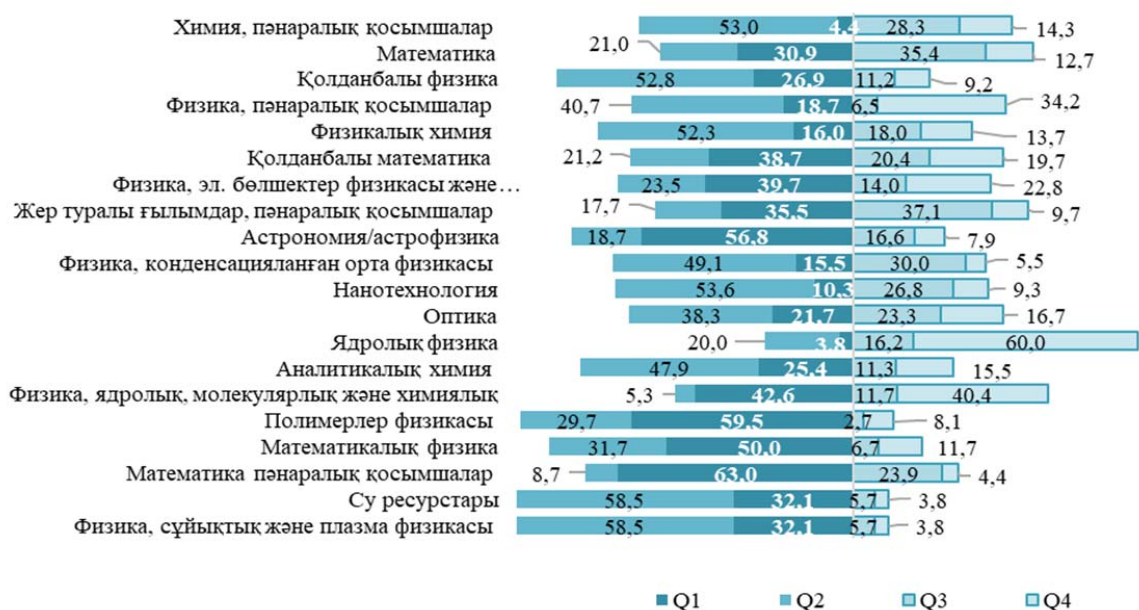
2.14-сурет. Жаратылыстану ғылымдары саласындағы 2020–2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің үздік-20 бағыты

Ғылыми тиімділік көрсеткіші бойынша аналитикалық химия (1,32), физика, ядролық, молекулалық және химиялық (1,23) және физика, конденсацияланған орта физикасы (1,14) сияқты ғылыми бағытты атап өтуге болады. Математика пәнаралық қосымшалар (1,00), Физика, математикалық (1,02) және су ресурстары (1,03) бағыттары орташа әлемдік деңгейден сәл асып түсті.

Импакт-факторлық журнал квартильдері жариялау стратегиясын таңдау құралы болып табылады. Кестеде квартильдері әртүрлі журналдарда жарияланған ғылыми бағыттар бойынша мақалалардың үлесі келтірілген (2.15-кесте).

Ұсынылған мәліметтерден көріп отырғанымыздай, өз еңбектерінің жартысынан көбінің барлық ғылыми бағыттары Q1 және Q2 журналдарында жарияланған. Сонымен қатар, осы беделді басылымдардағы мақалалар су ресурстары, физика, сұйықтық және плазма физикасы, полимерлер физикасы, математикалық физика және қолданбалы физика сияқты бағыттар бойынша 80-ен 91%-ға дейін ұсынылған. Тек ядролық физика бойынша еңбектер (76,2%) негізінен Q4 және Q3 журналдарында жарияланған.

Ғылыми өнімділік (жарияланымдар саны) бойынша көшбасшы ғылыми бағыттар, химия, пәнаралық қосымшалар (53%), математика (21%), қолданбалы физика (53%), физика, пәнаралық қосымшалар (41%) олардың әрқайсысында 500-ден астам жарияланымдар, негізінен квартилі Q2 тең журналдарда өз еңбектерін ұсынды.

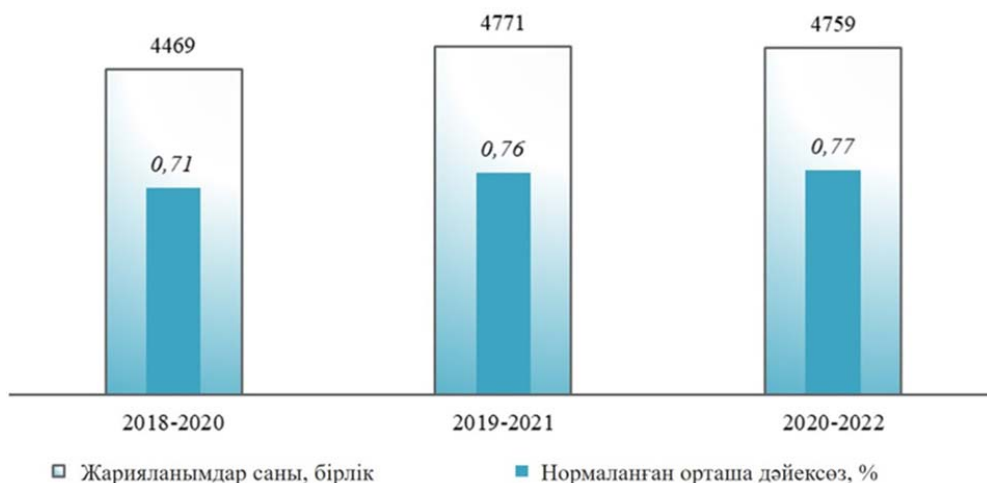


InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.15-сурет. Мамандандырылған бағыттар бойынша жаратылыстану ғылымдары бойынша мақалаларды журнал квартильдері бойынша бөлу

Техникалық ғылымдар саласы қазақстандық жарияланымдар ағынының өсуімен және олардың дәйексөзділігімен сипатталады. Егер 2018-2020 жылдары базаға 4469 жұмыс енгізілсе, оның қалыпқа келтірілген дәйексөзділігі 0,71 болса, 2020–2022 жылдары – 4759, нәтижелілік көрсеткіші 0,77 (2.16-сурет) тең.

Техникалық ғылымдар саласындағы бірінші зерттелетін кезеңмен салыстырғанда қазақстандық жоғары дәйексөздер жұмыстар үлесінің 0,34%-дан 0,5%-ға дейін ұлғаюы байқалады (2.14-кесте).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.16-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың техникалық ғылымдар саласындағы дәйексөздері

2.14-кесте. Қазақстан басылымдарының 2020-2022 жылдары техникалық ғылымдар саласында өнімділік көрсеткіштері

Кезең	Жоғары дәйексөз басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2018-2020	0,34	64,11	0,49
2019-2021	0,5	66,34	0,5
2020-2022	0,5	65,16	0,55

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Шетелдік зерттеушілермен бірлесіп жазған жарияланымдар санымен өлшенетін қазақстандық ғалымдардың әлемдік ғылыми қоғамдастыққа интеграциялану деңгейі орта есеппен 65,2%-ға жоғары. Зерттеу жүргізуге қатысатын коммерциялық ұйымдармен талданатын кезеңдердегі ынтымақтастықтың үлесі шамамен 0,5%.

Егер қазақстандық зерттеушілердің ғылыми мақалалары жарияланған бірінші және екінші квартильдер журналдарының үлесі бірінші кезеңде орта есеппен 63%-ды құраса, екінші және үшінші кезеңдерде шамамен 70%-ды құрайды (2.17-сурет).

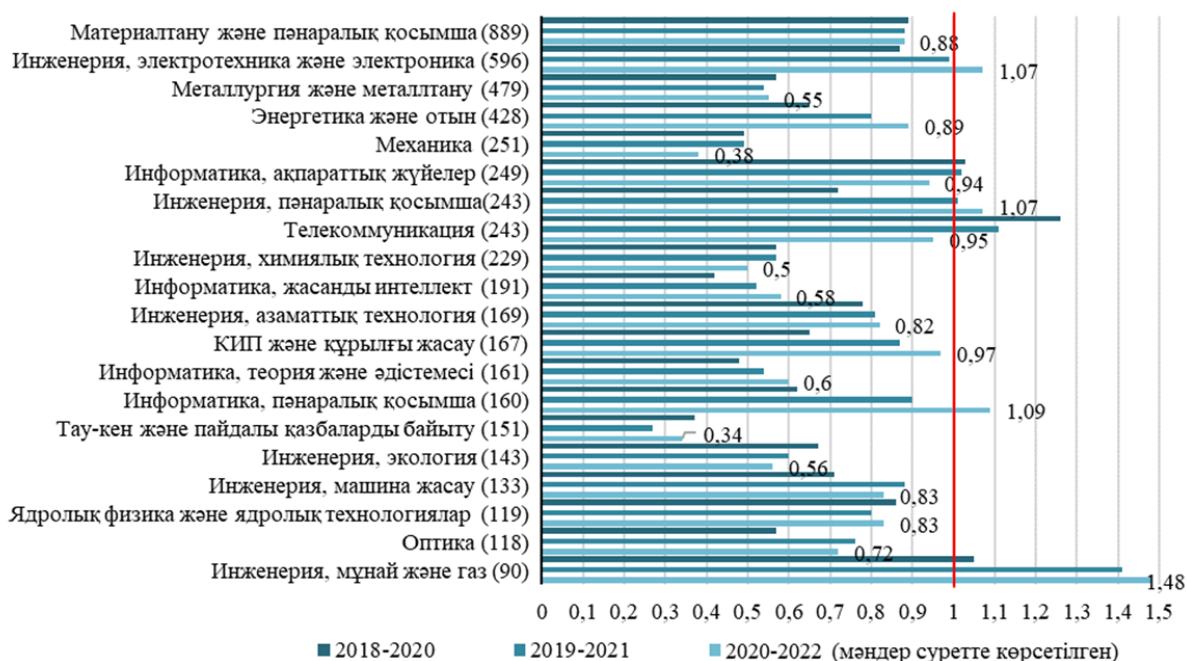


InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.17-сурет. Техникалық ғылымдар саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды квартильдер бойынша бөлу

Техникалық ғылымдар саласындағы қазақстандық еңбектер Web of Science Core Collection базасында 180 тақырыптық бағытта ұсынылған. Үздік-20-ға 2020–2022 жылдардағы ең көп жарияланымдары бар бағыттар кірді (2.18-сурет).

Зерттелетін үш кезеңде инженерия, Мұнай және газ саласындағы ғылыми жұмыстарға дәйексөз келтіру әлемдік орташа мәннен тұрақты түрде жоғары, ал 2020–2022 жылдары 1,5 есеге жуық. Соңғы уақыт кезеңінде нормаланған орташа дәйексөздер Информатика, пәнаралық қосымшалар (1,09) Инженерия, электротехника және электроника (1,07), Инженерия, пәнаралық қосымшалар (1,07) сияқты тақырыптық бағыттардағы бірліктен асып түсті.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.18-сурет. Техникалық ғылымдар саласындағы 2020-2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Үздік-20 бағыты

Тұтастай алғанда, қазақстандық зерттеушілердің жарияланымдық белсенділігінің байқалған оң динамикасына қарамастан, техникалық ғылымдар саласындағы дәйексөзділік индикаторы төмен болып қалуда.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.19-сурет. Мамандандырылған бағыттар бөлінісінде техникалық ғылымдар бойынша мақалаларды журнал кварталдері бойынша бөлу

Зерттелетін ғылыми бағыттардың мақалаларын әртүрлі квартильдердің журналдарына бөлу қызығушылық тудырады (2.19-сурет).

Q1 журналдарында Metallургия және metallургия (58,6%), Инженерия, экология (58,1%) және Информатика, теория және әдіснама (50,0%); Q2 журналдарында – Информатика, Ақпараттық жүйелер (68%), телекоммуникация (66,7%), тау-кен іс және пайдалы қазбаларды байыту (62,5%) және Инженерия, электротехника және электроника (52,8%).

Жалпы, техникалық ғылымдар саласындағы талданатын 20 бағыттың 18 Q1 және Q2 квартильдерінің беделді рейтингтік журналдарында еңбектердің 52-ден 83%-на дейін ұсынылған.

Медицина саласындағы жарияланым белсенділігі айқын өсу үрдісіне ие. Сонымен, 2020–2022 жылдары 2018–2020 жылдармен салыстырғанда басылымдар санының өсуі шамамен 11,5% құрады (2.20-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.20-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың медицина саласындағы дәйексөздері

Медицина саласындағы зерттеу нәтижелеріне сұранысты сипаттайтын дәйексөз көрсеткіші өте жоғары және барлық зерттелетін уақыт кезеңдерінде әлемдік орташа деңгейден асады – 2020–2022 жылдары ол 1,27-ге тең.

Медицина саласындағы жоғары цитаталанған мақалалардың деңгейі өте жоғары. Алайда, осы көрсеткіш бойынша теріс динамика байқалады (2.15-кесте).

2.15-кесте. Қазақстан басылымдарының 2020-2022 жылдары медицина саласында өнімділік көрсеткіштері

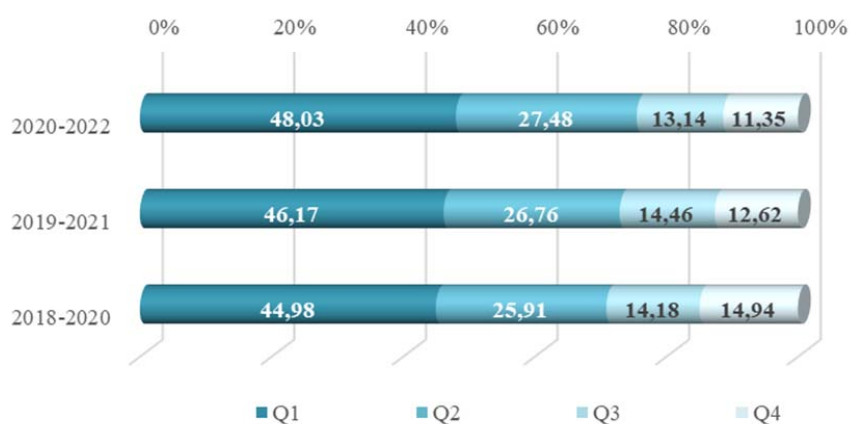
Кезең	Жоғары дәйексөз басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2018-2020	2,02	61,49	3,85
2019-2021	1,9	62,99	3,43
2020-2022	1,85	63,91	2,42

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Қазақстандық медицина ғылымын интернационалдандыру және оның инновациялық бағдарланған бизнеспен тұрақты өзара іс-қимылы туралы сеніммен айтуға болады.

Бұл, ең алдымен, массиві 2020–2022 жылдары медицина бойынша қазақстандық еңбектердің жалпы көлемінің 63,9%-на жеткен халықаралық Жарияланымдар үлесінің ұлғаюында көрініс табады. Бір немесе бірнеше коммерциялық компаниялармен аффилиирленген корпоративтік басылымдар үшін 2,4% құрайды, бұл алдыңғы кезеңдерге қарағанда біршама төмен.

Мақалалардың едәуір бөлігі – 45-48% Q1 бірінші квантилінің жетекші ғылыми журналдарында жарияланды, бұл жанама түрде қазақстандық ғалымдардың медицина саласындағы зерттеулерінің жоғары сапасын көрсетеді. Медицина саласындағы жұмыстардың орта есеппен 73%-дан астамы Q1 және Q2 квантиль журналдарында шоғырланған (2.21-сурет).



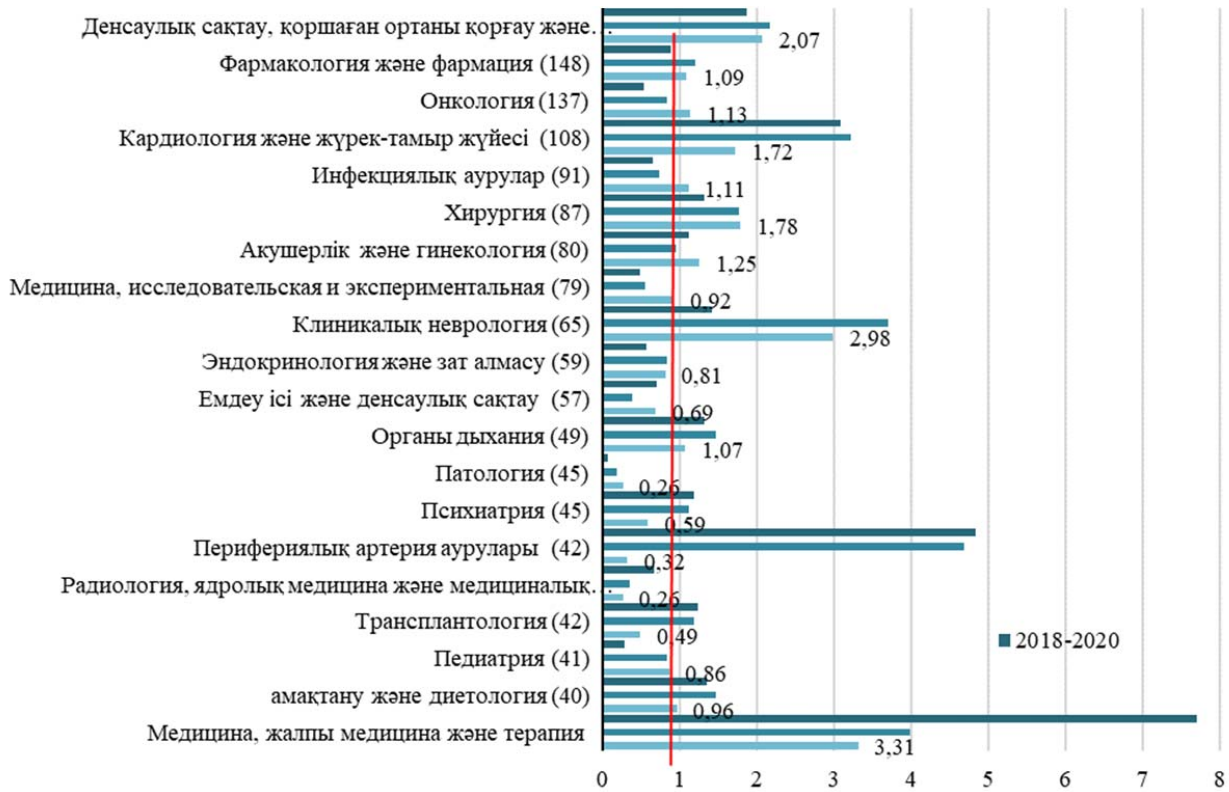
InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.21-сурет. Медицина саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды квантильдер бойынша бөлу

2020–2022 жылдары Web of Science Core Collection базасында Қазақстанның медицина саласындағы ғылыми еңбектері 123 тақырыптық бағытта ұсынылған. Ең көп жұмыс Денсаулық сақтау, қоршаған ортаны қорғау және еңбекті қорғау бойынша жарияланды (226 док.); Фармакология және фармация (148 док.), Онкология (137 док.), Кардиология және жүрек-қантамыр жүйесі (108 док.) (2.22-сурет).

20 тақырыптық бағыттың 6-ы жарияланымдардың нормаланған орташа дәйексөзділігі барлық уақыт кезеңдеріндегі әлемдік орташа мәннен асып түседі. Сонымен қатар, Медицина, жалпы медицина және терапия бойынша бұл көрсеткіш әр түрлі уақыт кезеңдерінде 3,31-ден 7,71-ге дейін; Клиникалық неврология 1,47-ден 3,7-ге дейін. Денсаулық сақтау, қоршаған ортаны қорғау және еңбекті қорғау бойынша бұл көрсеткіштің 2 есе артқаны байқалды. Үш жылдық кезеңдегі дәйексөз көрсеткіші 1,7-3,21 болатын Кардиология және жүрек-

қантамыр жүйесі бойынша қазақстандық еңбектер тұрақты сұранысқа ие. Тұтастай алғанда, 2020-2022 жылдары дәйексөз бойынша орташа әлемдік деңгейге жетті және талдау үшін таңдалғандар арасында оның 9 ғылыми бағыт бойынша еңбектерінен асып түсті.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.22-сурет. Медицина саласындағы 2020–2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Үздік-20 бағыты

Медицина бойынша қазақстандық еңбектер әлемдік ғылыми қоғамдастықтың қызығушылығын тудырады. Жалпы, зерттелетін кезеңдердің әрқайсысында нормаланған орташа дәйексөзділігі әлемдік орташа көрсеткіштен асатын ғылыми бағыттар бар.

2020-2022 жылдары зерттелген 20 ғылыми бағыттың жартысындағы мақалалардың шамамен 50% немесе одан да көп бөлігі Q1 журналдарында берілген. Бұл ретте осы Квартилдің трансплантология (80%), тыныс алу және педиатрия органдары (63,6%), тамақтану және диетология (62,5%) бойынша басылымдарында жарияланған еңбектердің ең көп үлесі (2.23-сурет).

Жалпы медицина ғылымдары саласында талданатын 20 мамандандырылған бағыттың 19-ы Q1 және Q2 квартильдерінің беделді рейтингтік журналдарында 56-дан 91,2%-ға дейінгі еңбектер жарияланды.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.23-сурет. Мамандандырылған бағыттар бөлінісінде журнал квантильдерінде медицина ғылымдары бойынша мақалаларды бөлу

Жарияланым белсенділігі бойынша әлеуметтік ғылымдарда елеусіз оң динамика байқалады. 2020-2022 жылдары бірінші кезеңмен салыстырғанда жарияланымдар саны 6,5%-ға өсті. Еңбектердің нормаланған орташа дәйексөзділігі төмен және үш кезеңнің ешқайсысында орташа әлемдік көрсеткішке жетпейді (2.24-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.24-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың қоғамдық ғылымдар саласындағы дәйексөздері

Жоғары цитаталанған басылымдар қарастырылып отырған барлық кезеңдерде бар, олардың үлесі 0,07-ден 0,25%-ға дейін өсті (2.16-кесте).

Қоғамдық ғылымдар саласындағы қазақстандық еңбектердегі халықаралық ынтымақтастықтың біршама өсуі байқалады. Егер 2018-2020 жылдары олардың үлесі 47,2% болса, 2020-2022 жылдары ол 50,5% құрады.

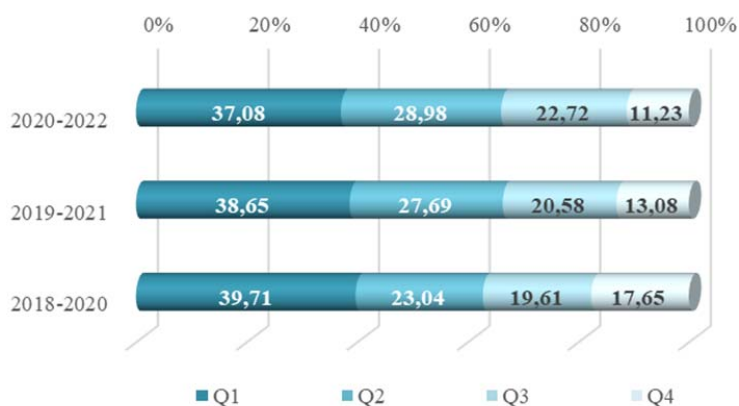
2.16-кесте. Қазақстан басылымдарының 2020-2022 жылдары қоғамдық ғылымдар саласында өнімділік көрсеткіштері

Кезең	Жоғары цитаталанған басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2018-2020	0,07	47,21	0,20
2019-2021	0,06	50,09	0,19
2020-2022	0,25	50,47	0,50

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Халықаралық бизнеспен байланыс бар, бірақ ол шамалы, соңғы кезеңде ол 0,5%-ға тең.

Қоғамдық ғылымдар бойынша қазақстандық журнал мақалалары Q1 квантиліне енген басылымдарда көп дәрежеде ұсынылған – барлық жылдары олардың үлесі орта есеппен 38,5%-ды құрайды. 2020–2022 жылдары Q1 және Q2 квантилдерінің рейтингтік журналдарына қазақстандық мақалалардың 66%-дан астамы кірді (2.25-сурет).



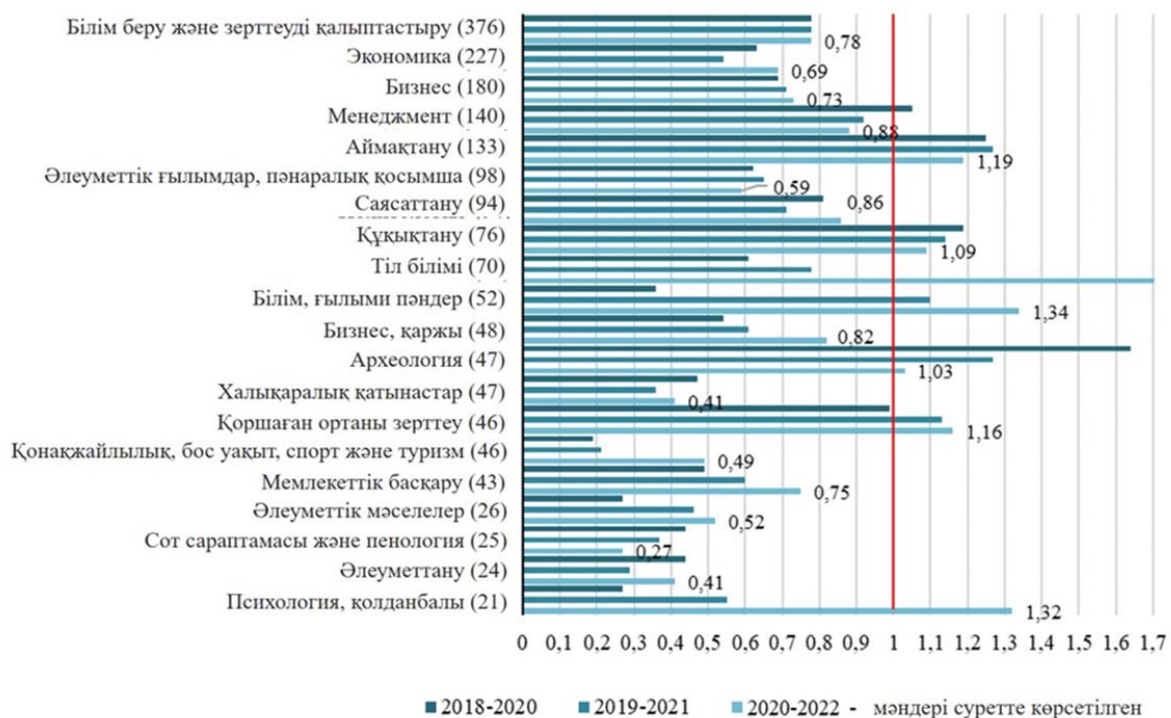
InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.25-сурет. Қоғамдық ғылымдар саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды квантильдер бойынша бөлу

Қоғамдық ғылымдар саласындағы 2020–2022 жылдардағы жарияланымдар 111 тақырыптық бағытты қамтиды. Еңбектердің маңызды бөлігі олардың 20-сында көрсетілген (2.26-сурет).

Қазақстандық ғалымдардың 100-ден астам жарияланымдары білім беру және білім беру зерттеулері сияқты бес пәндік пәндердің әрқайсысында ұсынылған (376 құжат), Экономика (235), Бизнес (180), Менеджмент (140), Аймақтану (133 құжат).

Әлемдік ғылыми қоғамдастықтың тұрақты қызығушылығын Аймақтану, Археология, Құқықтану, қоршаған ортаны зерттеу бойынша жарияланымдар тудырады, олардың дәйексөздері барлық зерттелетін кезеңдерде орташа әлемдік деңгейден асады. Лингвистика – 1,85, білім, ғылыми пәндер – 1,34, қолданбалы психология – 1,32 мақалалары жақсы келтірілген.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.26-сурет. Қоғамдық ғылымдар саласындағы 2020-2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Үздік-20 бағыты



2.27-сурет. Мамандандырылған бағыттар бөлінісінде журнал квартильдерінде әлеуметтік ғылымдар бойынша мақалаларды бөлу

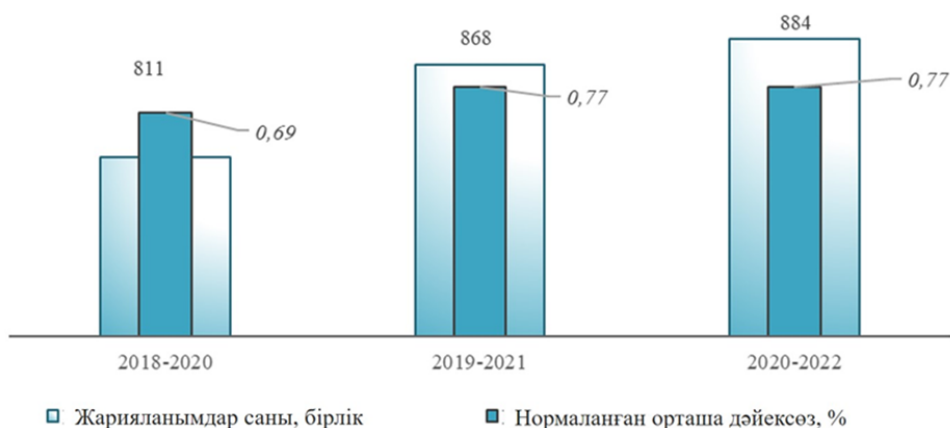
Жалпы, қазақстандық зерттеушілердің қоғамдық ғылымдар саласындағы еңбектерінің дәйексөзділігі әлемдік орташа көрсеткішке жете бермейді.

Әлеуметтік ғылымдар саласындағы еңбектер үшін маңыздысы Q1 журналдарында тек екі пәндік бағытта ұсынылған – қолданбалы Психология (66,7%) және құқықтану (66,3%) (2.27-сурет).

Q2 квантили бар журналдарда Археология (87,5%), Бизнес, қаржы (54,5%) және саясаттану (53,8%) сияқты бағыттарды зерттеу нәтижелері көбірек жарияланады.

Жалпы, әлеуметтік ғылымдар саласында талданатын мамандандырылған бағыттардың көпшілігінде басылымдардың 50%-дан астамы Q1 және Q2 квантильдерінің беделді журналдарында, ал қонақжайлылық, бос уақыт, спорт және туризм сияқты бағытта 100% ұсынылған.

Биология ғылымдары. Биология ғылымдары саласындағы қазақстандық зерттеушілердің жарияланымдық белсенділігі оң серпінге ие. Әрбір келесі кезеңдегі жарияланымдар саны артып келеді (Сурет-2.28).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.28-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың биология ғылымдары саласындағы дәйексөздері

Дәйексөз көрсеткіші екі-үш жылдық уақыт кезеңінде өзгермейді. Web of Science Core Collection базасында рефератталған ғылыми басылымдардағы жарияланымдар саны 2020–2022 жылдары 884 бірлікті құрайды, ал олардың нормаланған орташа дәйексөзділігі – 0,77 бірлікке тең әлемдік орташа мәнге жетпей.

Қарастырылып отырған ғылым саласында жоғары баға берілген еңбектер барлық уақыт аралықтарында бар – 2020–2022 жылдары олардың үлесі 0,58% құрайды (2.17-кесте).

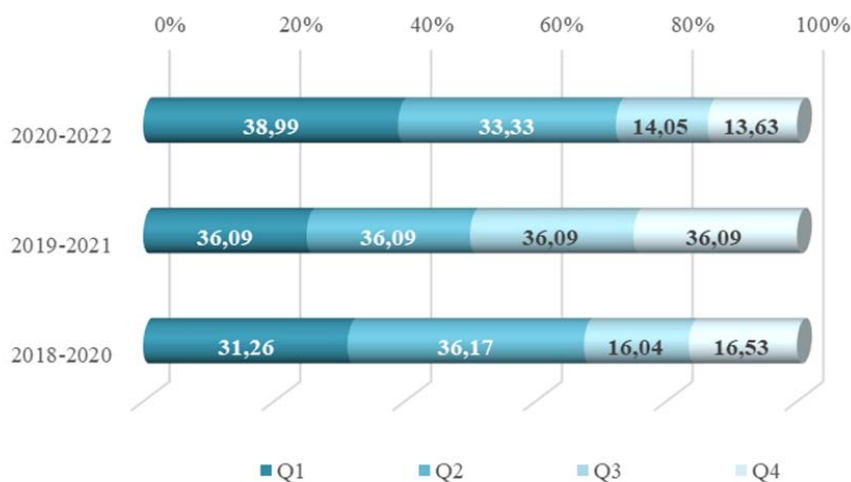
Қазақстандық ғалымдар шетелдік әріптестерімен бірлесіп жариялаған жұмыстардың пайызы өте жоғары, орташа алғанда оның мәні шамамен 67% құрайды. Зерттеушілердің халықаралық бизнеспен байланысы бар, алайда 2020-2022 жылдары бірінші кезеңмен салыстырғанда екі есе әлсіреді.

2.17-кесте. Биология ғылымдары саласындағы 2020-2022 жылдардағы Қазақстан жарияланымдарының өнімділік көрсеткіштері

Кезең	Жоғары цитаталанған басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		халықаралық	корпоративтік
2018-2020	0,26	63,91	1,18
2019-2021	0,50	67,2	0,75
2020-2022	0,58	70,13	0,58

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Биология ғылымдары бойынша журнал мақалаларының 67%-дан астамы Q1 және Q2 квантильдеріне енген жетекші басылымдарда жарияланған (2.29-сурет).



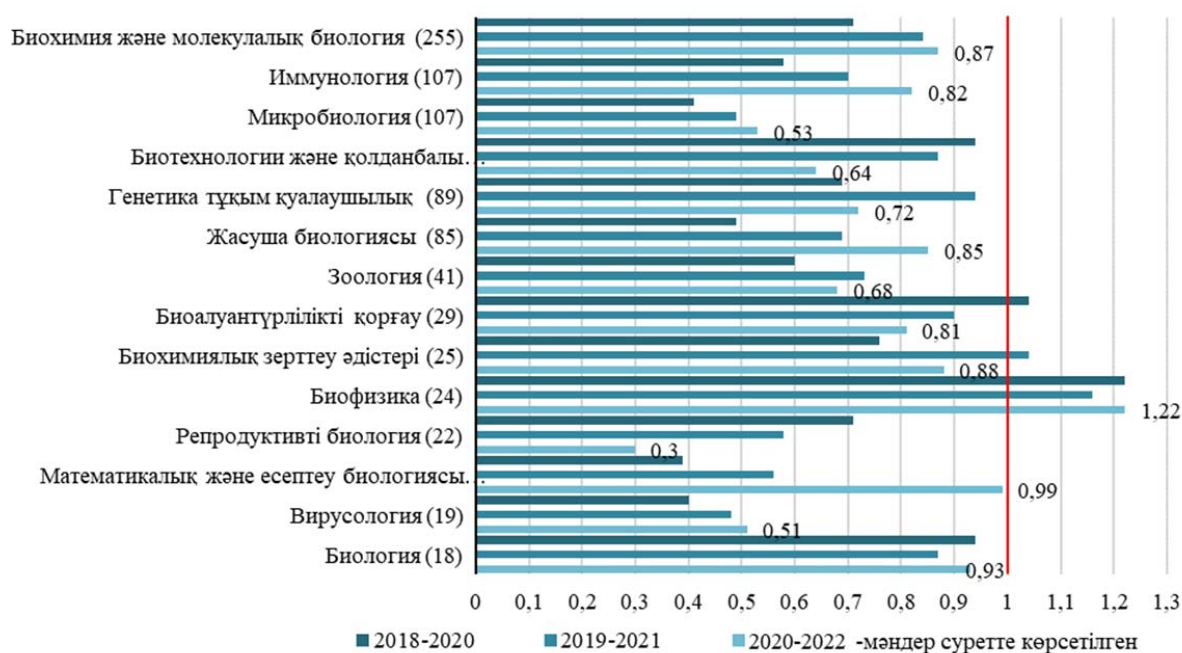
InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.29-сурет. Биология ғылымдары саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды квантильдер бойынша бөлу

Web of Science Core Collection базасында биология ғылымдары саласындағы 2020–2022 жылдарға арналған қазақстандық пәнаралық еңбектер ескеріле отырып, 100 тақырыптық бағытта ұсынылған (2.30-сурет).

Осы жылдардағы басылымдардың ең үлкен көлемі Биохимия және молекулалық биология сияқты пәндерден келеді (255 құжат), Иммунология (107), Микробиология (107), Биотехнология және қолданбалы микробиология (95), Генетика және тұқым қуалаушылық (89 құжат), Жасуша биологиясы (85 құжат), олар биомедициналық және биотехнологиялық әзірлемелердің негізі болып табылады.

Басылымдардың дәйексөз деңгейі зерттеудің маңыздылығының белгісі және олардың ғылыми қауымдастыққа әсерінің көрсеткіші болып табылады. Биология ғылымдары бойынша Биофизика (1,22) сияқты тақырыптық бағытты



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Сурет-2.30. Биология ғылымдары саласындағы 2020-2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Топ-14 бағыты

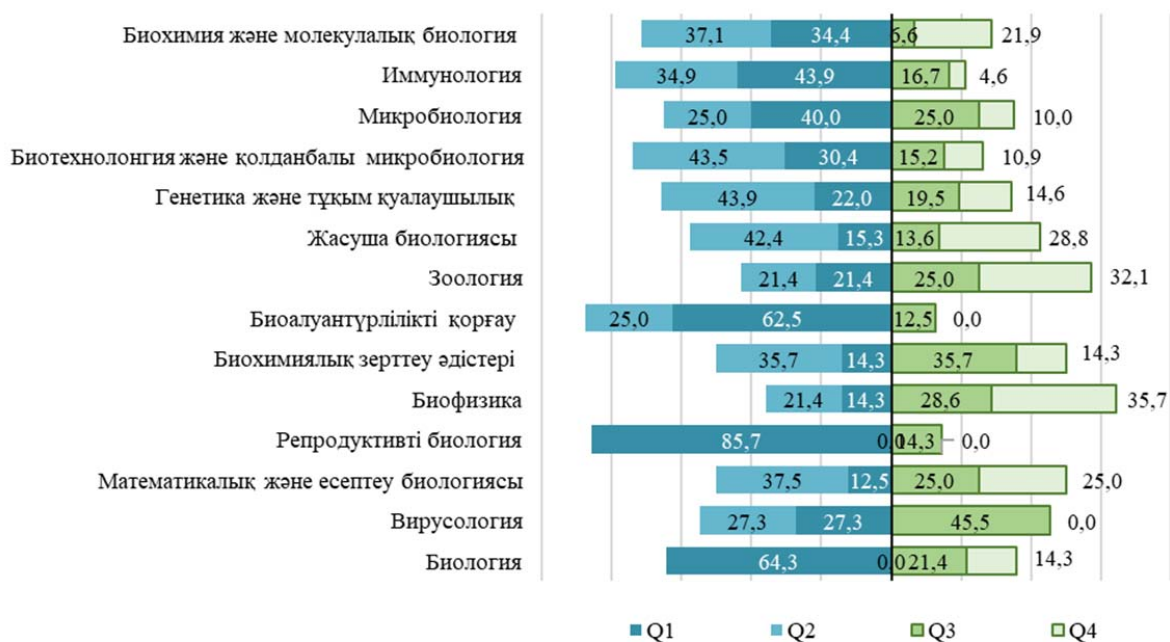
ажыратуға болады, ол барлық үш жылдық кезеңдерде әлемдік деңгейден жоғары келтірілген. 2020–2022 жылдары математикалық және есептеу биологиясы (0,99) бойынша еңбектер нормаланған орташа дәйексөздіктің орташа әлемдік мәніне барынша жақындады.

Жалпы қазақстандық ғылым құрылымындағы биологиялық бейіндегі жарияланымдар жалпы әлемдік үлеске қарағанда екі есе аз үлеспен ұсынылған. Олардың өнімділігі төмен.

Зерттеу нәтижелерін қай жерде жариялау керектігін түсіну үшін тамаша нұсқаулық бұл пәндік саладағы импакт-фактор журналының квартилі (2.31-сурет).

Биология ғылымдары саласындағы еңбектердің ең көп үлесі репродуктивті биология (85,7%), биология (64,3%) және биоәртүрлілікті қорғау (62,5%) сияқты бағыттар бойынша Q1 жоғары рейтингтік журналдарда берілген. Талданатын саладағы мақалалардың 40%-дан астамы мамандандырылған бағыттар бойынша Q2 журналдарында жарияланған Генетика және тұқым қуалаушылық (43,9%), Биотехнология және қолданбалы микробиология (43,5%), Жасуша биологиясы (42,4%).

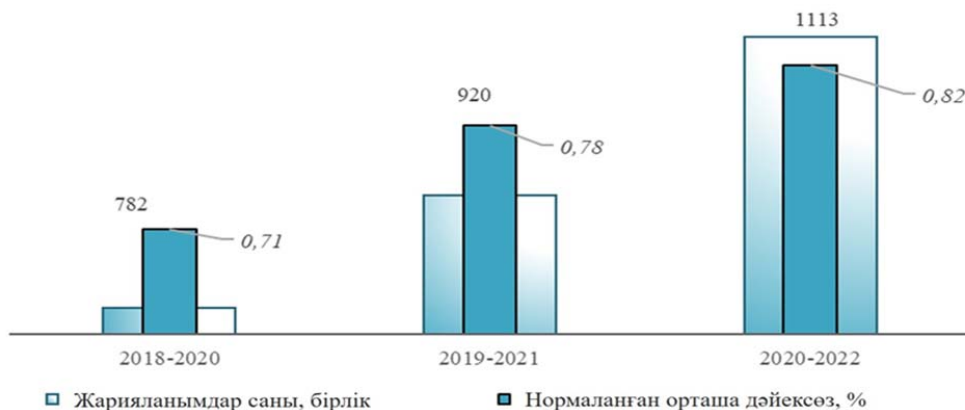
Жалпы биология ғылымдары саласында Биофизикадан басқа барлық талданатын мамандандырылған бағыттарда Q1 және Q2 квартильдерінің беделді журналдарында қазақстандық зерттеушілердің 50,0%-дан 85,5%-ға дейінгі еңбектері ұсынылған.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.31-сурет. Мамандандырылған бағыттар бөлінісінде журнал квартильдерінде биологиялық ғылымдар бойынша мақалаларды бөлу

Аграрлық ғылымдар жарияланымдар санының тұрақты өсуімен сипатталады. 2020–2022 жылдардағы бірінші кезеңмен салыстырғанда отандық зерттеушілердің жариялау белсенділігі 31%-ға өсті (2.32-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.32-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың аграрлық ғылымдар саласындағы дәйексөздері

Қазақстандық ғалымдардың еңбектеріне деген қызығушылық артып келеді, оны әрбір келесі уақыт аралығындағы қалыпқа келтірілген орташа дәйексөздің артуы бойынша бағалауға болады, алайда бұл көрсеткіштің мәні әлі бірлікке

жеткен жоқ. Бұл қазақстандық мақалалардың осы саладағы әлемдік мақалаларға қарағанда азырақ дәйексөз келтірілгенін білдіреді.

Аграрлық ғылымдар бойынша зерттеулерді қамтитын жоғары дәйектелген жұмыстар әр уақыт аралығында қол жетімді. Егер алғашқы екі кезеңде олардың басылымдардың жалпы көлеміне үлесі тиісінше 0,26% және 0,54% болса, соңғысында – 0,72% (2.18-кесте).

2.18-кесте. Қазақстан басылымдарының өнімділік көрсеткіштері аграрлық ғылымдар саласында

Кезең	Жоғары циталанған басылымдардың үлесі	Ынтымақтастық үлесі	
		Халықаралық	корпоративтік
2018-2020	0,26	69,69	0,13
2019-2021	0,54	72,07	0,33
2020-2022	0,72	70,62	0,63

InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

Басқа елдердің зерттеушілерімен бірлесіп жарияланған жұмыстардың 70,6%-ы дайындалды.

Алғашқы екі кезеңде 0,13-тен 0,33%-ға дейін өзгертін коммерциялық кәсіпорындармен шамалы байланыстар бар. 2020–2022 жылдары бұл көрсеткіш айтарлықтай өсіп, 0,63% -ды құрады.

Q1 квантили бар аграрлық бейіндегі журналдарда ұсынылған қазақстандық жарияланымдардың оң динамикасы айқын, сонымен бірге оларды Q4 квантили бар басылымдарда төмендету (2.33-сурет).

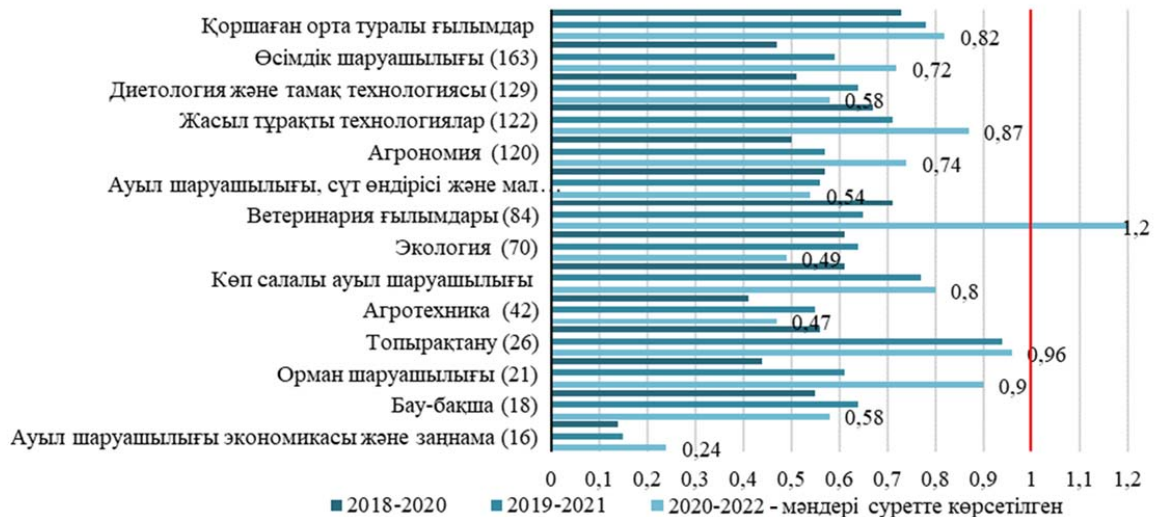
Әрбір келесі кезеңде Q1 және Q2 журналдарындағы жиынтық үлес өсті және 2020–2022 жылдары 75,1% құрады, бұл басылымдардың қалыпқа келтірілген орташа дәйексөздерінің өсуіне жанама әсер еткен оң факт ретінде қарастырылуы мүмкін.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.33-сурет. Аграрлық ғылымдар саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды квантильдер бойынша бөлу

Зерттелген кезеңдерде аграрлық ғылымдар саласындағы жұмыстар пәнара-лық салаларды қоса алғанда, 82-ден астам тақырыптық бағыттарда жүргізілді. 2020-2022 жылдардағы ең көп жарияланымдары бар топ-14 бағыт талданды (2.34-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.34-сурет. Аграрлық ғылымдар саласындағы 2020-2022 жылдарға арналған жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Топ-14 бағыты

Аграрлық бейіндегі әрбір ғылыми бағыттағы жарияланымдардың саны шамалы, үш жыл ішінде тек төрт ғылыми бағыттың 100-ден астам жарияланымы бар. Оларға қоршаған орта туралы ғылымдар (489 бірлік), Өсімдік шаруашылығы (163 бірлік), Диетология және тамақ технологиялары (129 бірлік), Жасыл тұрақты технологиялар (122 бірлік) жатады.

Нормаланған орташа дәйексөзге сәйкес, 2020–2022 жылдардың соңғы уақыт кезеңінде ғана бір тақырыптық бағытты бөлуге болады – Ветеринарлық ғылымдар (1,2), оның жарияланымдары әлемдік орташа мәнге жетіп, біршама асып түсті.

Ғылыми тиімділікке сәйкес Топырақтану ғылымын да атап өтуге болады, онда бұл көрсеткіш динамикалық түрде жақсарады. Соңғы уақыт кезеңінде 0,96 мәнімен ол орташа әлемдік көрсеткішке жақын болды. Қарастырылып отырған бағыттардың басқалары дәйексөз бойынша әлемдік деңгейге жете алмайды. Жалпы, Аграрлық тақырыптағы барлық жарияланымдардың өнімділігі шамалы.

Аграрлық ғылымдар саласындағы еңбектердің ең көп үлесі Q1 жоғары рейтингті журналдарда Ауыл шаруашылығы, сүт өндіру және мал шаруашылығы (66,7%) және орман шаруашылығы (66,7%) сияқты бағыттарда берілген (2.35-сурет).



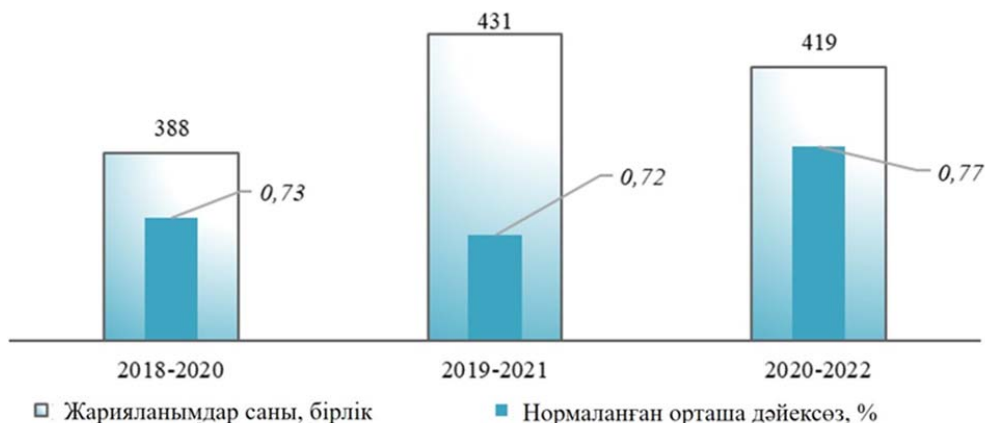
InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.35-сурет. Мамандандырылған бағыттар бөлінісінде Аграрлық ғылымдар бойынша мақалаларды журнал кварталдерінде бөлу

Талданатын саладағы мақалалардың 50%-дан астамы Q2 журналдарында Бау-бакша (57,1%), Қоршаған орта туралы ғылым (51,3%) мамандандырылған бағыттары бойынша жарияланған.

Q1 және Q2 журналдарындағы мақалалардың жиынтық үлесі 100% құрайтын екі мамандандырылған бағытты атап өтпеуге болмайды – бұл көпсалалы Ауыл шаруашылығы және Орман шаруашылығы.

Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында жарияланым белсенділігінің динамикасы тұрақсыз. 2020-2022 жылдары бірінші кезеңмен салыстырғанда жарияланымдар саны 7,4%-ға өсті, алайда екінші кезеңмен салыстырғанда 3,0%-ға төмендеді. Осы саладағы жарияланымдардың дәйексөзділік көрсеткіші орташа әлемдік деңгейге жетпейді (2.36-сурет).

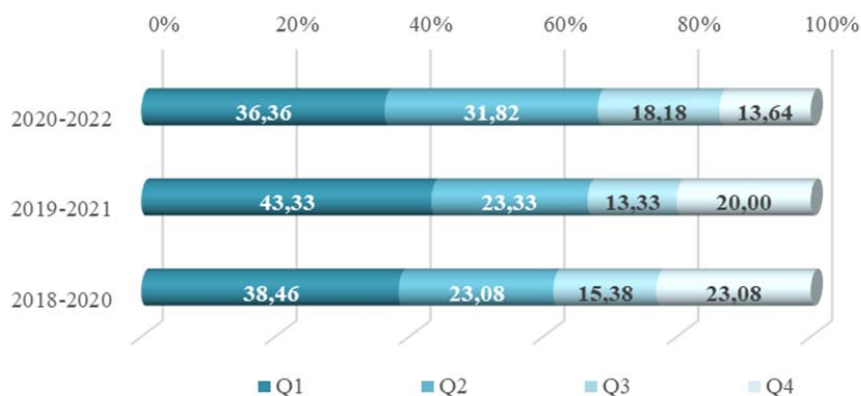


InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023 г.

2.36-сурет. Қазақстандық жарияланымдардың динамикасы және олардың дәйексөзділігі өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында

Білімнің зерттелетін саласында өнімділік көрсеткіштерінен тек халықаралық ынтымақтастық бар, бірақ олардың үлесі шамалы, зерттелетін кезеңдерде орташа есеппен 22% құрайды.

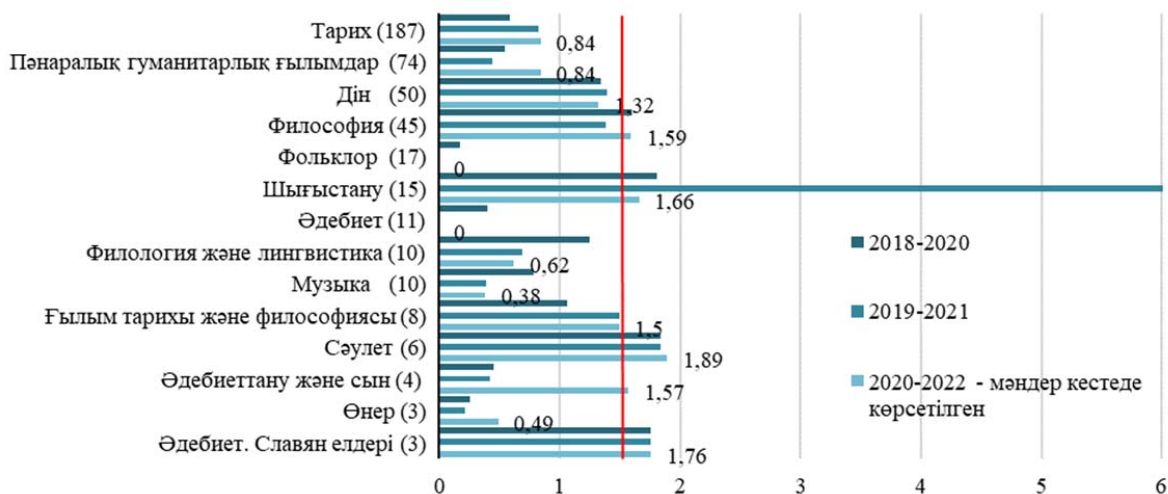
Сонымен қатар, Q1 және Q2 квантильдері бар рейтингтік басылымдарда жарияланған журнал мақалаларының жиынтық үлесінің әрбір келесі уақыт аралығындағы біршама өсуі оң болып табылады, ол 2020-2022 жылдары бастапқы кезеңмен салыстырғанда 6,7%-ға ұлғайып, 68,2% құрады (2.37-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.37-сурет-. Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы қазақстандық басылымдары бар журналдарды квантильдер бойынша бөлу

2020-2022 жылдары Өнер және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер 55 тақырыптық бағытты қамтыды. Осы жылдар ішінде 3 және одан жоғары басылымдар санымен топ-14 бағыт талданды (2.38-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

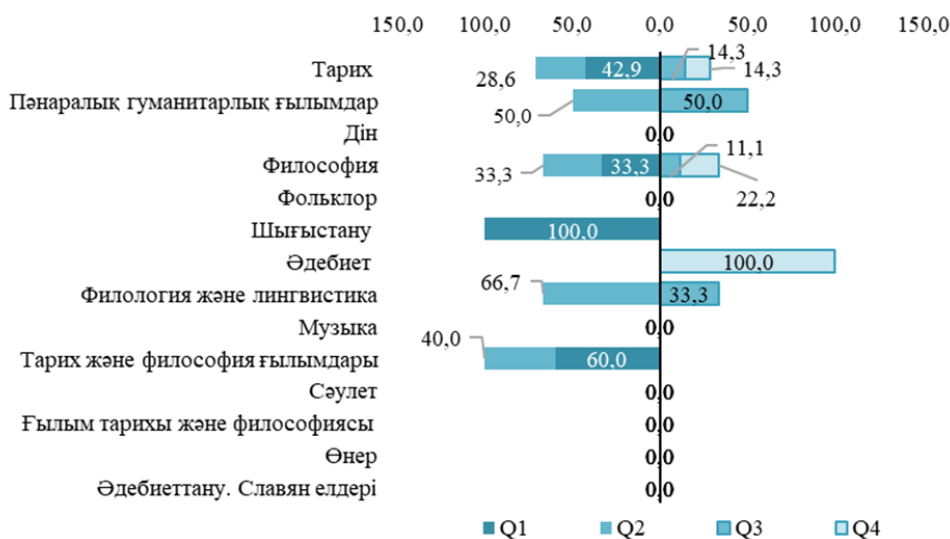
2.38-сурет. Өнер және Гуманитарлық ғылымдар саласындағы 2020-2022 жылдардағы жарияланымдар саны бойынша зерттеудің Топ-14 бағыты

Осы көрсеткіш бойынша ең өнімді бағыт Тарих (187 бірлік) және Гуманитарлық ғылымдар (74 бірлік) болып табылады. Зерттеу нәтижелері сәйкесінше 50 және 45 басылымдарда көрсетілген Дін мен Философияны атап өтуге болады.

Жарияланымдардың дәйексөзділік көрсеткіші бойынша барлық уақыт кезеңдерінде қаралатын 14 мамандандырылған бағыттың 6-ы әлемдік орташа деңгейден тұрақты түрде асып түседі. Оларға Сәулет (1,89), Әдебиет сияқты бағыттар жатады. Славян елдері (1,78), Шығыстану (1,66), Философия (1,59), Ғылым тарихы мен философиясы (1,50), Дін (1,32), Әдебиеттану және сын бойынша қазақстандық еңбектер ғалымдардың жоғары қызығушылығын тудырады (1,57).

Жалпы, өнер және гуманитарлық ғылымдар саласында белгілі бір тақырыптық бағыттарда кәдімгідей жоғары нормаланған орташа дәйексөздің болуына қарамастан, басылым өнімділігінің көрсеткіштері төмен.

Талдау үшін таңдалған 14 мамандандырылған бағыттың тек жартысында (50%) импакт-факторы бар рейтингтік журналдарда мақалалар бар (2.39-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.39-сурет. Қоғамдық ғылымдар саласындағы қазақстандық жарияланымдары бар журналдарды кварталдер бойынша бөлу

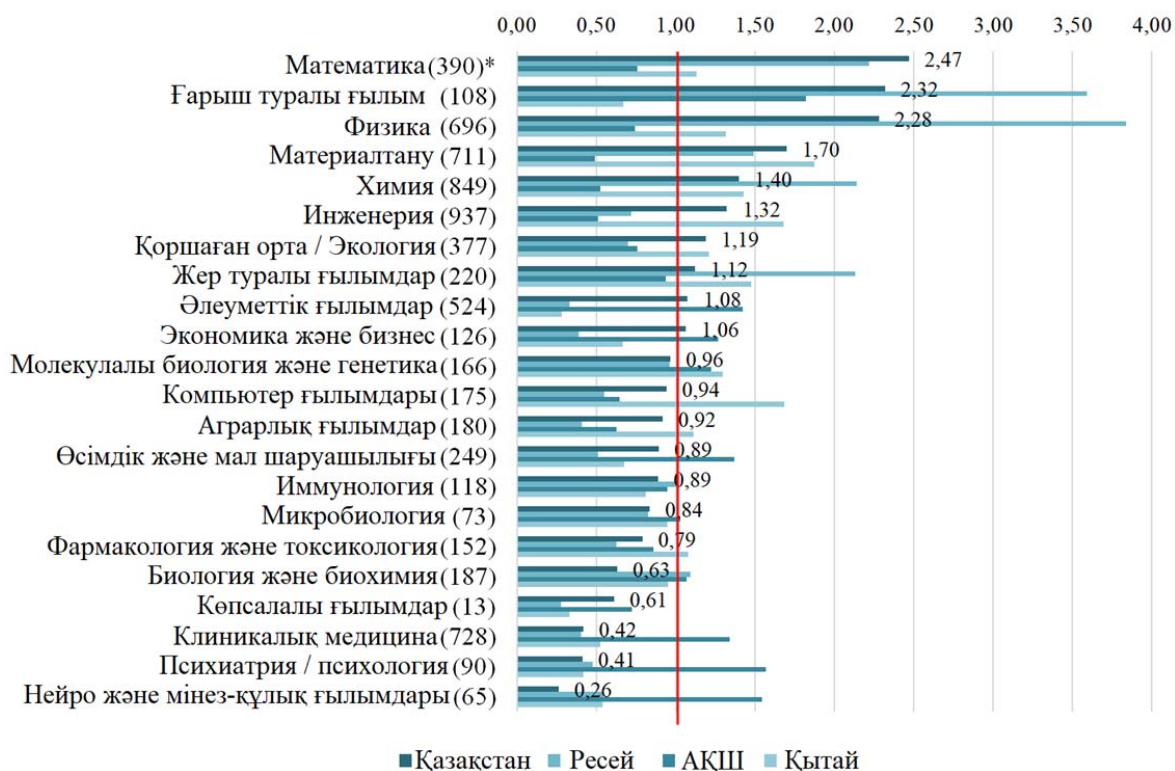
Q1 журналдарындағы еңбектердің ең үлкен үлесі Шығыстану (100%), Ғылым тарихы мен философиясы (60%), Тарих (42,9%); Q2 журналдарында – Филология және лингвистика (66,7%) және Гуманитарлық ғылымдар пәнаралық (50%) сияқты бағыттарға тиесілі.

Елдің ғылыми бағытын бағалау үшін пәндік бағыт бойынша іріктелген **ғылыми мамандандыру индексі** пайдаланылды. Бұл көрсеткіш елдегі басылымдардың жалпы көлеміндегі пәндік салалардың үлес салмағының әлемдік

құжат айналымындағы бірдей көрсеткішке қатынасы ретінде есептеледі. Кез келген ғылыми пән бойынша жұмыстардың бұл көрсеткіші бірден жоғары болса, бұл пәннің еліміздің ғылыми мамандану саласына жататынын білдіреді [8].

Зерттелу аралығында Математика, Ғарыш және жер туралы ғылымдар, Физика, Материалтану, Химия, Инженерия, Қоршаған орта/экология және соңғы уақытта Әлеуметтік ғылымдар, Экономика және бизнес саласындағы қазақстандық еңбектер болды. Жалпы, ғылымның осы 10 саласы отандық ғалымдардың халықаралық басылымдарының 70%-ке жуығын құрайды. Ғылыми мамандану индексі 0,26–2,47 аралықта ауытқиды. Қазақстанда әлемдік стандарттар бойынша өмір туралы ғылымдар: медицина, биологиялық бағыттар саласындағы зерттеулер жеткіліксіз дамыған. Сондай-ақ, Нейро-және мінез-құлық ғылымдары, Психиатрия/психология және Клиникалық медицина ғылыми мамандандыру индексінің өте төмен 0,26-0,42 мәндеріне ие (2.40-сурет).

Осыған ұқсас жағдай Ресейдің ғылыми бағытында да байқалады, мамандандырудың ең жоғары деңгейі Физика, Ғарыш және жер туралы ғылымдар, Математика, Химия және Материалтану ғылымдарына тиесілі. Қазақстаннан айырмашылығы ғылыми мамандану саласына сондай-ақ Биология және биохимия, Өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы да жатады.



*Жақшада ҚР жарияланымдарының саны келтірілген.

Ғылыми мамандану индексінің мәндері тек Қазақстан бойынша ұсынылған.

2.40-сурет. Қазақстанның Ресей, АҚШ және Қытаймен салыстырғанда ғылыми мамандануы

Салыстырмалы түрде айтсақ, АҚШ-та Ғарыш, Медицина, Биология және Әлеуметтік ғылымдарға (Психиатрия/психология, Нейро- және мінез-құлық ғылымдары, Әлеуметтік ғылымдар, Иммунология, Клиникалық медицина, Экономика және бизнес, Молекулалық биология және генетика, Биология және биохимия, Микробиология) көбірек мән беріледі.

Қытай ғылымының ерекшелігі Материалтану, Информатика, Инженерия, Аграрлық ғылымдар, Фармакология және токсикология сияқты салалардың дамуы. Жоғарыда аталған үш елдің ең басым пәндік бағыттарының бірі болып табылатын Ғарыш туралы ғылым Қытайдың ғылыми мамандану рейтингіндегі 16-орында табылады.

Қазақстан ғылымының ғылыми бағыттарының даму жағдайын бағалау үшін әлемдік орташа мәндерге қатысты библиометриялық көрсеткіштерді пайдалана отырып SWOT талдауы жүргізілді [9].

SWOT талдау нәтижелері отандық ғылымның күшті және әлсіз жақтарын, ықтимал мүмкіндіктері мен қауіптерін анықтауға мүмкіндік береді. Талдау критерийлері ретінде ғылыми мамандандыру индексі және 2020-2022 жылдардың жарияланымдардың нормаланған орташа сілтемесі пайдаланылды (2.41-сурет).



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша 23.05.2023.

2.41-сурет. Қазақстан ғылымының пәндік салаларының SWOT талдауы, 2020-2022 жж.

SWOT талдауына сәйкес, Ғылыми мамандану индексі және дәйексөздің орташа әлемдік деңгейден жоғары нормаланған көрсеткіштері бар зерттеу салаларын **еліміздің ғылымының күшті жағына (Strengths)** жатқызуға болады.

Оларға мыналар жатады:

Қоршаған орта / Экология жариялау белсенділік көрсеткіштері әлемдік деңгейден 19%-ға артық. Бұл сала 2016–2018 жылдардан бастап елдің ғылыми мамандануы болып табылады, ал оның нәтижелеріне сұраныс соңғы екі кезеңдегі орташадан жоғары;

Экономика және бизнес 2019–2021 жылдардан бастап республиканың ғылыми мамандануын білдіреді, ал дәйексөз бойынша соңғы кезеңде әлемдік орташа деңгейден 8%-ға асып түсті;

Жер туралы ғылымдар елдің ғылыми мамандануына тұрақты қарайды, ал соңғы кезеңде олар 7% - дан асатын дәйексөз деңгейіне қол жеткізді.

Инженерия барлық уақыт кезеңдерінде елдің ғылыми мамандануын білдіреді, 2020–2022 жылдардағы басылымдардың үлесі 1-ден 32%-ға жоғарылады. Бұл ретте соңғы 2 кезеңдегі дәйексөзділік көрсеткіші де әлемдік орташа деңгейден 4-6%-ке асты.

Әлеуметтік ғылымдары зерттелетін екі критерий бойынша тұрақсыз динамикаға ие. Алайда, олардың мәндері соңғы жылдары әлемдік деңгейге қатысты 8-ден 3% -ға өсті.

Отандық ғылымның ғылыми мамандануына жататын осы пәндік салаларда зерттеулер жүргізілуде, олардың нәтижелері қазақстандық және әлемдік ғылымға елеулі үлес қосады және әлемдік ғылыми қоғамдастық тарапынан сұранысқа ие.

Қазақстандық ғылымның әлсіз жағы (Weaknesses) жарияланым белсенділігі жоғары (1,40-2,47) және дәйексөзділігі төмен (0,77–0,88), яғни елдің ғылыми мамандануын білдіретін, бірақ зерттеу нәтижелеріне сұраныс жеткіліксіз салалар болып табылады. 2020–2022 жылдары олар 5 бағытпен ұсынылған:

Математика елдегі ғылыми маманданудың ең жоғары индексіне ие, бұл әлемдік деңгейден 2,5 есе жоғары, алдыңғы кезеңдерде – тіпті 3,6 еседен асқан. Бұл сала әрдайым отандық ғылымның күшті жақтарына сілтеме жасап, дәйексөздің жоғары деңгейін көрсетті, оның мәні, өкінішке орай, 2020–2022 жылдары 0,88-ге дейін төмендеді. Бұл ғылым күшті санатқа оралу үшін орындалатын зерттеулер деңгейін небәрі 0,12%-ға арттыру қажет;

Ғарыштану ғылымының ғылыми мамандану индексі бойынша жариялау белсенділігін сипаттайтын ұқсас көрініс бар. Динамика бойынша бұл сала екі кезең қатарынан ғылымның күшті бағыттарына тиесілі болды, алайда 2019 жылдан бастап дәйексөздердің әлемдік орташа көрсеткіштен 23–24%-ға төмендеуі байқалады;

Ғарыш туралы ғылым ғылыми мамандандыру индексі бойынша жарияланым белсенділігін сипаттайтын осындай критерийге ие. Динамикада бойынша

бұл сала қатарынан екі кезең ғылымның мықты салаларына жатқызылды, алайда 2019 жылдан бастап дәйексөзділік көрсеткішінің орташа әлемдік деңгейден 23–24%-ға төмендеуі байқалады;

Физика Қазақстанның ғылыми мамандану саласы ретінде бүкіл уақыт бойы жоғары индекске ие (2,72–2,28), бұл ретте дәйексөз көрсеткіші әлемдік орташа деңгейден 15–23%-ға төмен болып қалады;

Материалтану жарияланым белсенділігі бойынша әлемдік орташа деңгейден тұрақты түрде асып түседі және алдыңғы кезеңде тіпті күшті санатқа кірген. Сол санатқа қайта кіру үшін басылымдардың сапасын жақсарту арқылы қалыпқа келтірілген орташа дәйексөзді 12%-ға арттыру қажет.

Химия, жоғарыда аталған барлық пәндік салалар сияқты, бүкіл уақыт бойы елдің ғылыми мамандануын тұрақты түрде ұсынады. Дәйексөзге сәйкес оң үрдіс байқалады, бірақ орташа әлемдік деңгейге жету үшін жарияланымдарға сұранысты 21% -ға арттыру қажет.

Ғылымның әлсіз жақтарын білдіретін салалардың позицияларын күшейту үшін жүргізілетін зерттеулер мен жарияланымдардың сапасын жақсартуға, тиісінше олардың сұранысын арттыруға ықпал ететін ішкі факторларды бағалау қажет. Бұл ретте алғашқы үш салада олардың сапасын арттыру пайдасына зерттеулер мен жарияланымдар санын қысқартуға болады.

Қазақстандық ғылымды дамытудың маңызды жақтарының бірі—**Мүмкіндіктер (Opportunities)**. Бұл ғылыми мамандандыру индексінің төмен мәндері (0,26–0,94) және жоғары қалыпқа келтірілген орташа дәйексөз (1,05–2,65). Оларға мыналар жатады:

Нейро- және мінез-құлық ғылымдары ғылыми маманданудың ең төменгі индексінде ең жоғары дәйексөзге ие. Мұнда жарияланым белсенділігінің теріс динамикасы және 2017-2019 жылдардан бастап қалыпқа келтірілген орташа дәйексөздің айтарлықтай өсуі байқалады. Осы саладағы жағдайды жақсарту үшін жарияланымдардың сапасын сақтау және олардың өсу қарқынын орташа әлемдік деңгеймен салыстырғанда төрт есе арттыру қажет;

Клиникалық медицина бірінші критерий бойынша 0,40-0,44 тұрақты төмен мәндерге ие, ал екінші критерий бойынша орташа әлемдік деңгейден (1,72-3,05) асып кетумен сипатталады. Осы пәндік салада бұрынғы сапасын сақтай отырып, жарияланым белсенділігін күшейту қажет. Қазақстандық ғалымдар жарияланымдарының өсу қарқыны әлемдегі клиникалық медицина бойынша жарияланымдар санының өсу қарқынынан кемінде 2,5 есе озып тұруы тиіс;

Информатика және Иммунология кейбір зерттеу кезеңдерінде елдің мамандануын құрады және осы топта мамандандыру индексі бойынша ең жоғары мәндерге ие. Дәйексөзге қатысты орташа әлемдік деңгейден шамалы асып тұрғаны байқалады. Жарияланымдар үлесінің шамалы артуы және олардың сапасының сақталуы кезінде осы пәндік салалар Қазақстандық ғылымның мықты санаттарының санын көбейте алады;

Психиатрия/психология, клиникалық медицина сияқты, 2020–2022 жылдардағы ғылыми мамандану индексі бойынша 1-ден 60%-ға жетпейді, дегенмен бастапқы кезеңдерде ол өте жоғары мәндерге ие болды – 0,85-0,90. Оған жоғары сапасын жоғалтпай (1,14–1,34) зерттеулердің өнімділігін қалпына келтіріп, тіпті арттыруы керек;

Мультидисциплинарлық ғылымдар соңғы жылдары ғана басылымдардың өсу қарқынын артты. Осы кезеңде әлемдік деңгейге жету үшін жарияланым белсенділігін кемінде 40%-ға дейін күшейту қажет.

Бұл аймақтарды перспективті санатқа жатқызуға болады. Жарияланымдардың төмен үлесі Қазақстанда осы салалардың пәндерін дамытуға жеткілікті көңіл бөлінбейтіндігін көрсетуі мүмкін. Жарияланымдық белсенділікті арттыру және зерттеулердің осындай сапасын сақтау кезінде олардың келешекте қазақстандық ғылымның мықты жақтары санатына өтуге әлеуетті мүмкіндіктері бар. Қазіргі уақытта «күшті» санатына өту үшін информатика және иммунология сияқты пәндік салаларда жарияланымдардың өсу қарқынын шамалы күшейту қажет.

Жарияланым белсенділігі мен дәйексөз көрсеткіші бойынша әлемдік деңгейге жетпейтін салалар отандық ғылымға қауіп (**Threats**) төндіреді. Бұл топты медициналық-биологиялық ғылымдар мен АӨК құрайды:

Биология және биохимия, Фармакология және токсикология 2015–2017 жылдары елдің мамандануын ұсына отырып, бұдан әрі өнімділіктің 0,63 және 0,79-ға дейін төмендеу және нормаланған орташа дәйексөздіктің 0,93 және 0,89 бірлікке дейін жоғарылау үрдісін көрсетеді. 2020-2022 жылдары бұл бағыттарға әлемдік орташа деңгейге жету үшін қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарының үлесін 1,6 еседен астам, ал олардың сапасын 1,1 және бірнеше рет ұлғайту қажет;

Молекулалық биология және генетика бағытында ғылыми мамандану индексінің өсу тенденциясы байқалады. Дәйексөз көрсеткіші бойынша бұл бағыт кейбір кезеңдерде әлемдік орташа деңгейден асып түсті. Бұл жерде қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарының үлесі 4%-ға, ал дәйексөзділік олардың сапасын арттыру жолын 9%-ға ұлғайтқан кезде жеткілікті әлеует жинақталатыны анық, ол оны мықты санатқа көшіру мүмкін.

Соңғы жылдары *Микробиология* екі критерий бойынша да әлемдік деңгейге жете алмады. Алайда, кейбір алдыңғы кезеңдерде елдің мамандануына қатысты болды, ол отандық ғылымның күшті және әлеуетті мүмкіндіктерін құрады. Бұл 2016–2018 және 2017–2019 жылдары ғылым өнімділігін мен 2017–2019 және 2019–2021 жылдары жұмыс сапасын көтерді.

АӨК салаларында жарияланымдар үлесінің оң динамикасы байқалады: *Аграрлық ғылымдар, Өсімдік шаруашылығы және Мал шаруашылығы* бойынша. Бұл ғылымдар орта әлемдік деңгейге жету үшін қазақстандық ғалымдардың

жарияланымдарының үлесін 8 және 11%-ға ұлғайтуға және зерттеу сапасын тиісінше 16 және 11%-ке арттыруға тиіс.

Қауіп ретінде ұсынылған салалар орта әлемдік деңгейге жету үшін селекциялық зерттеулерден гендік деңгейге және биотехнологиялық тәсілдерге көшу арқылы осы ғылымдарды нығайту және зерттеу сапасын арттыру үшін шаралар қажет.

Жалпы, 2020-2022 жылдары қазақстандық Ғылымның пәндік бағыттарының жартысы күшті немесе күшті санатқа өту мүмкіндігі бар ретінде ұсынылған. Алдыңғы кезеңмен салыстырғанда *Экономика және бизнес, Жер туралы ғылымдар, Әлеуметтік ғылымдар* сияқты пәндік салалар өз көрсеткіштерін жақсартты.

SWOT талдауы орта әлемдік көрсеткіштермен салыстырғанда Ғылымның пәндік салаларының жай-күйінің құрылымдық сипаттамасын ұсына отырып, стратегиялық баламаларды қалыптастыру және шешімдерді негіздеу кезінде бағыттарды анықтау және басымдықтарды белгілеу үшін тиімді.

Осылайша, Қазақстанда ғылымның дамуын тежейтін негізгі сыртқы факторлар нақты ұлттық басымдықтардың болмауы, ғалымдардың беделінің төмендеуі, жалпыға бірдей бюрократияландыру, сондай-ақ мамандандырылған кадрлардың жетіспеушілігі және ғалымдардың шетелге кетуі болуы мүмкін деп пайымдау қажет.

2.3 Патенттік белсенділік

Патенттік белсенділік – мемлекет субъектілерінің, сондай-ақ шетел резиденттерінің патенттеріне тіркелген патенттер мен өтінімдер тұрғысынан елдің патенттік қызметінің белсенділігін танытатын көрсеткіш.

ҚР патенттерді тіркеу 16.07.1999 ж. № 427 Патент заңының талаптарына сәйкес, Қазақстан Республикасы Әділет министрінің 29.08.2018г. № 1341 бұйрығымен бекітілген Өнеркәсіптік меншік объектілерін Өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде, Пайдалы модельдердің мемлекеттік тізілімінде, Өнеркәсіптік үлгілердің мемлекеттік тізілімінде және қорғау құжаттарын беру және олардың телнұсқаларын беру, патенттерді жарамсыз деп табу және мерзімінен бұрын тоқтату ережелері негізінде Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің «Ұлттық зияткерлік меншік институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны (бұдан әрі – ҰЗМИ) жүзеге асырылады.

Патент белсенділігін талдау ҰЗМИ-ның ресми ақпараттары негізінде жүргізілді.

Көбінесе зияткерлік меншік саласындағы қызметті сандық бағалау үшін жиі қолданылатын өтінімдер туралы мәліметтерге назар аударылады.

Ұлттық зияткерлік меншік институтының деректері бойынша, 2021 жылы, алдыңғы жылдағыдай, өнеркәсіптік меншік объектілерін ұлттық тіркеуге және қорғау құжаттарын беруге өтінім беру бойынша статистикалық көрсеткіштерінің оң үрдісі байқалса (2.19, 2.22-кесте), 2022 жылы Өнеркәсіптік меншік объектілерін ұлттық тіркеуге (-59) және қорғау құжаттарын беруге (-662) өтінімдердің қысқаруы байқалады.

2-19-кесте. Өнеркәсіптік меншік объектілеріне қорғау құжаттарын алуға келіп түскен өтінімдер туралы ақпарат

бірлік

Өтінімдер	2020	2021	2022	2022 жылдағы жалпы көлемдегі өтінімдердің үлесі, %
Барлығы	13807	14421	13913	100
<i>Өнертабыстарға берілген өтінімдер</i>	900	805	838	6,0
Ұлттық өтінім берушілер	760	692	713	
Шетелдік өтінім берушілер	140	113	125	
<i>Пайдалы модельдерге берілген өтінімдер</i>	1109	1114	1109	8,0
Ұлттық өтінім берушілер	1054	1039	1057	
Шетелдік өтінім берушілер	55	75	52	
<i>Өнеркәсіптік үлгілерге берілген өтінімдер</i>	221	211	152	1,5
Ұлттық өтінім берушілер	84	89	71	
Шетелдік өтінім берушілер	137	122	81	
<i>Тауарлық белгілерге берілген өтінімдер, барлығы</i>	11533	12222	11742	84,4
<i>Ұлттық процедураға сәйкес</i>	5596	6475	6960	
Ұлттық өнім берушілер	3784	2021	5250	
Шетелдік өнім берушілер	1812	1705	1710	
<i>Халықаралық процедураға сәйкес</i>	5937	5747	4782	
<i>Тауардың шығу орнының атауына берілген өтінімдер, барлығы</i>	2	5	6	0,0
Ұлттық өтінім берушілер	2		6	
Шетелдік өтінім берушілер	–		–	
<i>Селекциялық жетістіктерге берілген өтінімдер</i>	42	63	66	0,5
<i>Жануарлар тұқымы</i>	1	3	3	
Ұлттық өтінім берушілер	1	3	2	
Шетелдік өтінім берушілер	–	–	–	
<i>Өсімдіктер сорттары</i>	41	60	63	
Ұлттық өтінім берушілер	23	42	42	
Шетелдік өтінім берушілер	18	18	21	
<i>Интегралдық микросхемалардың топологиялары</i>	0	1	0	0,0
Ұлттық өтінім берушілер	–	1	–	
Шетелдік өтінім берушілер	–	–	–	

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі.

Өнертапқыштық белсенділік деңгейін, ұлттық ғылыми-техникалық жетістіктердің таралу қарқындылығын, елдің технологиялық тәуелділік дәрежесін сипаттау үшін статистикада 10 мың адамға есептегенде елдің патенттік ведомствосына отандық өтінім берушілер берген өнертабысқа өтінімдер саны ретінде айқындалатын өнертапқыштық белсенділік коэффициенті қолданылады.

Патенттік ведомствоға берілген өтінімдер санының жыл сайын ұлғаюына қарамастан, өнертапқыштық белсенділік коэффициенті шамамен бір деңгейде қалады (2.20-кесте).

2.20-кесте. Өнертапқыштық белсенділік коэффициенті

Инновация индикаторлары	2018	2019	2020	2021	2022
Өнертапқыштық белсенділік коэффициенті (халықтың 10 000 адамына есептегенде Қазақстанда берілген өнертабыстарға отандық патенттік өтінімдер саны)	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4

Әлем елдерінде осы көрсеткіш бойынша мынадай деректер бар: Корея Республикасында – 33,05, Жапонияда – 20,39, Швейцарияда – 10,35, АҚШ–8,97, Ресейде – 2,05. Оңтүстік Африкада – 0,16, Мексика – 0,11 Қазақстанның көрсеткіштерінен төмен*.

Дереккөз: *ЮНЕСКО статистика институтының мәліметтері бойынша есептелген (қараңыз: <http://stats.uis.unesco.org>) және ДЗМҰ (қараңыз: URL: <http://www.wipo.int>)

Есепті кезеңде халықаралық тіркеуді қоса алғанда, өнеркәсіптік меншік объектілері бойынша берілген қорғау құжаттарының саны 12 099 құрады, бұл мыналар бойынша 5,2%-ға төмендегенін көрсетеді 2021 жылғы көрсеткішпен салыстырғанда (12 761).

Өтінімдердің негізгі үлесі 84,4% тауар белгілеріне тиесілі. Бұған ҚР аумағында отандық өтініш берушілердің жоғары белсенділігі ықпал етті. Егер 2022 жылы 6960 тауар белгісіне өтінім берілсе, оның ішінде ұлттық өтінім берушілер – 5250, шетелдік өтінім берушілер – 1710.

Сонымен қатар, 2021 жылы Патенттік кооперация туралы шарт (РСТ) рәсімі бойынша берілген өтінімдер саны 22,5%-ға төмендеді. Берілген өтінімдер санының одан әрі төмендеуі Еуразиялық патенттік Конвенцияның (ЕАПК) рәсімі бойынша – 78% -ға төмендеді (2.21-кесте).

Соңғы жылдары өнертабысқа қорғау құжаттарын беруге өтінімдерді берудің теріс динамикасы орын алған, бірақ 2022 жылы өзінің үрдісін өзгертіп, 838 (2021 – 805) бірлікке дейін көтерілді. Бұған шетелдік өтініш берушілердің белсенділігінің артуы әсер етті, олардың саны 113- тен 125-ға дейін, ал ұлттық – 692-ден 713 бірлікке дейін өсті.

2.21-кесте. РСТ рәсімі бойынша және ЕАПК сәйкес берілген өнертабыстарға құқықтық құжаттарды беру үшін ұлттық өтінім берушілердің өтінімдерін бөлу

бірлік

Өтінімдер саны	2020	2021	2022
РСТ рәсімі бойынша берілгендер	33	31	24
ЕАПК рәсімі бойынша берілгендер	91	81	18

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі.

Айта кету керек, 2022 жылы өнертабыстарға ең көп патент алған Ұлттық өтініш берушілер арасында Қазақстанның жоғары оқу орындары атап өтіледі:

«Торайғыров университеті» КЕАҚ – 30; «ҚазҰТЗУ. Қ.И.Сәтбаев» – 27; «Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ – 10; «Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ – 9.

Шыққан елдері бойынша өнертабыстарға патент алған шетелдік өтініш берушілердің арасында Ресей – 34; Қытай – 22; АҚШ – 17; Корея мен Франция – 7, Жапония – 5, қалғандары – бір-бірден атап өтіледі. Барлығы 112 патент.

2022 жылы пайдалы модельдерге келіп түскен өтінімдердің жалпы саны 1109 бірлікті құрады, бұл 2021 жылғы ұқсас көрсеткіштен (1114 бірлік) 23%-ға аз. Пайдалы модельдерге берілген пайдалы құжаттардың саны 864 құрады, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 0,5%-ға аз.

2022 жылы өнеркәсіптік үлгілерге өтінімдердің 5,2%-ы 2021 жылға (12 761) карағанда аз (12 099) түсті.

2022 жылы селекциялық жетістіктерге келіп түскен өтінімдердің жалпы саны 2021 жылғы көрсеткіштен – 66/63-тен 3 тармаққа асып түсті. Өткен жылдардағыдай, шетелдік өтініш берушілерден жануарлардың тұқымдарына өтінімдер түскен жоқ.

2022 жылы берілген қорғау құжаттарының саны 12 099 (2021–12761) бірлікті құрады.

Өнертабыстарға 585 (2021 – 651) қауіпсіздік құжаты берілді, оның ішінде Ұлттық өтініш берушілерге 473 (2021 – 521), шетелдіктерге – 112 (2021–130) берілді.

Пайдалы модельдерге – 864 (2021–1122), өнеркәсіптік үлгілерге – 176 (2021–177), селекциялық жетістіктерге – 39 (2021–47), тауар шығарылған жерлердің атауларына – 6 (2021–4), тауар белгілеріне қорғау құжаты берілді – 10 432, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 3%-ға аз (10 759) (2.22-кесте).

Есепті жылы тауар белгілеріне қорғау беру көрсеткіші (ұлттық және халықаралық рәсімдер бойынша) өткен жылмен салыстырғанда 57%-ға қысқарып, 6960 қорғау құжатын (2021 ж. – 12222), оның ішінде ұлттық жүйе бойынша – 5250 (2021 ж. – 4770) құрады. Деректерді талдау өткен жылмен салыстырғанда ұлттық рәсім бойынша тауар белгілерін қорғауды ұсыну көрсеткіші 480 бірлікке

2.22-кесте. Өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттары туралы мәліметтер

бірлік

	2020	2021	2022	2022 жылға арналған қорғау құжаттарының жалпы көлеміндегі үлесі, %
Өнеркәсіптік меншік объектілеріне берілген қорғау құжаттары	12016	12 761	12099	100
Өнертабыстарға берілген патенттер	709	651	585	4,8
Пайдалы модельдерге берілген патенттер	1107	1122	864	7,1
Өнеркәсіптік үлгілерге берілген қорғау құжаттары	177	177	176	1,1
Тіркелген тауарлық белгілер	9993	10759	10432	86,2
Тіркелген тауардың шығу орнының атаулары	1	4	6	0,0
Селекциялық жетістіктері үшін берілген қорғау құжаттары	29	47	39	0,3
Жануарлар тұқымы	–	–	–	–
Өсімдіктер сорттары	29	47	39	0,3

Дереккөзі: Ұлттық зияткерлік меншік институтының жыл сайынғы есебі.

ұлғайғанын, ал халықаралық рәсім бойынша ол 1710 (2021 ж. – 1705) деңгейінде қалғанын көрсетеді.

Сондай-ақ, өнеркәсіптік меншіктің барлық басқа объектілері бойынша төмендеу байқалады, оның ішінде пайдалы модельдерге берілген қорғау құжаттарының саны азайды (258 бірлікке, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 23%-ға аз; тауар белгілері (тауар белгілерін Халықаралық тіркеуді қоса алғанда, 327 бірлікке – 10 432, бұл салыстырғандағы 3%-ға аз 2021 жылдан бастап (10 759); селекциялық жетістіктерге 8 бірлікке, 39-ға, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 17%-ға аз(47); Өнертабыстар бойынша – 585, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 10%-ға, аз (651); өнеркәсіптік үлгілер бойынша – 176, бұл аз 2021 жылмен салыстырғанда 1 бірлікке (177); тауарлар шығарылған жерлердің атаулары бойынша – 3, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 25%-ға аз (4).

Осылайша, 2022 жылға патенттік белсенділік жалпы республика бойынша 3,5%-ға төмендеді. 2022 жылға арналған статистика өнеркәсіптік меншік объектілерін тіркеу белсенділігінің төмендегенін көрсетеді, бұл өнертабыс авторларының зияткерлік меншік нәтижелерін қорғауға мүдделі еместігін көрсетеді. Пайдалы модельдерге өтінімдердің үлесі жоғары күйінде қалып отыр, бұл 2022 жылы «Технологияларды және білім экономикасын дамыту» факторы

бойынша Жаһандық инновациялық индексте Қазақстан 5 тармаққа – **86-дан 81 орынға** көтерілгенін көрсетеді. Қазақстан осы фактор бойынша екі көрсеткіш бойынша бәсекеге қабілетті позицияны иеленеді: *пайдалы модельдерге ұлттық патенттік ведомствоға берілген резиденттік өтінімдердің үлесі (ЖІӨ-нің 1,6%)* – **14-орын** және орташа алғанда бір жұмыс істейтін адамға нақты ЖІӨ өсу қарқыны. соңғы үш жылда (2,2%) – **31 орын**. (https://economy.kz/ru/Novosti_instituta/id=5262).

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

І 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)

Климаттың өзгеруі және қоршаған ортаға үдемелі антропогендік әсер ету мәселелері табиғатта және қоғамда жаһандық деңгейде жағымсыз процестердің дамуына жол бермеу үшін алдын алу шараларын қабылдау қажеттілігін тудырады.

Қазақстан Республикасы құрлықшілік жоғары аридті ел ретінде су ресурстарын ұтымды пайдалануға жүйелі тәсілдер қажеттігін туғызатын су стрессінің жоғары аймағында орналасқан. Осы тақырыпқа арналған зерттеулердің едәуір бөлігі ҚР ҒЖБМ ҒК «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ-да орындалады.

Су қауіпсіздігі мәселелері жөніндегі жобаны іске асыру нәтижесінде Іле және Ертіс трансшекаралық өзендерінің алаптарына ұсынылған су қауіпсіздігі критерийлері жүйесі бойынша сумен қамтамасыз ету жүйелерін дамытуды стратегиялық жоспарлау саласында шешімдер қабылдауды қолдау құралы (имитациялық үлгі, геопортал) құрылды. Арал-Сырдария алабының жағдайына қарай су ресурстарының күтілетін климаттық өзгерістерін және шаруашылық қызметті ескере отырып, ҚР су қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бірегей тұжырымдамасы әзірленді және іске асырылды [10-12].

«Қазақстан өзендерінің паспорттары» және «Қазақстанның кіші көлдерінің паспорттары» әзірленді және енгізілді, онда ҚР географиялық атауларының каталогы бойынша атауларды сәйкестендіре және өзектендіре отырып, ұзындығы 10 км-ден асатын өзендердің тізбесі және географиялық белгіленген шағын көлдердің тізбесі толықтырылды, ЖҚЗ деректерін пайдалана отырып, сәйкестендірілген табиғи су ағындары үшін негізгі гидрографиялық сипаттамалар айқындалды.

«Қазақ су шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС ғалымдары республиканың су шаруашылығы алаптары бойынша суару мақсаттары үшін пайдалануға болатын жыл сайын жаңартылатын су ресурстарын бағалау және болжау жөніндегі жұмыстарды орындады. Өзен ағынының кеңістіктік таралу заңдылықтары анықталды. Өзен ағынының кеңістіктік корреляциясының сипаты оның аумаққа таралуын модельдеу негіздері ретінде зерттелді.

Жаңа суарылатын жерлерді енгізуде, қолданыстағы суару жүйелерін реконструкциялау және жаңғырту кезінде суарудың технологиялары мен техникалық құралдары әзірленді [13-17].

Жер асты суларының проблемалары бойынша зерттеулердің маңызды нәтижелері Қ.Сәтбаев атындағы «ҚазҰТЗУ» КеАҚ жанындағы У.М. Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институтында алынды. Климаттық және антропогендік әсерлердің нәтижесінде Қазақстанның батыс өңірлерінің (Ақтөбе, Батыс Қазақстан облыстары) жерасты сулары кен орындарының гидрогеохимиялық жағдайларының өзгеруіне баға берілді [18, 19]. Климаттық және антропогендік өзгерістер жағдайында жер асты суларын ұтымды пайдалану мен қорғауды ғылыми-әдістемелік және геоақпараттық-талдамалық қамтамасыз ету жөніндегі бағдарлама шеңберінде жер асты суларының табиғи қоректенуін реттеу; олардың қорларын жасанды толықтыру; суды үнемдеу; инфильтрацияны күшейту мақсатында жерасты суларын іріктеу жөніндегі іс-шараларды қамтитын Қазақстан аумағын сумен қамтамасыз ету мәселелерін шешу жөнінде ұсынымдар әзірленді; жер асты сулары ресурстарының геоақпараттық-аналитикалық жүйесі құрылды [20-23]. Батыс, Оңтүстік және Шығыс Қазақстанның кейбір аумақтарында тұщы ауыз су тапшылығын шешу үшін пайдалануға ұсынылатын тұщы жер асты суларының елеулі ресурстары анықталды [24-26].

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-де жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде, су тасқынына дейінгі және су тасқынынан кейінгі кезеңдердегі су қоймаларына мониторинг жүргізу бойынша робототехникалық кешенге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету сұлбалары әзірленді. Бұл табиғи сулардың сапалық және сандық құрамын анықтауға, су экожүйесіндегі химиялық және физика-химиялық процестердің барысын болжауға мүмкіндік береді [27-29].

Жануарлар мен өсімдіктер әлемінің жиынтығы – бұл әртүрлі қауымдас-тықтармен ерекшеленетін *биологиялық ресурстар*. Олар өздерінің тіршілік ету шегінде биомасса мен аумақтың көрінісін жасайды.

Қазақстанда *жануарлар дүниесінің* алуан түрлілігін зерттеуді, жануарлардың алуан түрлілігі мен қоғамның тұрақты дамуы арасындағы тепе-теңдікті сақтаудағы талдау мен мониторинг жүргізуді жүзеге асыратын жетекші ғылыми ұйым Зоология институты болып табылады. Қазіргі уақытта ақпараттық-ізвестіру жүйесі бар Қазақстан Республикасының ғылыми зоологиялық коллекциясы бойынша ұлттық электрондық деректер банкі әзірленді, деректер қорына 25000-нан астам жазба енгізілді [30]. Солтүстік Тянь-Шаньның жабайы жануарларының кадастры бойынша бағдарлама аясында жұмыстар жүргізілді. Өңірдің фаунасы нақтыланды, қазіргі уақытта қолда бар және жоба барысында жиналған мәліметтер негізінде омыртқасыздардың 650 түрі, омыртқалылардың 250 түрі және қазып алынған жануарлардың 85 түрі бойынша электрондық база құрылды және толтырылды. Қазақстан ғылымы үшін жаңа түрлері табылды [31-32].

Сирек кездесетін және жойылып кету қаупі бар, сондай-ақ жануарлардың кәсіпшілік түрлері, популяциялардың өзгеру динамикасы бойынша жаңа деректер алынды, сирек кездесетін түрлердің – қар барысы, қоңыр аю, Түркістан сілеусінінің таралуының болжамды үлгілері әзірленді [33]. «Тарбағатай» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің жәндіктер фаунасының әртүрлілігіне тізімдеу және бағалау жүргізілді, жәндіктердің мониторингтік түрлерінің тізімі анықталды, ғылым үшін жәндіктердің жаңа түрлері сипатталды [34].

Қазақстанның оңтүстік-шығысында құстардың 14 түрінің тоқтау, қыстау орындары бойынша жаңа деректер алынды, оның ішінде сирек кездесетін – ақбас тырнаның (*Anthropoides virgo*) Африка, Қытай, Ауғанстан аумағындағы қыстаулары нақтыланды [35]. Вирустық инфекцияларды талдау үшін құстардың 51 түрінің 352 дарағынан 700-ден астам биологиялық үлгілер алынды. Құстардың 13 түрінен бірқатар вирустар (аденовирус, А типті тұмау, коронавирус, парамиксовирус) анықталды, вирустық инфекцияларды тасымалдаудағы құстардың рөлі нақтыланды [36].

Митохондриялық және ядролық ДНҚ талдауы бойынша *Pelophylax ridibundus* көл бақа кешенінің генетикалық әртүрлілігі анықталды. Жергілікті қосмекенділер фаунасы мен аймақтық балық шаруашылығы үшін *P. Ridibundus* инвазиялық түрлерінің таралу қаупін болдырмау бойынша ұсыныстар мен шаралар әзірленді. Алғаш рет 33 пункттен 64 сынаманы скринингтік молекулалық-генетикалық типтеу жүргізілді және *P. ridibundus* 2 түрі бөлінді, олар кейінірек дербес түр мәртебесіне ие болуы мүмкін [37].

Түркістан облысында кененің популяция санына әсер ететін ошақтарының қалыптасу заңдылықтары және олардың ауруларды таратудағы рөлі туралы жаңа білім алынды [38]. Арахноз мәселесін шешу үшін жаңа акарицидтік препарат әзірленді [39].

Сорбұлақ көлдер жүйесіндегі ластаушы заттардың маусымдық динамикасына, фитопланктон, зоопланктон құрылымына, супралиторальды энтомофауна мен орнитофаунасына талдау жүргізілді, ағынды суларды ықтимал пайдалану бойынша ұсыныстар берілді [40].

Орман ресурстары – таусылатын, бірақ қалпына келетін, көп мақсатты қолданылатын биологиялық ресурстардың маңызды түрлерінің бірі. Орман ресурстарын ұтымды пайдалану жөніндегі зерттеулер «Ә. Бөкейханов атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорман мелиорациясы ҒЗИ» ЖШС қызметінің басты назарында. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы тораңғылардың және Жайық өзенінің жайылмалы ормандарының қазіргі жайғдайына баға берілді, зерттелген орман экожүйелері флорасының сирек, эндемикалық және реликті өкілдері туралы мәліметтер келтірілді [41, 42].

Іле өзенінің жайылмасындағы жойылып кету қаупі бар *Populuspruinosa* өсімдіктерінің қауымдастығының флористикалық құрамы егжей-тегжейлі зерттелген [43]. Оңтүстік-Батыс Алтайдың майқарағай ормандарын ұтымды

пайдалану және Іле-Балқаш өңірінің реликті тоғайлы ормандарын сақтау жөніндегі ұсыныстар берілді [44, 45].

Жекелеген орман түрлері үшін – сирек кездесетін *Euonymus verrucosus*, *Corylus avellana* және *Spiraea* – тұқымдасының шаруашылықтық құнды өкілдерін – клондық микрокөбейту технологиялары әзірленіп, жинақталған [46-48]. Кейбір орман түрлерінің жер үсті бөліктеріндегі эфир майының компоненттері зерттелді [49-52].

Шаруашылықтық құнды орман түзуші түрлердің: сирек кездесетін *Malus sieversii*; *Picea schrenkiana* генетикалық көрсеткіштер, сондай-ақ *Pinus sylvestris*-тің селекциялық-генетикалық көрсеткіштері зерттелді [53-55].

Орман ресурстарын зерттеудегі жаңа бағыт – негізгі орман түзуші жыныстардың микоризалы макромицеттерін зерттеу (мысалы, *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Betula pendula*) болып табылады, оның ішінде Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстандағы Ертіс өзенінің ауданында орман экожүйелерінің тұрақтылығын арттыру құралдарының бірі ретінде пайдаланылуы мүмкін [56, 57]. Батыс Қазақстан облысы шегінде Жайық өзенінің аңғарындағы емен орманының микобиотасы зерттелді [58].

Астана қаласының жасыл аймағының жасанды екпелері үшін *Acer negundo* L., *Ulmus pumila* L., *Salix alba* L. және *Elaeagnus angustifolia* L. сияқты түрлердің декоративтілігі мен өміршеңдігіне күтімдік кесудің, сонымен қатар жас ағаштарды, белгіленген қарқындылықпен сиретудің әсері зерттелді [59].

ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» Алматы облысының флорасы мен өсімдік ресурстарының қазіргі экологиялық жағдайына бағалау жүргізді. Алты административтік ауданның флорасы мен микобиотасының түрлік құрамына тізімдеме жүргізілді және жоғары түтікті өсімдіктер, балдырлар мен микобиоттар флорасының аннотацияланған тізімдері (644 туыс пен 110 тұқымдастардың 2133 түрі) құрастырылды. 214 геоботаникалық сипаттамалар негізінде аймақтың өсімдіктеріне фитоценодикалық баға берілді, өсімдіктердің 9 түріне біріктірілген өсімдіктер қауымдастығының тізімі жасалды. Сирек кездесетін 40 түрдің, сирек кездесетін 38 қауымдастықтың орындары мен карталары жасалды, олар үшін топырақ жағдайлары сипатталды. 42 бөтен түрдің орналасқан жері анықталды және олардың аудандар бойынша таралу карталары жасалды. Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген, Орталық Азияның сирек кездесетін орман түрінің – *Aflatunia ulmifolia*, оның ішінде интродукция жолы арқылы таралуы туралы білім кеңейтілді [60, 61].

Өсімдіктердің шаруашылық құнды түрлердің ресурстық әлеуетіне бағалау жүргізілді және 26 ресурстық түрдің шикізат қорлары анықталды, кәсіпшілік тоғайлар 13 түрді құрайды: *Juniperus pseudosabina*, *Rumex tianschanicus*, *Berberis sphaerocarpa*, *Alhagi*, *Rheum tataricum*, *Artemisia diffusa*, *Ferula soongarica*, *Salvia deserta*, *Thymus marschallianus* Willd және т.б. [62].

Жемісті ормандарды тізімдеу нәтижесінде, селекция үшін жоғары құнды болып табылатын, Бас ботаникалық бақтың жабайы жемісті өсімдіктері мен жабайы жемісті өсімдіктер тәлімбағының коллекцияларын толықтыру үшін *Malus sieversii*-нің 35 түрі және *Prunus armeniaca*-ның 26 түрі таңдалды [63, 64].

Ұлттық биотехнология орталығында өсімдіктердің басқа түрлерін сақтау, жеміс шаруашылығында, көгалдандыруда үлгі ретінде пайдалану үшін 150 *Berberis iliensis* M. Pop үлгілері, 200 *Berberis karkaralensis* үлгілері, 450 *Malus niedzwetzkyana* үлгілері, 300 *Malus sieversii* үлгілерінен тұратын сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдік түрлерінің *in vitro* коллекциясы құрылды [65, 66].

Құнды дәрілік және эндемикалық өсімдіктердің биоалуантүрлілігін сақтау мәселесін шешу үшін *in vitro* коллекциясы да құрылды (*A. altaicum*, *A. Ledebourianum*, *A. microdiction*, *Rhodiolarosea* L.). Коллекция *in vitro* өсімдіктердің құнды түрлерін және олардың биологиялық алуантүрлілігін сақтауға ықпал етеді [67].

Адамзат өркениеті дамуының тұрақты ортасы топырақ ресурстарының сарқылу және деградация қаупі болып табылады, оны академик Г.В. Добровольский «планетаның тыныш дағдарысы» деп атаған [68]. Бағалуға сәйкес, жыл сайын шамамен 12 млн гектар құнарлы жер шөлейттену мен деградацияға байланысты құнарсызданады. Әлемнің 100-ден астам елінде шамамен 900 миллион адам олардың салдарынан зардап шегеді [69].

Топырақ ресурстарын тиімді пайдалану «Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ҒЗИ» ЖШС зерттеу нысаны болып табылады. Соңғы онжылдықта шөлейттену мен топырақтың деградациясының дамуында антропогендік факторлар басым болды: суарылмайтын егістік егістіктің шегінде 11,2 млн га гумификатсыздануға ұшыраған, суармалы егістік – 0,7 млн га, суармалы егістіктің топырақ алқабының 30%-дан астамы тұзданған, бұл сортаңды шөлдер аумағының ұлғаюына әкеледі. Қазақстанда шөлейттенудің жетекші түрі – республика аумағының 464,0 мың км² (17%) кешенді түр (топырақ – өсімдік қабатының тозуымен немесе толық жойылуымен техногендік әсер ету) болып табылады [70].

Шөлейттену Қазақстанның Оңтүстігіндегі суармалы аймақта, Сырдария және Іле өзендері алаптарындағы ірі атыраулар мен ежелгі аллювиалды жазықтарда ұлғаюда. Топырақтың әр түрлі типтері суармалы судың ластануына байланысты кадмийдің жоғарылауымен қатар, тұздардың орташа немесе жоғары жиынтығы мөлшерінен екінші ретті тұздануға бейім болды. ЖҚЗ (*жерді қашықтық зондтау*) деректері негізінде тұздану картасын жасаудың алгоритмдері әзірленді, тұзданған топырақтардың негізгі пердикторлық түсіндірмесі анықталды [71-75].

«Ө. Бөкейханов атындағы ҚазОШАҒЗИ» ЖШС Қазақстанның шөлді аймағы жағдайында қара сексеуілді пайдалана отырып, жердің шөлейттенуі мен тозуын болдырмау бойынша шаралар әзірленді [76].

Оңтүстік Қазақстанда жер асты суларының әр түрлі минералдануы кезінде топырақты тұзсыздандыру үшін «ҚазСШҒЗИ» ЖШС 2000 га алаңға инновациялық технология әзірледі және енгізді [77].

Топырақтың деградациясында эрозия үлкен сегментті алады және оның дамуын ГАЗ технологиялары мен спутниктік деректерді қолдана отырып, топырақтың жоғалуын анықтаудағы әмбебап теңдеуді (RUSLE) қолдана отырып модельдеу негізінде оның дамуын бағалауға болады. Мұндай зерттеулер Батыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстарының жағдайлары үшін Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-де жүргізілді. Бұл топырақтың орташа жылдық шығынын есептеуге, шаюдың жоғары көрсеткіштері бар жерлерді анықтауға мүмкіндік берді [78-80].

Топырақ ресурстарын зерттеудің жаңа бағыты – топырақ саулығы. Жәңгірхан атындағы БҚАТУ зерттеулерінде метагеномдық тестілеу деңгейінде Батыс Қазақстанның антропогендік бұзылған тұзданған топырақтарының микробиоценоздарына зерттеулер жүргізді. Топырақта ерекше және қауіпті жағдайларға төзімді бактериялар табылды, бұл олардың негізінде сапалы жаңа тиімділігі жоғары биотехнологияларды әзірлеуге мүмкіндік береді [81].

Қазақстан экологиясы үшін Арал теңізі түбінің құрғауы күрделі мәселе болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, Арал теңізінің құрғаған түбінде топырақ түзілудің өзіндік процестері жүреді, олардың жалпы заңдылығы бастапқы күшті тұздану мен карбонаттылық фонында олардың әлсіз дамуы болып табылады және топырақ түрлері [82] анықталады, ал Арал теңізі бассейнінің суармалы аймағында әртүрлі топырақ жағдайлары мен тозған топырақтың механикалық құрамы үшін мелиорациялық екпелер құру әдістері суды үнемдеудің бір нұсқасы болуы мүмкін [83].

Сарқынды суларды пайдаланудың тәсілдері мен әдістерін іздеу, оның ішінде шаруашылық мақсатта екінші рет пайдалану – өндірістік а/ш кешендері, ірі мегаполистер және т.б. үшін экологиялық проблеманы шешу. Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ осы бағытта айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізді [84, 85].

Қазіргі экологияның тағы бір өзекті мәселесі – әсіресе ірі мегаполистердегі атмосфералық ауаның сапасы. Мәселен, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де жүргізілген Орталық Азия елдерінің астаналарының мысалындағы зерттеулерде, ластанудың негізгі көзі транспорт болып табылатындығы көрсетілген, бірақ ЖЭО мен қатты отынды пайдаланатын жекеменшік үйлердің шығарындылары да айтарлықтай үлесті алады. Ғалымдар директивалық органдарға ластанудың әсерін азайтудың тиімді шараларын қабылдау бойынша ұсыныстар ұсынды [86, 87].

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

Су ресурстары мәселелері бойынша әлемдік ғылыми трендтер климаттың өзгеруін, азық-түлік қауіпсіздігі контекстіндегі су ресурстарын, мұздық қорек-

тену бассейндеріндегі судың қолжетімділігі мен сапасын болжау бойынша зерттеу салаларын қамтиды. Аталған мәселелермен География және су қауіпсіздігі институты шетелдік орталықтармен атап айтқанда Реддинг университеті, Ұлыбритания; Орталық Азия жерді қолданбалы зерттеу институты, Қырғызстан; су мәселелері, гидроэнергетика және экология институты, Тәжікстан; Абдуллаев атындағы геология және геофизика институты, гидрометеорологиялық ғылыми-зерттеу институты және Өзбекстан Республикасының гидрометеорологиялық қызмет орталығы және т.б. бірлесіп жүргізеді. Өзен бассейндерінің су ресурстарын басқарумен байланысты мәселелерді шешу үшін кешенді гидрологиялық және су шаруашылығын модельдеу мәселелерінде Дания гидравликалық институты серпінді зерттеулер жүргізуде; гидрологиялық жобалау Орталығы, АҚШ.

Жануарлар дүниесі саласындағы дамудың жаһандық үрдісі эпизоотиялық қадағалаудың ұлттық бағдарламаларын құра отырып, зооноздардың қауіптілік дәрежесін бағалау мүмкіндігін қамтамасыз ету болып табылады. Зоологияның басқа қолданбалы аспектілері-жануарлардан алынатын улы зерттеу (*веномика*). Қазақстанда, сондай-ақ әлемде *Panthera tigris tigris* жандандыру бағдарламасына қызығушылық бар. Дүниежүзілік жабайы табиғат қоры (WWF) Зоология институтымен бірлесіп Қазақстанда оның популяциясын жандандыру бойынша гранттарды іске асыруда. БҰҰДБ жобасы бойынша Алматы облысының мысалында биоәртүрліліктің негізгі аймақтарын тұрақты басқару үшін аймақтарға бөлу және ландшафттық жоспарлау схемаларын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді.

Топырақ ресурстарын тиімді пайдалану бойынша зерттеулердің қазіргі даму тенденциялары – бұл топырақтың сапасын оның толық тұжырымдамасында бағалау, ASSOD, GLASSOD, MEDALUS, LADA, IMDPA, RALDE, аналогы бойынша топырақтың деградациясын жаһандық бағалау модельдерін дайындау, гиперспектрлік технологияларды қолдану [79-82]. Топырақ экологиясы бойынша зерттеулердегі маңызды тенденцияның бірі топырақтың микропластикпен ластану мәселесі, бұл топырақтың температурасын жоғарылатады, оның биотасына әсер етеді, парниктік газдардың әсерін күшейтеді [83]. Микропластика мәселесі су ортасы үшін де маңызды және өзекті, өйткені ол болашақ үшін экологиялық ортаны сақтау және жақсарту саласында ұлттық қызығушылық тудырады [84].

ҚХР Ғылым академиясының Синцзян экология және география институтымен Орталық Азияның құрғақшылық пен тұздануға бейім ауылшаруашылық ландшафттарындағы табиғи ресурстарды кешенді басқару, тұзды топырақтың жағдайын жақсарту үшін топырақты тұрақты басқару әдістерін енгізу бойынша көптеген зерттеулер жүргізілді.

Орман шаруашылығы ғылымындағы ең өзекті әлемдік тенденция – орман қоршаған ортасын зерттеу: климат, топырақ, экология, өрттер, зиянкестер,

аурулар және биоәртүрлілік [85-87]. Маңызды нысан – қылқан жапырақты ормандар, математикалық модельдеу әдістерін қолдана отырып өрттен кейінгі сукцессияларды зерделеу, өрттің қарқындылығына байланысты табиғи жаңару үрдісі, орман өрттерінің экологиялық салдарын зерттеу болып табылады [88,89].

Шыңжан, Алтайдағы Ертіс өзені бассейніндегі таулар-өзендер-ормандар ауыл шаруашылығы алқаптары-көлдер-шалғындар жүйесін экологиялық қалпына келтіру және басқару, Іле өзені бассейніндегі су бетінің булануының сипаттамасы бойынша зерттеулер белгілі бір ғылыми қызығушылық тудыруда.

Әлемде орман өнімдеріне (ағаш және ағаш емес), сонымен қатар қайталама метаболиттерді зерттеуге көп көңіл бөлінуде [90-92].

Орман ресурстарын зерттеу саласында отандық ғалымдардың сәтті ынтымақтастығының мысалы ретінде ТМД елдерінің бейіндік орталықтарымен, азиялық орман ынтымақтастығы ұйымымен (АООБІҰ), Корей ұлттық арборетумымен, ҚХР Синцзян экология және география институтымен қара сексеуіл түрінің тұз тұзуші-жәндіктерге төзімділігін зерттеу бойынша, Тянь-Шань және т.б. ормандарын зерттеудегі ғылыми экспедициялар бойынша бірлескен жобаларды атауға болады.

Ботаника және фитоинтродукция саласындағы көлемді жұмыстар Халықаралық бағдарламалар шеңберінде жүргізілуде: Қазақстан-Германия университетімен бірлесіп Арал өңіріндегі жасыл және қорғаныш орман көшеттерінің мониторингі; РЭО ОА/ КБО БҰҰ-мен құрғақшылық тәуекелдерін басқарудың өңірлік стратегиясы және оның салдарын жеңілдету; Арал өңірінің экологиялық бағдарланған өңірлік дамуы: Германия халықаралық ынтымақтастық қоғамымен (GIZ) бірлесіп Кіші Аралдың сулы-батпақты жерлерінің мониторингі және Сырдария өзенінің атырауы және т.б.

Жануарлар, өсімдіктер әлемі ресурстарын, топырақ ресурстарын зерттеу саласында өмірді ұйымдастырудың ең нәзік деңгейін көруге мүмкіндік беретін зерттеудің заманауи әдістері – молекулалық-генетикалық талдау әдістері; қашықтықтан оқыту әдістері, мысалы, жануарларды телеметриялық есепке алу әдістері, ГАЖ талдау әдістері, ЖҚЗ, бұлтты технологиялар, математикалық модельдеу және т.б. қолданылады.

Соңғы кездері метагеномика қарқынды дамып келеді, климаттың өзгеруіне байланысты ареалдарды ГАЖ модельдеу сияқты бағыттар айтарлықтай дамуда.

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

Аталған бағыт бойынша Қазақстанның жетекші ғылыми мектептерінің жетістіктері мен даму үрдістері негізінен 1-бөлімде көрсетілді.

Су мәселелері бойынша ғылыми мектептер ҚР ҒжЖБМ ҒК «География және су қауіпсіздігі Институты», «Қазақ су шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Қ.Сәтбаев атындағы «ҚазҰТЗУ» КеАҚ жанындағы «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» сияқты ұйымдарда республи-

каның экологиялық тұрақсыз аймақтарының және трансшекаралық өзендерінің сумен қамтамасыз ету; табиғи суларды тосқындардан вакумды гидроциклон арқылы тазарту бойынша жаңа ғылыми бағытты дамыту; гидромелиоративтік жүйелерді қолдануды жетілдіру; Қазақстанның суармалы жерлеріндегі су-тұз балансы мәселелерін шешу; жер асты суларының ресурстарын, су экожүйелерінің экологиялық мәселелерін, гидродинамикалық және геоэкологиялық процестерді модельдеу және т.б. өзекті мәселелерін шешуге бағытталған. Су ресурстары мәселелері бойынша әлемдегі жетекші ғылыми мектептер азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және өмірлік маңызды экологиялық процестерді сақтай отырып кедейлікті азайту мақсатында суды басқаруды жақсарту, наноөлшемді ғылым мен техниканы қолдану арқылы суды тазарту мәселелерін шешу бойынша зерттеулер Райс университетінде, Техас университетінде (АҚШ), Халықаралық су ресурстарын басқару институтында (Шри-Ланка), РФА су проблемалары институтында (Ресей) жүргізілуде.

Республикалық *Зоологиялық мектептің* маңызды заманауи зерттеулері ҚР ҒЖЖБМ ҒК Зоология Институтында жүргізіледі. Бұл – құстардың көші-қонын зерттеу, сүтқоректілер экологиясы, палеозоология және паразитология, Қазақстан жануарлары гельминттерінің экологиясы мен морфологиясын, өмірлік циклдарын анықтау, аурулардың ошақтарын, энтомофаунаны, қосмекенділер мен бауырымен жорғалаушыларды, гидробионттарды және экотоксикологияны зерттеу. Шетелдік ғылыми мектептерден зоологиялық систематика бойынша неміс ғылыми-зерттеу ұйымын (Мюнхен қ.), экожүйеге биоинвазиялық түрлердің биологиясы, жануарлардың эволюциялық және функционалдық морфологиясын және т.б. бойынша зерттеулер жүргізетін Қазан зоологиялық мектебін, омыртқалылар мен шаян тәрізділер бойынша зерттеулер жүргізетін Жапон ғылыми мектебін (Окаяма, Хиросима, Токио университеттері) атап өткен жөн.

Қазақстанның әртүрлі табиғи аймақтарындағы орман экожүйелері мен олардың жекелеген компоненттерін зерделеу, сирек кездесетін, құрып кету қаупі төнген және шаруашылық құнды орман түрлерін зерделеу, республика бойынша көгалдандыру және агроорман мелиорациялық іс-шаралар өткізу теориясы мен практикасын әзірлеу және т.б. республиканың орман ресурстарын зерттеу бойынша көпжылдық кешенді зерттеулер «Ә. Бөкейханов атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорман мелиорациясы ҒЗИ» базасында *орман ресурстары* бойынша ғылыми мектеп қалыптастыруға негіз болды. Әлемде орман бойынша ғылыми мектептер кез-келген елде бар және ормандар мен табиғи ресурстарды тұрақты басқару бойынша зерттеулерге баса назар аударылады: Онтарио орман ғылыми-зерттеу институты (Канада), Фин орман ҒЗИ, РФА Орман институты (Ресей), Швецияның Орман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Бельгияның табиғат және орман ғылыми-зерттеу институты және т.б.

Өткен ғасырдың 30-жылдарында құрылған Қазақстанның *өсімдік ресурстарын зерттеу* бойынша ғылыми мектебі ҚР ЭТРМ Ботаника және фитоинтродукция институтында дәстүрлерді табысты жалғастыруда. Зерттеудің заманауи бағыттары – өсімдік тектік қорын сақтау, ботаникалық бақ тектік қорын интродукция жолымен байыту, өсімдік жамылғысы мен өсімдік ресурстарын тиімді пайдаланудың ғылыми негіздерін әзірлеу және т.б. Өсімдік ресурстарының тектік қорын сақтау және толықтыру, өсімдіктерді интродукциялау және селекциялау саласындағы зерттеулер сонымен қатар биология және биотехнология институтының, Ұлттық биотехнология орталығының ғылыми мектептерімен толықтырылады. Шетелдік мектептердің ішінен қазіргі уақытта градиентті талдау және өсімдіктерді ординациялау ғылыми мектебі (Висконсин университеті) және өсімдіктерді картаға түсіру мектебі (Канзас университеті) ерекшеленеді.

Еуропа елдерінде XVIII-XIX ғасырларда негізі қаланған ботаника ғылымындағы зерттеулердің негіздері Ганновер университетіндегі мектептерде, Штольценау өсімдіктерді зерттеу орталығында (Германия), Жерорта теңізі және альпі елдерінің халықаралық геоботаникалық институтында (Франция) және т.б. дамуын жалғастыруда.

Тұзданумен, дегумификациямен, жер қойнауын пайдаланушы кәсіпорындар қызметінің қалдықтарымен, ауыр металдармен, тұрмыстық қалдықтармен ластануына байланысты топырақтың деградация үрдістері, топырақ саулығы, көміртекті секвестрлеу – «Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ҒЗИ» ЖШС ұсынған топырақтанушылар ғылыми мектебінің, сонымен қатар шет елдердің ғалымдары: Лейбниц Ганновер университетінің Топырақтану институты (Германия), Альберт университеті (Канада), Солтүстік Дакота университеті (АҚШ), ҚХР Ғылым академиясының Шыңжаң география және экология институты, В.Докучаева атындағы топырақ институты (Ресей), Венгрия Ғылым академиясының Топырақтану және агрохимия жөніндегі ғылыми-зерттеу институты және т.б. зерттеу объектісі болып табылады.

II Басымдық – «Табиғи ресурстарды, оның ішінде су ресурстарын, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар және технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкцияларды ұтымды пайдалану»

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

Қазіргі ғылым мен техника өте қарқынды дамып келеді. Материалтану жаңа өнімдерді әзірлеудегі маңызды элемент болып табылады. Бұл сала инженерия, физика және химия қиылысында орналасқан және дизайн мен өндірісті ілгерілету үшін өте маңызды. Материалтану туралы білім өндірушілерге

бәсекелестерден артықшылық беретін бірегей қасиеттері бар жоғары сапалы өнімдерді жасауға көмектеседі. Қазақстан ғалымдары жаңа материалдарды синтездеу және пайдалану бойынша көптеген ғылыми зерттеулер жүргізуде.

Жаңа материалдар мен технологиялар саласында: *Nazarbayev University*-де зерттеушілер хитозанды шикізат ретінде қолдана отырып, көміртегі кванттық нүктелерін (CQDs) және күміс сульфидін (Ag_2S) сәтті қосу арқылы құрамында хитозан/ Ag_2S / CQDs (CS/ Ag_2S /CQDs гидрогельдері) бар композит синтезделді, оны Бактерияға қарсы адсорбент ретінде пайдалануға болады [93];

Құрылыс материалдарына өзін-өзі тазарту үшін SiO_2 /триметилхлорсилан супергидрофобты жабындарын зерттеу жүргізілді. Бұл зерттеу алғаш рет өзін-өзі тазарту әдісі арқылы кірпішті немесе архитектуралық құрылымдарды зиянды атмосфералық әсерден қорғау үшін жабындардың әлеуетті қолданылуын көрсетті [94];

Жақсартылған оптикалық қасиеттері бар итербиймен және бариймен легирленген мезокеуекті кремний диоксиді нанобөлшектері зерттелді. Бұл зерттеу алғаш рет бариймен (Ba) және тербий (Tb) қатысында легирленген SiO_2 нанобөлшектерінің люминесценттік қасиеттерін жақсартатынын көрсетті. [95,96];

Сатпаев Университетінде белсендірілген көмірмен бірге суық плазманы қолдану арқылы ауыз су көздерінен және ағынды сулардан микропластиктерді, соның ішінде микроталшықтарды тазартуға қабілетті суды тазартудың жана революциялық технологиясы бойынша зерттеу жүргізуде [97];

Кремний мен титанды алу және олардың диоксидтері түрінде өнімдерін алу арқылы ильменит концентратын электрмен балқытудың шаңын өңдеуге арналған технологияны әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді. Кремний диоксиді мен 99,8% титан диоксиді (TiO_2) алу үшін ильменит концентраттарын электрмен балқытудан шаңды кешенді өңдеудің технологиялық схемасы ұсынылды [98];

Қазақстанның алтын өндіру өнеркәсібі үшін пайдалы қазбалардан алтын алудың неғұрлым тиімді интеграцияланған технологиясын іздеу өзекті міндет болып табылады. Құрамында алтыны бар кенді өңдеудің мұндай технологиясы химиялық, рентгендік-фазалық, минералогиялық және рентгендік-флуоресцентті талдауларды қолдану арқылы әзірленді [99];

Наноиндентация нәтижелеріне сәйкес суық престоу әдісімен алынған композициялық гауһар тасты материалдардағы хром диборидінің әртүрлі құрамы бар кобальт (Co) қатты қорытпасынан алынған матрица үлгілерінің физика-механикалық қасиеттерінің (қаттылық H, серпімділік модулі E, серпімді деформацияның H/E кедергісі және пластикалық деформацияның H^3/E^2 кедергісі) тәуелділігі зерттелді [100];

Бұйымдарды ыстық мырыштау нәтижесінде алынған қожды қайта өңдеу мәселесін, атап айтқанда, құрамында хлоры бар арзан $CaCl_2$ және NH_4Cl реагенттерін пайдалана отырып, күйдіру арқылы хлорлау арқылы оның тотыққан

компонентін қалдықсыз кәдеге жарату мәселесін шешу бойынша зерттеу жүргізілді. 1000°C күйдіру температурасында қоспалардың сублимациясына қол жеткізілетіні анықталды, бұл жануарлар мен құстардың жеміне минералды қоспа ретінде пайдалануға жарамды таза мырыш оксидін алуға мүмкіндік береді [101]; Лантанмен легирлеудің CaTiO_3 негізіндегі керамикадағы фазалық түзілу процестеріне әсерін зерттеу, сондай-ақ органикалық Родамин В бояғышының ыдырауы үшін фотокатализатор ретінде керамиканың тиімділігін бағалау жүргізілді. Фотокаталитикалық белсенділікті анықтау кезінде $\text{La}_{0.3}\text{Ca}_{0.7}\text{TiO}_3$ фазасының түзілуі ыдырау жылдамдығының, сондай-ақ минералдану дәрежесінің жоғарылауына әкелетіні анықталды [102, 103];

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде алюминий боридтерін өздігінен таралатын жоғары температуралы синтез (ӨЖС) әдісімен өндірудің қалдықсыз технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді және химиялық, фазалық құрамы бойынша талаптарға жауап беретін мақсатты (қорытпа) және жанама өнімдерді (қож) алуға мүмкіндік береді. Жоғары глиноземді басқыштар металлургия, химия және машина жасау кәсіпорындарының пештерін отқа төзімді бетон төсеу үшін қолданылатын цемент өндірісінде және құрылыс материалдарын өндіруде қолданылады [104];

Құрамында VTPP@SBA деп аталатын металлопорфирин бар мезокеукті материалдары SBA-15 типті мезокеукті материалы мен ванадилпорфиринді қарапайым бекіту арқылы алынды. Салыстыру үшін ванадилпорфирин SiO_2 кремний диоксидімен (VTPP/SiO_2) сіңдірілген. Бұл V-порфириннен алынған материалдар фотоэлектрохимиялық қолдану үшін бірінші рет сыналды, бұл қолданудың жақсы әлеуетін көрсетті [105]; NiO нанобөлшектері негізінде PAN/ NiO композиттік талшықтары электроспиннинг әдісімен алынды. Алынған композиттік талшықтар термиялық өңдеу (тұрақтандыру және карбонизация) процестері арқылы өзгертілді. Алынған композициялық талшықтарды ауадағы ацетон мен ацетиленді анықтау үшін қолдануға болатындығы көрсетілген. Бұл нәтижелер C/ NiO негізіндегі электросперсті талшықтардың газ датчиктерінде әлеуетті қолданылуы бар екенін көрсетеді [106];

Құрамында O, N (O, N-CNPs) бар люминесцентті көміртекті нанобөлшектер бір сатылы әдіспен синтезделді. (O, N)-CNPs күрделі су матрицасындағы жоғары тұрақтылық пен жоғары флуоресценция қарқындылығына байланысты қышқылға жоғары сезімталдығы бар флуоресцентті зондтар ретінде биомедициналық қолдану үшін әлеуетті материалдар болып табылады. Осы мақсатта жараларды таңуға арналған полимерлі гибриді гидрогельдер модификацияланды (O, N) – CNPs [107];

Бөлме температурасындағы (RT) NO_2 газына сезімталдық сипаттамалары төмендетілген p-фенилендиамин графен оксидімен (PrGO) безендірілген TiO_2 нанобөлшектерін қолданатын өзара енетін торлы гибриді нанокомпозиттер зерттелді. Бұл жұмыстың стратегиясы мен нәтижелері RT-де жоғары сезімтал

газ датчиктері үшін әртүрлі функционалды материалдарды қолдануға жаңа мүмкіндік береді [108];

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде Au/Fe/Au қабатты дискілері және Ni@Au нанотүтікшелері түріндегі мезоскалалық бөлшектердің құрылымдық, магниттік және оптикалық қасиеттері зерттелді. Плазмоникалық металдармен қапталған ферромагниттік құрылымдар плазмоникалық резонанс аймағында фототермиялық түрлендірудің жоғары тиімділігін көрсетеді. Магниттік қасиеттерімен бірге құйынды магниттік күй, бұл құрылымдар биомедициналық қосымшалар үшін әлеуетті болып табылады [109];

Кеуекті кремнийдің құрылымдық параметрлері (PS) оның бетінде жасалған алтын нанокұрылымдардың морфологиясымен, беттік күшейтілген аралас шашырау реакцияларына (SERS) байланыстыру бойынша эксперименттер жүргізілді [110];

Пестицидтерді қоса алғанда, өте улы органикалық ластаушы заттарды кетіру үшін тиімді әдістер мен озық материалдар кеңінен әзірленді. Бұл зерттеу карбендазим фунгицидінің фотокаталитикалық деградациясын (Czm) сулы ерітіндідегі композиттік трек-маринадталған мембраналарды (TeMs) қолдану арқылы зерттеді [111];

Индий фосфидінің бетінде никель оксидінің кристаллиттері мен нанокристаллиттерін синтездеу технологиясы жасалды. Бұл технология екі кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде индий фосфидінің монокристалдарының бетінде кеуекті индий фосфиді түзіледі. Мұндай құрылымдар электрохимиялық конденсаторлар мен литий-ионды батареяларда перспективалы қосымшаларды таба алады [112];

Қазақстан-Британ техникалық университетінде (ҚБТУ) бояуға сезімтал күн батареяларында йодидті/трийодидті электролитті қалпына келтіру үшін APt жоқ никель мен мыс үштік сульфидінің (NCS) электрокатализаторы зерттелді. Электрохимиялық кедергіні талдау NCS салыстырмалы электрокаталитикалық белсенділігін Pt белсенділігімен анықтады [113];

Құрамында платина бар көміртекті наноматериалдар (КНМ): фуллерендер, нанокөмір, графендер, бір қабырғалы көміртекті нанотүтікшелер (БКНМ) және көп қабырғалы көміртекті нанотүтікшелер (КҚНМ) катализаторды (Pt) қолдана отырып, гелий ортасында MPG-7 графитінің плазмохимиялық синтезі арқылы жасалған [114];

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

Қазақстандық материалтану саласындағы халықаралық ынтымақтастық жоғары деңгейде, халықаралық гранттар жеңіп алуда, ғылыми тағылымдамалардан өтуде, ғалымдар халықаралық конференцияларда баяндама жасайды, бірлескен зерттеулер үшін шетелдік ғалымдар шақырылады, шетелдік ғылыми

және білім беру орталықтарында магистрлер мен PhD докторанттар даярланады. Әрбір озық ғылыми топтың шетелдік серіктестерінің саны жеткілікті. Бірлескен Жарияланымдар халықаралық ынтымақтастықтың көрсеткіші бола алады.

Жарияланымдардың үштен бір бөлігі Ресейдің ғылыми орталықтарымен, жартысынан көбі ТМД елдерімен бірлесіп шығарылды, бұл таңқаларлық жағдай емес, өйткені көптеген ғылыми мектептердің тамыры Ресей мен Украинада. Екінші жағынан, АҚШ, Еуропа, Қытай, Үндістан, Жапония және Оңтүстік Корея орталықтарымен бірлескен жұмыстар көптеп жасалуда. Нақты жобаларға келетін болсақ, НАТО-ның 2019-2022 жж. кезеңінде іске асырылған «G5636-биомасса қалдықтарын химиялық, биологиялық, радионуклидтерден қорғау үшін жоғары тиімді материалдарға айналдыру» халықаралық жобасын «Жану проблемалары институты», «Корольдік әскери Академиямен» (Брюссель, Бельгия) бірлесіп сәтті аяқтағанын атап өтуге болады [115]. Сондай-ақ, «Horizon Europe» халықаралық жобасын ағымдағы 2023 жылы Satbayev University ғалымдары шетелдік каллобораторлармен (Аликанте университеті, Испания) бірлесіп ұтып алғанын атап өтуге болады, бұл жұмыстар бойынша ауыз суды, сондай-ақ ағынды суларды тазарту саласында зерттеулер жүргізілетін болады.

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

Белгілі бір ғылыми бағыттың жалпы дамуы мен әлеуетінің сапалық сипаттамаларының бірі – ғылыми мектептердің жағдайы.

Материалтану және жасыл технологиялар мектебі Қазақстан-Британ техникалық университетінде баламалы энергетика және нанотехнологиялар зертханасы және перспективалы материалдар мен технологиялар зертханасы негізінде құрылған.

Жану проблемалары институтында профессор З.Мансуровтың «Жалындағы наноматериалдардың синтезі» ғылыми мектебі құрылды:

- QS World University Rankings by Subject 2023 рейтингі бойынша-бүкіл әлем бойынша материалтану саласындағы үздік 10 ғылыми мектеп:

- Массачусетс технологиялық институты (MIT), АҚШ;
- Стэнфорд университеті, Стэнфорд, АҚШ;
- Кембридж Университеті, Кембридж, Ұлыбритания;
- Гарвард Университеті, АҚШ;
- Калифорния университеті, Беркли (UCB), Беркли, АҚШ;
- Наньян технологиялық университеті, Сингапур (NTU Singapore), Сингапур, Сингапур;
- EPFL, Лозанна, Швейцария;
- Лондон императорлық колледжі, Лондон, Ұлыбритания;
- Цинхуа Университеті, Пекин, Қытай.

Бәсекеге қабілетті ғылыми мектептерді қолдау үшін мемлекет қаржысын бәсекеге қабілетті бөлу принципін кеңінен енгізу қажет, бұл үшін олардың жағдайын білу және бағалау қажет.

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

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

Машина жасау елдің даму деңгейін, халықтың интеллектуалдық мүмкіндіктерін, олардың білім деңгейін т.б. көрсететін индикаторлардың бірі. Дамыған елдерде машина жасау өндірісінің үлесі жалпы өнеркәсіп өнімінің 30-50% құрайды (Германия – 53,6%, Жапония – 51,5%, Ұлыбритания – 39,6%, Италия – 36,4%, Қытай – 35,2%) [116]. Қазақстанда машина жасау саласы жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) 1,5% құрайды, өнеркәсіпте ол 6% алады, 4 мыңға жуық кәсіпорын бар. Қазақстан машина жасаушыларының соңғы XI форумында 5 жылға алдын ала машина жасауды дамыту бағдарламасын әзірлеу туралы шешім қабылданды. 2023 жылы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (ИИДМ) тау-кен металлургиялық, электротехникалық, мұнайгаздық, теміржол, ауыл шаруашылық машина жасау салаларына арналған топтар құрылды [117].

Әлемдік тәжірибеде машина жасау экономиканың технологиялық дамуының, өңдеуші өнеркәсіптің өсуінің және халықтың әл-ауқатын арттырудың негізгі элементі болып табылады. Металлургия Қазақстандағы ең ірі өңдеуші өнеркәсіп болып табылады. Экономиканың тұрақтылығын арттыру үшін шикізат өндірісінен жоғары қосылған құн үлесі бар өндіріске көшу қажет, мұндағы ең тиімді өндіріс машина жасау болып табылады [118]. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының 2015 жылдан бастап өткен жылға пайызбен есептегенде машина жасаудың даму индексі туралы мәліметтері машина жасауда тұрақты өсу үрдісі жоқ екенін көрсетеді, көрсеткіштер 2017 жылдан бері өсіп келеді, бірақ біркелкі емес, инфляция мен өнім бағасының өсуін де ескеру қажет (3.23-кесте) [119].

3-23-кесте. Машина жасаудың даму индексі

Жылдар	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Машина жасау	70,8	84,7	109,2	114,4	124,1	116,4	122,2
Автомобиль өндірісі	45,2	63,3	138,8	117,4	168,8	158,3	121,8

Машина жасаудың ең көрнекті объектілеріне Астанадағы Дженерал Электрик (АҚШ) тепловоздарын шығаратын «Evolution» бірлескен зауыты жатады, жылдық өндірістік бағдарламасы 100 тепловозды құрайды, бір тепловоздың құны шамамен 8 млн АҚШ доллары. Бірақ қазір шығару бағдарламасы азайды [120]. 2010 жылы Испаниямен бірлескен Тұлпар-Тальго вагондарын шығаратын зауытты іске қосты, жобалық қуаты жылына 150 вагон. Қазіргі уақытта зауыт Швейцариядан келген фирманың қолына өтті, өндіріс көлемі азайды [121].

Машина жасауды дамыту үшін ғылыми зерттеулер қажет. 2017–2022 жылдары «Энергетика және машина жасау» ғылыми басымдығы бойынша 22 конкурс бойынша 449 жоба қаржыландыруға мақұлданды, оның 405-і ГҚ, 39-ы БНҚ, КМ-5. Конкурсқа ұсынылған жобалардың жалпы санынан мақұлданған жобалар саны 44% құрайды. Соңғы үш жылда 169 жоба аяқталды, олардың есептерін ҰҒК мақұлдады, оның 70%-дан астамы «Энергетика» бағытындағы жобалар, «Машина жасау» бойынша 30%-дан аз. Бұл арақатынас 2017-2022 жылдарға мақұлданған жобалардың жалпы санында орын алады. Сонымен қатар, осы уақыт ішінде коммерцияландыру бойынша 5 жоба ғана қаралды, оның ішінде машина жасау саласына бір ғана жоба. Бұл талдау еліміздің машина жасау саласын ғылыми-техникалық және технологиялық сүйемелдеудің жағдайы жақсы еместігін көрсетеді, енгізу жобалары жоқ дерлік [117,127].

Машина жасау саласындағы ғылыми әзірлемелер негізінен жоғары оқу орындарында (ЖОО) жүзеге асырылады. Еліміздегі ең ірі техникалық жоғары оқу орны – Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті. Проф. Тусупбеков М.Р. өндірістік процестерді автоматтандыру және кәсіпорын цехтарында жабдықтарды орналастыруды жоспарлау саласындағы еңбегін атап өтейік. Проф. Мендебаев Т.М. бұйымдарды кесудің тұрақтандыру технологиясын жасаумен айналысты. Жұмыстың мақсаты – өңдеуден кейін өнімнің пішіні мен өлшеміндегі ең аз өзгерістер болатын өңдеу режимдері мен шарттарын алу. Проф. Поветкин В.В. тиімді машиналарды жобалау саласында, атап айтқанда, ортадан тепкіш суасты сорғысы, тас кесуге арналған оттықтың конструкциясы және тісті берілістердің параметрлерін оңтайландыру саласында жұмыс істеді. Проф. Машеков С.А., Абсадықов Б.Н. жоғары сапалы параметрлері бар прокат стандартын жасаумен айналысты. [122] Проф. Аскаров Е.С. жана машиналарды жасау және жобалаумен айналысады, атап айтқанда, қолданыстағы иінді пресстермен салыстырғанда айтарлықтай артықшылықтарға ие түбегейлі жаңа жұдырықшалы-бұрандалы пресс жасалды. Сондай-ақ қозғалмайтын тік осі бар жел энергетикалық қондырғысының (ЖЭҚ) жаңа схемасы ұсынылды, бұл осындай ЖЭҚ жасау мен құнын айтарлықтай жеңілдетеді. Минералды шикізатты аз қуат тұтынатын және ұнтақтаудың жоғары деңгейімен ұнтақтауға арналған ортадан тепкіш гираторлы диірменнің жаңа жобасы жасалды. Әзірлемелер бойынша сынақтардан сәтті өткен үлгілер жасалды [123].

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті. Мұнда машина жасау саласында ғылыми жұмыстар жүргізілуде, атап айтқанда, ЖЭҚ жобалау және тесіктерді өңдеуге арналған жаңа ресурс үнемдейтін кескіш аспаптарды жасау. Бұл Дудак Н.С., Абишев К.К., Касенов А.Ж., Муканов Р.Б., Шумейко И.А. профессорларының еңбектері. Университет БССҚЕК тізіміне енген «Қазақстан ғылымы мен технологиясы» машина жасау бойынша жеке журналын шығарады [124]. Ә. Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті. Мұнда тау-кен өнеркәсібіндегі жабдықтардың тұрақтылығы мен

беріктігін арттыру, қатты болаттар мен материалдарды өңдеу технологиясы бойынша жұмыстар жүргізілуде. Бұл бағытта проф. Шеров К.Т., Жетесова Г.С. жұмыс жасауда [125]. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. «Машина пайдалану» кафедрасында проф. Жунисбеков П.Ж. ауыл шаруашылығы техникасының конструкцияларын зерттеу және жетілдіру саласында жұмыс істейді [126].

Ө. Жолдасбеков атындағы механика және машинатану институты. Мұнда механизмдер мен машиналар теориясын зерттеу жұмыстары жүргізілуде, жана схемалар жасалуда, олардың синтезі мен есептеулері жүргізілуде. Проф. Тулешов А.К., Ибрай С.М., Сейдахмет А.Ж., Джомартов А.А. металл шығыны аз мұнай сорғысының, тиімділігі жоғары пантограф көтергішінің, КазАтомпром кәсіпорындарында қолданылатын роботталған жабдықтардың, ауруханаларға арналған роботтың және т.б. конструкцияларын әзірлейді [127].

Қазақстан Республикасында ЖЭҚ жасау жұмыстары жүргізілуде. Бұл жұмыстарды Ұлттық аграрлық орталық жүзеге асырды, «Ромашка» ЖЭҚ жасалды, бірнеше тәжірибелік үлгілер жасалды. Ротордың тік айналу осі бар ЖЭҚ жасау бойынша жұмыс белсенді түрде жүргізілді. Болотов А.В. бағыттаушы каркасы бар карусельді роторының схемасын ұсынды. Бұл схемада үлкен металл тұтыну болды. Буктуков Н.С. дауыл желінде жиналмалы қалақтары бар роторды жасау саласында жұмыс істеді, бірақ ЖЭҚ бұл қасиеті негізгі емес. Ершин Ш.А. қалақтары әртүрлі бағытта айналатын қос Дарье роторын әзірледі. Бұл шешім ПӘК арттырды, бірақ ЖЭҚ дизайны күрделі және оның құнын айтарлықтай арттырды [128].

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

Әлемдегі машина жасаудың негізгі даму бағыттары:

1. Кесетін аспаптардың қаттылығын және білдек тораптарының қаттылығын арттыру арқылы *кесу жылдамдығын арттыру*, бұл бұйымды дайындау уақытын қысқартады және процестің өнімділігін арттырады. Қатты легірленген болаттарды, титанды және қорытпаларды тиімді және жылдам кесуге мүмкіндік беретін қаттылығы өте жоғары металкерамика негізінде арнайы материалдар әзірленуде [129].

2. *Сандық бағдарламалық басқаруы бар білдектердің мүмкіндіктерін дамыту.* Жобалау кезеңінен өндіру кезеңіне дейін (САМ/САД жүйесі) өнімді жасаудың бүкіл процесін қамтитын қуатты бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, компьютерлік басқаруды қолдану арқылы икемді адаптивті автоматтандыру деңгейін арттыру. Білдектің өздігінен үйрену мүмкіндігі, оның басқару жүйесі бөлшектерді жасау технологиясын есте сақтайды, ал болашақта ұқсас бөлшек пайда болған кезде технологияны жадтан жаңа бөлікке дейін

пайдаланады. Технологиялық ақпаратты бір-бірімен жылдам алмасу білдектерді басқару жүйелерінің мүмкіндігі.

Жону, жонғылау, бұрғылау, кеулей жону, тісті кесу және т.б. білдектері сияқты әртүрлі режимдерде жұмыс істей алатын әмбебап көп мақсатты білдектерді жасау. Білдектердің кинематикасын жеңілдету, білдектің жұмыс органдарының өзара қозғалысын үйлестіру үшін механикалық звенолар мен реттеуші органдарды компьютерлік басқарумен ауыстыру. Жұмыс кезінде жағдайға байланысты шарттар мен өңдеу режимдерін жылдам және автоматты түрде өзгертуге мүмкіндік беретін білдектің өзін-өзі диагностикалау жүйесін жасау, білдектің бұзылуын болдырмайды және білдекте ақаулар жасауға мүмкіндік бермейді.

Икемді өндірістік жүйелер (ИӨЖ) – бірнеше СББ бар білдектерінің, дайындамаларды тиеу және өнімді түсіру жабдықтарының жүйесі болып табылады. Мұндай жүйе СББ бар білдекке адамның қатысуынсыз ұзақ уақыт жұмыс істеуге мүмкіндік береді. ИӨЖ автоматтандыру жүйесі кесуді басқару элементтерінен басқа, өзін-өзі диагностикалау жүйесін, төтенше жағдайларға әрекет ету жүйесін, өзін-өзі баптауды, өңдеу режимдерін оңтайлы таңдауды және т.б. қамтиды. Мысалы, INTEGREX-MAZAK сериясындағы ИӨЖ. Бұл ИӨЖ адам қатысуынсыз 720 сағат (30 күн) үздіксіз жұмыс істей алады. Бұл жүйеге жарық, жылу, таза ауа т.б. қажет емес [130].

3. Аддитивті технологияларды дамыту. Бұл машина жасаудағы өңдеудің түбегейлі жаңа түрі. Егер бұған дейін өңдеу дайындамадан артық металды алып тастау (алу) арқылы жүргізілсе, онда бұл жерде, керісінше, ұнтақ немесе шайыр өңдеу аймағына беріледі де, лазер сәулесі таңдамалы түрде белгілі бір жерлерді қыздырып, берілген өнімді құрайды. Бөлшекке материалды қосу процесі жүреді. Қазіргі уақытта бұл технологияның көптеген түрлері белгілі. Машина жасауда негізінен SLS-технологиясы (Selective Laser Sintering – Селективті лазерлік балқыту) қолданылады.

Аддитивті технологияның артықшылықтары: бос жерлері бар күрделі пішінді бұйымдарды дайындау; әртүрлі материалдарды араластырмай пайдалану; жеңіл ұяшықты құрылымдар; бетті микро және нано құрылымдау; конструктор өз жобасында кез келген бетті ұсына алады, ол технологиялық шектеулерге азырақ байланған.

Кемшіліктері: бөлшектерді дайындаудың төмен дәлдігі; өзара алмастыру мүмкіндігі жоқ, бір бағдарлама бойынша жасалған өнімдер мүлдем басқа өлшемдерге ие болуы мүмкін; процестің төмен жылдамдығы; жоғары кедір-бұдырлық; қасиеттердің анизотропиясы, яғни күштің бағытына байланысты өнімнің әртүрлі қасиеттері; сонымен қатар материалдың тығыздығы жеткіліксіз және біркелкі болмауы мүмкін; жоғары қалдық кернеулер, түзілу процесі кезінде бұйымның біркелкі емес қызуы қалдық кернеулерді тудырады, өнімді деформациялайды [131].

4. *Машиналарды автоматты жобалау жүйелерін (АЖЖ) жасау әдістерін дамыту.* Қазіргі уақытта машиналарды жобалауға арналған көптеген компьютерлік бағдарламалар жасалды. Бұл ең алдымен «Autocad», «Компас», Solidworks. Компьютерлік жобалау бағдарламасы конструкторға көптеген мүмкіндіктер береді: сызу жылдамдығы, сызбаларды есте сақтау, басқа сызбаларда қолдануға болатын түйіндердің негізгі модульдерін жасау, сызба туралы ақпаратты ұзақ уақыт сақтау және бұл ақпаратты кез келген уақытта беру, сызбаларды кез келген жерге электрондық пошта арқылы жіберу, бар сызбаларды өзгертілген параметрлері бар басқа жобаларға жылдам түрлендіру, өзгертілген техникалық параметрлер үшін конструкцияларды қарапайым масштабтау және т.б. Графикалық бағдарламалар сызу процесін айтарлықтай жеңілдетеді және тездетеді. Машинаның беріктігін есептеу үшін ANSYS сияқты көптеген компьютерлік есептеу бағдарламалары бар.

5. *Жоғары дәлдікпен прецизионды өңдеу үшін жабдықтар мен технологияларды қажет ететін жұмыс органдарының қозғалысы мен айналу жылдамдығы жоғары станоктарды әзірлеу.* Бұл жердегі көлік құралдары, ұшу аппараттары, центрифугалар, сепараторлар. Машиналардың жылдамдығын арттыру үнемі талап етіледі. Бұл көлік, мысалы, заманауи теміржол локомотиві 500 км/сағ жылдамдыққа жете алады. Автомобильдің қозғалу жылдамдықтары артуда. 100000 мин⁻¹ дейін айналу жиілігі жоғары сепараторларды әзірлеу қажет. Жоғары жылдамдықты машиналарда динамикалық күштердің әсерін ескеру қажет, бөлшектерді дайындау және құрастыру жоғары дәлдікті талап етеді.

6. *Қисық сызықты профильдерді өңдеу технологияларын әзірлеу.* Кейбір машина жасау өнімдерінде қисық профильдерді пайдалану қажет. Бұл негізінен сұйықтықпен немесе газбен әрекеттесетін объектілер, атап айтқанда, кемелердің бұранда, гидротурбина, ұшақтардың турбовинттік қозғалтқыштары қалақтары, зымыран шүмектері және т.б.

7. *Машиналарды қалпына келтіру және жөндеу технологияларын әзірлеу.* Соңғы кезде машиналар мен жабдықтарды жөндеу процестері машина жасауда үлкен маңызға ие болды. Бұл бірқатар факторлармен түсіндіріледі:

Жөндеу технологияларының сапасын арттыру. Бөлшектерді қалпына келтірудің, беткі қабаттың беріктігін арттырудың, түйісетін бөлшектердегі үйкелісті азайтудың жаңа технологиялары, жаңа заманауи материалдар, коррозияға қарсы неғұрлым сенімді жабындар және т.б. пайда болды.

Экологиялық талаптарды қатаңдату көптеген жаңа өнімдердің, әсіресе экологиялық өте қатаң заңдар мен стандарттары бар өнеркәсібі дамыған елдерде, шығарылатын өнімдердің құнын айтарлықтай арттырады. Машиналардың күрделенуі де олардың құнын арттырады. Ғылым мен техника қазіргі таңда тек экономикалық себептерге байланысты олардың қызмет ету мерзімі айтарлықтай ұзақ болуы керек күрделі және қымбат машиналарды жасауда. Бұл ірі машина жасау объектілеріне қатысты.

8. *Робот-манипуляторларды әзірлеу.* Машина жасауда робот-манипуляторлар кеңінен қолданылады. Бұл күрделі машиналар, жалпы жағдайда бұл бірнеше еркіндік дәрежесі мен жетектері бар көп буынды құрылым. Мұндай манипуляторлар машиналарды құрастыруда, сырлауда, дәнекерлеуде, күрделі профильді шағын объектілерді, мысалы, микросұлбаларды және т.б. қолданылады. Манипулятордың механикасына қойылатын талаптар – орналасу дәлдігі, қозғалыс жылдамдығы, объектінің жұмыс аймағына жету мүмкіндігі, берілген қозғалыс траекториясының орындалуы және т.б.

9. *Жаңа машиналар мен механизмдерді әзірлеу.* Аналогтармен салыстырғанда сапа көрсеткіштері жоғары жаңа машиналарды жасау бойынша өнертапқыштық жұмыстар жүргізілуде. Ғалымдар өнімділігі жақсырақ, энергияны аз тұтынатын, қоршаған ортаны ластамайтын, адам үшін қолайлырақ және қауіпсіз және т.б. механизмдер теориясына негізделген машиналардың жаңа схемаларын жасауы керек.

10. *Кәсіпорынды және персоналды басқару теориясының дамуы.* Машина жасау өндірісін басқару және ұйымдастыру саласындағы ғылыми зерттеулерді дамыту қажет. Жаһандану өткізу нарығындағы бәсекелестікті арттырады, жетістіктің шыңында болу үшін өндірісті ұйымдастырудың және оны басқарудың ең заманауи әдістерін қолдану қажет. Персонал жұмысында үнемді өндіріс, Кайдзен, Толықтай сапа менеджменті және т.б. әдістерін қолдану қажет [132].

Машина жасау саласындағы шетелдік ғалымдармен тиімді ынтымақтастықтың мысалы ретінде С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің қызметін айтуға болады. Мұнда Чехия техникалық университетімен, Кастилия университетімен (Испания), Марке политехникалық университетімен (Италия) ғылыми ынтымақтастық туралы келісімдер жасалды. Соңғы келісім-шарт 2021 жылы Анхальт қолданбалы ғылымдар университетімен (Германия) жасалып, келісім-шарт аясында осы университеттің профессорлары Марк Экхман мен Эдуард Симменс Павлодарда болды. Машина жасау саласында жалпы зерттеулер бағдарламасы қабылданды, атап айтқанда станоктар үшін кескіш құралдарды әзірлеу келісілді.

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

Машина жасау өнеркәсібінің 8 басым бағыты бойынша (автомобиль жасау, электр жабдықтары, ауылшаруашылық машина жасау, теміржол машина жасау, мұнай-газ машина жасау, тау-кен өнеркәсібі, ғарыштық техника және технологиялар, қорғаныс техникасы) соңғы жеті жылда әрқайсысында 12 жоба немесе жылына екі жобадан көп емес, бұл өте жеткіліксіз.

Іс жүзінде іске асыру жобалары жоқ. Бұл еліміздегі жоғары технологиялық машина жасау және елдегі машина жасау кәсіпорындарының аздығымен түсіндіріледі.

Сонымен қатар, қазақстандық ғалымдар машина жасау және робототехника саласындағы әлемдік трендтерге сәйкес келетін сұранысқа ие тақырыптар бойынша жобаларды орындауда. Бұған машинистердің жоғары рейтингті журналдардағы жарияланымдарының динамикасы және өз нәтижелерін Қазақстанда және шетелде патенттеуі дәлел бола алады. Сонымен, Ө.А. Жолдасбеков атындағы ММашИ ғалымдары соңғы 5 жылда ғана жоғары рейтингті журналдарда 140-тан астам мақала жариялады, ҚР-да 138 өнертабыс, Еуразиялық патенттік қоғамдастықта және шет елдерде 29 өнертабыс патенттелді.

Сонымен қатар, соңғы жылдары көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындар ғылыми ұйымдармен ынтымақтастыққа қызығушылық танытып, консорциумдық, оның ішінде шетелдік ұйымдармен келісімдер жасауға дайын. 2022-2024 жылдарға арналған БНҚ аясында «Қазақстанда Индустрия 4.0 деңгейінде сорғылардың өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін ғылыми-технологиялық әдістер мен цифрлық құралдарды әзірлеу, дамыту, қолдану» ҒТБ орындау мақсатында Ө.Жолдасбеков атындағы ММашИ, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, «KARLSKRONA LC AB» ЖШС (Қазақстан) және «Насосэнергомаш» Сумы зауыты және «ВНИИАЕН» ААҚ (Бүкілодақтық ядролық және энергетикалық сорғы құрылысы ҒЗИ) (Украина) арасындағы консорциумдық ынтымақтастық мысал болып табылады. Ө.А. Жолдасбеков атындағы ММашИ, «СарыарқаАвтоПром» ЖШС (Allur) арасында ғылыми-өндірістік ынтымақтастық пен ҒЗТКЖ дамып келеді [127].

Көптеген шет елдерде машина жасау экономиканың негізгі қозғалтқышы болып табылады. Оған мемлекет тарапынан да, жеке фирмалар да орасан зор қаржы ресурстарын салады. Барлық дамыған елдер машина жасау саласына қыруар қаржы құйып жатыр. Қазіргі әлемде ақпараттық технологиялар мен машина жасау ең көп пайда әкеледі. Көліктік машина жасау саласында әзірлемелер жүргізілуде – бұл ұшақтар, теміржол локомотивтері және вагондар. Энергетикалық машина жасау – турбиналар, генераторлар, электр қозғалтқыштары, жел қондырғылары. Тау-кен металлургия өндірісі, ауыл шаруашылығы машиналары, мұнай-газ жабдықтары. Машина жасау саласындағы ғылымның жетекші елдері: АҚШ, Германия, Жапония, Оңтүстік Корея, Италия, Франция, Швеция, соңғы уақытта Қытай мен Тайвань қосылды. [133].

IV Басымдық – «Телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

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

1. Ақпараттық технологиялар. Цифрландыру жөніндегі ұлттық жоба аясында Мемлекет басшысы 2025 жылға қарай кемінде 100 мың жоғары деңгейлі ІТ-мамандарды даярлау міндетін қойды [134, 135].

Елімізді ақпараттандыруды дамытудың айқындаушы перспективасы жаңа буын мамандары дайындаған бірегей ақпараттық өнімдер мен технологияларды әзірлеу болып табылады.

«Smart Bridge» жобасын іске асыру. 2020 жылғы наурызда өнеркәсіптік пайдалануға «Smart Bridge» интеграциялық платформасы енгізілді, ол әртүрлі ақпараттық жүйелерді интеграциялаудың оңайлатылған тәртібін қамтамасыз етті.

Президент Әкімшілігі үшін пилоттық режимде «Aitu» қосымшасында жаңа жүйенің мобильді нұсқасы көрсетілді, пысықтау және өнеркәсіптік пайдалануға беру жұмыстары жүргізілуде.

Мемлекет басшысының тапсырмасына сәйкес ЦДИАӨМ Қазақстан Республикасында ауқымды цифрлық трансформацияны жүргізу үшін негіз болатын жаңа платформалық модельге көшу бойынша жұмыс жүргізуде [134, 135].

2. Телекоммуникациялық технологиялар. Қазақстанда телекоммуникациялық жүйелер саласының міндеттерін шешу үшін геостационарлық орбитада екі телекоммуникациялық ғарыш аппараты бар, бірақ бұл осы технологиялардың перспективалық дамуы үшін жеткіліксіз. Телекоммуникациялық технологияларды дамытуға келесі факторлар кедергі келтіреді: ақпаратты-коммуникациялық технологияны (АКТ) пайдаланудағы аймақтардың сандық теңсіздігі, кең жолақты қолжетімділікті ұйымдастыру мәселелері, қолжетімділіктің төмен жылдамдығы, қызметтердің жоғары құны, АКТ саласында халықтың әлеуметтік осал топтары үшін қолжетімсіз және басқалар [134, 135].

«Цифрлық мемлекетке көшу» екінші бағыты шеңберінде мемлекеттік қызметтерді автоматтандыру, денсаулық сақтауды цифрландыру, әлеуметтік-еңбек жұмысы, құқық қорғау жүйесі, Smart City және т.б. бойынша бірқатар жұмыстар жүргізілді. «Цифрлық «Жібек жолы» үшінші бағытын іске асыру мақсатында кең жолақты Интернетке барлық жерде қолжетімділікті қамтамасыз ету бойынша жұмыстар жүргізілуде.

3. Карталарды цифрландыру және мәліметтер базасын ашу. 2021 жылы «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын, «Цифрландыру, ғылым және инновациялар есебінен технологиялық серпіліс» ұлттық жобасын іске асыру мақсатында кеңістіктік деректердің ұлттық инфрақұрылымын (КДҰИ) құру бойынша жұмыстар басталды.

КДҰИ шеңберінде мемлекеттік геодезиялық, нивелирлік, гравиметриялық желілер жаңғыртылады және 1942 жылғы координаттар жүйесінің орнына QTRS (Qazaqstan Terrestrial Reference System) бірыңғай мемлекеттік координаттар жүйесі орнатылады, ашық пайдаланудың бірыңғай цифрлық картографиялық негізі құрылады. НИПД-ны іске асыру кезеңі – 2021-2024 жылдар.

Картографиялық қамтамасыз ету бойынша. Бүгінгі таңда 1:25 000 масштабты цифрлық топографиялық карталар жасалып, жаңартылды. Барлығы ҚР аумағының 65% цифрландырылды және жаңартылды.

4. *Ғарыштық технологиялар.* Ғарыштық байланысты дамыту бойынша қазіргі уақытта ЦДИАӨМ министрлігі елде 5G технологиясын енгізу бойынша жұмыс жүргізуде.

Қазақстанда 5G желілерін іске қосу 2022 жылдың соңына қарай республикалық маңызы бар қалаларда, 2023-2025 жылдары облыс орталықтарында жоспарланып отыр. Деректерді беру жылдамдығының көрсеткіші абоненттің тарифтік жоспарында көзделген ең жоғары мәннің кемінде 70%-кұрайды.

2021 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде «ҰҒЗТО» АҚ ғарыштық мақсатта отандық өте жеңіл кластағы зымыран тасығышын (ӨЖ ЗТ) құрудың ықтимал жолдарын зерттеуге бағытталған бағдарламаны жүзеге асыруда. 2022 жылға арналған осы зерттеудің бөлігі ретінде келесілер әзірленді:

- ӨЖ ЗТ қозғалтқышын жобалауға арналған қатты отынды зымыран қозғалтқышының (қатты отынды зымыран қозғалтқышының) ішкі баллистикасына арналған бағдарламалық қамтамасыз ету;

- ӨЖ зымыран тасығышы жобасында қолданылатын қатты зымыран отынының прототипі;

- аэроғарыштық технологияларға арналған отандық көміртекті талшықты препрегтерді өндіру технологиясы, соның ішінде РТ үшін;

- ӨЖ зымыран тасығышының траекториясын есептеуге арналған зымыран тасығыштың бағдарламалық ұшу траекториясын есептеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.

Ғарыш индустриясын дамыту перспективалар мен жоспарлар. 2021 жылы саланың ғарыштық жүйелері штаттық режимде жұмыс істеді, қойылған міндеттер тұтастай шешілді. Отандық жер серіктерді топтастыру Жерді қашықтықтан зондтау және байланыс үшін 5 ғарыш аппаратынан тұрады. Байланыс жер серіктері бойынша техникалық аудит және «KazSat-2» ғарыш байланыс аппаратының ресурстарын 2026 жылғы желтоқсанға дейін екі жылға ұзарту бойынша жұмыстар кешені жүргізілді. Сол сияқты «KazEOSat-1» және «KazEOSat-2» ЖҚЗ спутниктерінің ресурстары 2023 жылдың соңына дейін екі жылға ұзартылды.

Бүгінгі таңда ЖҚЗ ғарыш аппараттарының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, мемлекеттік органдар 40-тан астам міндеттерді шешу үшін ғарыштық мониторинг жүргізуде. «Байқоңыр» ғарыш айлағы штаттық режимде жалға беріледі және «Бәйтерек «БК» АҚ шарттық міндеттемелері шеңберінде «Бәйтерек» ғарыштық зымыран кешенін құру жөніндегі жоба іске асырылуда, іске асыру мерзімі 2023 жылдың соңына дейін.

Цифрлық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерін шешу үшін бүгінгі күні «Қазақстанның киберқауіпсіздігі» тұжырымдамасы іске асырылуда, оның шеңберінде Киберқауіпсіздік және дербес деректерді қорғау мәселелері жөніндегі іс-шаралар кешені өткізілді, бұл БҰҰ-ның жаһандық киберқауіпсіздік рейтингінде оң көрініс тапты, онда Қазақстан 40-тан 31-орынға көшті.

Қазақстандағы ғарыш саласы. «Байқоңыр» ғарыш айлағынан ұшырудың арқасында Халықаралық ғарыш станциясының (ХҒС) жұмысы қамтамасыз етілуде.

2021-2023 жылдарға арналған «Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» республикалық бюджеттік бағдарламасы шеңберінде төрт мақсатты ғылыми-техникалық бағдарлама орындалуда [134-138].

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

1. Ақпараттық технологиялар. ЦДИАӨМ Eutelsat-W Web, ReOrbit және SES компанияларымен шалғайдағы елді мекендерді байланыспен қамтамасыз ету үшін цифрлық мүмкіндіктерге тең қолжетімділікті қамтамасыз ету және осы компаниялар ұсынатын төмен орбиталық спутниктік топтардың көмегімен қол жеткізу қиын орындар үшін Интернетке қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін әртүрлі стратегиялар мен технологиялық шешімдерді талқылады [139].

2. Телекоммуникациялық және цифрлық технологиялар. Қазір аэроғарыш саласында телекоммуникациялық және ақпараттық технологиялар өз позицияларын қарқынды түрде күшейтуде, сондай-ақ нейрожелілер мен жасанды интеллектке негізделген жүйелер, өткізу қабілеті өте жоғары байланыс жүйелері, жаңа оптикалық технологиялар дамуда. Цифрландыру нәтижесінде ғарыш саласында белсенді дамып келе жатқан жаңа технологиялардың тұтас блогы пайда болғаны анық [140].

Соңғы 8 жыл ішінде электроника және электротехника инженерлері институтының (IEEE) ғалымдар тобы ең технологиялық трендтердің тізімін жасады.

1) 3D интегралды схемалар. Үш өлшемді интегралды схема. 3D IC-әртүрлі чиптерді бір корпусқа тік біріктіру арқылы салынған үш өлшемді интегралды схема (IC). Кристалдарды ПХД-дағы бірнеше корпустың орнына бір корпусқа біріктіру ақпаратты енгізу-шығару тығыздығын 100 есе арттырады. Ал соңғы технологиялардың арқасында биттерге энергия беру 30 есеге дейін азаяды [141].

2) Әмбебап жад. «Әмбебап жад» деп аталатын (Universal Memory) – ультра тығыз құрылымы бар және цифрлық камералардағы флэш-жадтан бастап кез келген түрдегі қатты дискілерге дейін барлығын алмастыра алатын келесі буын жад жүйесі [142].

5) BigData технологиясының көмегімен көптеген мәселелер шешіледі, мысалы, әртүрлі көздерден алынған бұрын-соңды болмаған ақпарат көлемі көптеген деректерді тиімді талдау үшін инновациялық шешімдерді құруды талап етеді. Зерттеулер көрсеткендей, AI + BigData бумасын пайдалану барлық физикалық жұмыстардың 80%, деректер жұмысының 70%, және деректерді жинау тапсырмаларының 64%, автоматтандыруға қабілетті. Табиғи тілді өңдеуді қолдана отырып, AI ақпарат түрлерін ажырата алады және мәліметтер жиынтығы арасындағы мүмкін байланыстарды таба алады [143].

6) *SQL және NoSQL*. NoSQL ақпараттық дерекқоры. NoSQL технологиясы SQL реляциялық мәліметтер базасын алмастырды. Технология жұмыс жүктемелерін азайтуға және BigData жүйелерін енгізуді арзандатуға арналған. NoSQL арқасында компаниялар нақты уақыт режимінде әртүрлі деректердің үлкен көлемін сақтау, алу және өңдеу икемділігін арттыра алады [144].

7) *Бұлтты технологиялар*. Қазіргі уақытта бұлтты технологиялар әртүрлі салаларда өз қатысуын арттыруда және көптеген компаниялар оларды әртүрлі ІТ сегменттерінде пайдаланады. 2023 жылдың соңына қарай бұлтты есептеулердің әлемдік нарығы 700 миллиард АҚШ долларын құрайды. 2025 жылға қарай кәсіпорындар бұлттық платформаларда жаңа жұмыс процестерінің 95%-на дейін орналастырады. Бұл статистика бұлтты технологиялар алдағы жылдары ІТ-де шешуші рөл атқаратынын анық көрсетеді [145].

9) *AI негізіндегі киберқауіпсіздік*. Кибершабуылдардың жыл сайынғы өсуі және олардың қауіптілігі киберқауіпсіздік компанияларын осалдықтарды жоюдың техникалық шешімдерін іздеуге мәжбүр етеді. Жасанды интеллект терең оқыту модельдері үшін үлкен көлемдегі деректердің болуына байланысты зиянды бағдарламаларды жоғары дәлдікпен анықтай алады [146].

3. *Ғарыштық технологиялар*. әл-Фараби атынд. ҚазҰУ 2010 жылдан бастап отандық ғарыштық технологиялар мектебінің ғылыми-инновациялық негізін қалыптастыру бойынша жобаны іске асыруда және Қазақстанда алғаш рет ғарыш жүйелерін бас әзірлеуші ретінде әрекет етті. Қазіргі заманғы инфрақұрылым (ҚазҰУ базасында Ғарыштық техника мен технологиялар наноспутниктерді әзірлеу зертханасы мен ЖҚЗ халықаралық орталығын қамтитын кластері) түрінде жағдайлар сәтті жасалды [147].

Қазақстан және француздық «Airbus Defence and Space» компаниясы бірлесіп байланыс спутниктерін шығаратын болады. Thales Alenia Space компаниясымен KazSat жер серіктерін және пайдалану мерзімін аяқтайтын қашықтықтан зондтау жер серіктерін алмастыру үшін байланыс жер серіктерін құру саласындағы бірлескен жобалардың перспективалары, Ал Airbus Defence and Space компаниясымен – құрастыру-сынау кешенін (ҚСК) дамыту және жер серіктерін өндіру мәселелері талқыланды. Нәтижесінде Қазақстан француз мамандарымен бірлесіп байланыс спутниктерін шығаруды жоспарлап отыр, қазақстандық құрастырудың алғашқы аппаратын 2026 жылы іске қосу жоспарлануда [148].

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

1. *Ақпараттық технологиялар*. ҚР ақпараттық және есептеу технологиялары институтында ақпараттық және коммуникациялық технологиялар мәселелерін шешуге бағытталған бірқатар ҒЗЖ орындалды [149].

Қазақстандық ғалымдар әлемдік ІТ индустрияны өзгерте алатын инновациялық тәсілді ойлап тапты – NP-complete сыныбының міндеттерін шешу

үшін көпмүшелік алгоритмдер әзірледі. Бұл шешімдер әлемдік ақпараттық жүйелерді айтарлықтай оңтайландыруға әкеледі. Idemia компаниясы Қазақстанда Qazaqstan Identity & Security (QIS) бірлескен кәсіпорны арқылы әуе жолаушылары туралы деректерді жинау жөніндегі ақпараттық жүйені (APCAS) енгізу жөніндегі жобаны іске асыруда. Қазіргі уақытта жүйе тәжірибелік пайдалануда [150].

Қазақстанда Заттар интернетін қолдану әлеуеті бар желілік сымсыз сенсорлық желілердің сенімділігін болжау саласында ғылыми зерттеулер орындалды. Пилотсыз ұшу аппараттарын мемлекеттік қала құрылысы кадастрын жүргізу кезінде инженерлік-геодезиялық міндеттерді шешу үшін қолдану нәтижелері ұсынылды [151].

2022 жылы Ғарыштық зерттеулер және технологиялар ұлттық орталығында (ҒЗТҰО)-да 008 «Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» республикалық бюджеттік бағдарламасы бойынша және 2023-2025 жылдарға арналған ҚР БҒМ Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландыру жобалары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары орындалды [152].

2. Телекоммуникациялық технологиялар

Осы технологиялар бойынша келесі жобаларды атап өтуге болады:

А. ҚР БҒМ 2021-2023, 2022-2024 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру жобалары орындалды және орындалуда [153].

1. «Әскери ұшқышсыз ұшу аппараттары мен аэроғарыштық техника корпустары үшін жоғары беріктігі бар радио мөлдір композитті алудың отандық технологиясын әзірлеу»;

2. «Ұзақ мерзімді жер серіктік ақпарат бойынша табиғи-климаттық ерекшеліктерді ескере отырып, құрғақшылық жағдайында орталық және Солтүстік Қазақстан өсімдіктерінің жай-күйін қашықтықтан бағалау технологиясы».

Б. Келесі шаруашылық шарттар орындалды:

1. «Қазақстан Республикасының оңтүстік өңірінің суармалы егіншілігін дамыту үшін перспективалы сумен қамтамасыз етілген аумақтардың ғарыштық және жерүсті мониторингі жүйесін құру».

ҚР оңтүстік өңірі бойынша суармалы егіншілік үшін перспективалы суармалы аумақтар мен жерлердің деректер базасы құрылды. Қызылорда және Түркістан облыстарында ғарыштық және жерүсті мониторингі негізінде суару үшін таңдалған перспективалы учаскелерді картаға түсіру жүргізілді.

2. «Ғарыш саласында шешімдер қабылдауды қолдаудың сараптамалық жүйесін әзірлеу» ғылыми жобасы шеңберінде ғарыш саласының технологиялары бойынша Консалтингтік қызметтер көрсетілді.

3. *Ғарыштық технологиялар.* Ғарыштық зерттеулер және технологиялар ұлттық орталығының Ғарыштық материалтану департаментінің базасында реактивті қозғалыс және материалтану департаменті, ғарыштық материалтану зертханасының эксперименттік базасы құрылды. Зертханада композициялық

материалдар және ғарыш техникасын жасауда қолданылатын алюминий, магнийдің жаңа перспективалы жеңіл қорытпалары бойынша жұмыстар жүргізілуде [154].

Ғарыштық қызмет саласындағы әлемдік бәсекелестікті қазіргі даму үрдістерін дамыту жаңа инновациялық шешімдерді талап етеді: өнеркәсіпті цифрландыру; жаңа материалдар жасау; жасанды интеллект технологиялары; өндірісті роботтандыру.

Артықшылыққа қол жеткізу үшін жетекші бәсекелес елдер өздерінің технологиялық Стратегиялық жоспарлау құжаттарында (Еуропалық ғарыш агенттігінің жол картасы, NASA технологиялық таксономиясы) зымыран-ғарыш техникасын өндіру технологияларын дамытудың негізгі бағыттарын белгіледі: аддитивті өндіріс (аддитивті технологиялар); жаңа материалдарды, соның ішінде бейметалдарды қолдану; виртуалды және кеңейтілген шындық (VR/AR); өнеркәсіптік жабдыққа прогрессивті қызмет көрсету; жасанды интеллект; робототехника және сенсорика; бұйымдар мен өндірістік жүйелердің цифрлық егіздерін әзірлеу; виртуалды сынақтар; дәстүрлі машина жасау технологияларын дамыту және жетілдіру.

Полимерлі конструкциялық материалдардан (ПКМ) жасалған «СТК» зымыран тасығышы сатыларының бактарының перспективалы көтергіш қабықша конструкцияларын дайындау үшін аддитивті технологияларды қолдану конструкцияның массасын 20-35%-ға төмендетуге мүмкіндік береді; дайындаудың еңбек сыйымдылығы – 1,5-3 есе; өндірістің энергия сыйымдылығы – 8 есеге дейін; конструкцияны жасау мерзімі 4-5 есе азаяды [155]. Аэроғарыш саласында аддитивті технологияларды қолданудың халықаралық тәжірибесі: а) Launcher компаниясының стартапы – сұйық зымыран қозғалтқышы; б) SpaceX компаниясының SuperDraco қозғалтқышы.

Аддитивті технологияларды қолданудың тиімділігі цифрлық өндірістердің даму деңгейімен объективті өзара байланысты екенін атап өту маңызды. Қосымша технологияларға негізделген өндірісті цифрландыру уақыт, шығындар және зымыран-ғарыш техникасы бұйымдарының конструкторлық технологиялылығының көрсеткіштері бойынша тиісті артықшылықтар береді [156]. Вибрация диагностикасының нәтижелерімен, сондай-ақ ИЭТН (интеграцияланған электрондық техникалық нұсқаулық) және қашықтағы AR көмекшілерін пайдалану арқылы анықталған нақты жағдай бойынша өнеркәсіптік жабдыққа прогрессивті қызмет көрсету әдістерінің кең және қарқынды дамуын атап өткен жөн. Сонымен қатар, цифрлық өндірісті дамытудың қазіргі тенденциялары мүмкіндікті анықтайды, ал ғарыш кеңістігін игеру бағытын дамытудың стратегиялық мақсаттары – ғарыш кеңістігінде аддитивті өндірісті қолдану қажеттілігі.

Бүгінгі таңда әлемдегі жетекші аэроғарыштық компанияларда (Boeing және Lockheed Martin) AR элементтері бар бағдарламалық шешімдерді сәтті енгізудің мысалдары бар. Boeing есебіне сәйкес, әуе кемелерінің борттық жүйелерінде

кабельдерді төсеу және жалғау кезінде AR технологиясын пайдалану операцияның орындалу уақытын 20%-ға қысқартуға және қателерді шамамен екі есе азайтуға мүмкіндік берді. Өнеркәсіптік технологиялардың дамуы әзірленіп жатқан конструкторлық-технологиялық шешімдер (КТШ) бойынша ақпараттың көлемі мен күрделілігінің айтарлықтай өсуіне алып келеді, сондықтан оларды зияткерлік технологиялардың қатар дамуынсыз тиімді пайдалану мүмкін емес.

Зымыран-ғарыш техникасы (ЗҒТ) бұйымдарын дайындау мерзімдері бойынша талаптарды қатаңдатумен бірге КТШ объективті күрделенуі аса күрделі бұйымдарды дайындау тиімділігін арттыру үшін робототехника мен сенсориканы кеңінен енгізуді талап етеді.

Технологияларды дамытудың жоғарыда аталған бағыттары ЗҒТ процестерін (бұйымдардың өмірлік циклін) толық цифрландыру тұжырымдамасы негізінде іске асырылатынын ерекше атап өту қажет. Сандық дизайн және модельдеу, өнімді өмірлік циклдің барлық кезеңдерінде басқару, Smart Design деп аталатын, «ақылды өндіріске» – Smart Manufacturing-ке сүйенеді. Бұл тұжырымдаманы АҚШ Қорғаныс министрлігінің DARPA жетілдірілген ғылыми жобалар басқармасы жүзеге асырады. Өнеркәсіптік бағдарламалық жасақтаманы әзірлейтін PTC (АҚШ) компаниясы өнімді ұйымдастыру үшін де, техникалық қызмет көрсету және қолдау үшін де физикалық өнімнің цифрлық егізін жасау жұмыстарын жүргізеді. [157].

V Басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер».

География саласындағы іргелі зерттеулер

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

Қазақстанның географиялық ғылымы «Қазақстан-2050» Стратегиясына сәйкес бағыттарды басты бағыттар ретінде бөліп көрсетеді: су ресурстарын бағалау, болжау және басқару; елдің табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау және тиімді пайдалану; әлеуметтік-экономикалық дамуды және табиғат қорғау қызметін ландшафттық-экологиялық қамтамасыз ету; демалыс және туризм индустриясын дамытуды географиялық қамтамасыз ету; қауіпті табиғи құбылыстар және табиғи апаттар; атласты картаға түсіру.

Табиғи апаттар туралы болжамның және ерте ескертудің іргелі негіздерін дамыту үшін белсенді геодинамикалық үдерістерді (жер сілкінісі, вулканизм, көшкін, карст, цунами, қар көшкіні және т.б.) жерүсті және спутниктік мониторингтеу әдістерін әзірлеу және қолдану, осы процестерді зерттеу және модельдеу әдістерін жетілдіру міндеті өте маңызды. Бұл салада күтілетін серпіліс

жүйелік талдауды, математикалық модельдеуді, цифрлық картографиялауды, машиналық оқытуды және жасанды интеллектті қолдана отырып, жерүсті және жерсеріктік геологиялық-геофизикалық, гео-графикалық және геодезиялық деректердің үлкен массивтерін талдаудың іргелі негіздерін, әдістері мен технологияларын әзірлеудің негізгі тақырыптарына қол жеткізуге болады. [158] жұмысында қалалар атмосферасындағы элементарлық айналым мен блоктау процестерінің өзара байланысы алғаш рет көрсетілген; табиғи қауіптерді талдау, модельдеу және картаға түсірудің әртүрлі әдістерін қолдану мысалдары [159-161] берілген.

Қазіргі географияның жалпыға бірдей танылған тренді рекреациялық география және туризмді дамыту перспективалары болып табылады, оны Қазақстанда іске асыру мысалдары [162-164] мақалаларда келтірілген.

Осы бағыт бойынша Web of Science базасында 2020–2022 жылдар кезеңінде 6 жұмыс ұсынылды [165-170]. Мақалада [171] халықаралық тұрақтылық саласындағы трансшекаралық инвестициялар мен бастамаларды бағалаудағы геосаяси тәуекелдерді анықтаудағы географиялық факторлардың рөлі көрсетілген.

География және су қауіпсіздігі институты: 2022 жылдағы негізгі жетістіктер.

Су мәселесін шешу. ГСҚИ АҚ басылымдары судың сапасын бағалау, климаттың өзгеруі мен антропогендік факторлардың екі өзен ағынына әсерін және жаңа зерттеу технологияларын қолдану мәселелерін шешу жолдарын көрсетеді: заттар интернеті технологиялары, қар жамылғысында мыс пен қорғасынның атмосфералық шөгінділерінің ААС-өлшемдері, бөгетпен жабылған мұздық көлдердің мореналық бөгеттердің күйін талдау және мұздық қоқыс ағындарының қауіптері [172–182].

Қазақстан үшін *қауіпті табиғи процестер саласындағы* зерттеулердің маңызы ерекше. ГСҚИ АҚ қар көшкіні қауіпінің деңгейін бағалау әдістемесін әзірледі, StatSoft нейросимуляторы арқылы Іле Алатауындағы әртүрлі деңгейдегі қар көшкіні жағдайларын тану үшін AI компьютерлік бағдарламасын оқытты және апта сайын қар көшкіні туралы бюллетень шығарады. [183, 184] жылы Іле Алатауының кейбір мұздықтарының массалық балансының геодезиялық өлшеулерінің нәтижелері және қар көшкінінің қауіптілік деңгейін бағалау үшін математикалық статистиканы қолдану әдістемесі берілген.

2022 жылы *табиғи-ресурстық әлеуетті бағалауға* сәйкес Түркістан облысының ландшафттық және агроэкологиялық аудандастыруының әзірлемелері ұсынылады; рекреациялық жүктемелердің нормаларын анықтауды ескере отырып, туризмнің тұрақты дамуының рекреациялық мүмкіндіктері мен басым жолдарын бағалау; ландшафт деңгейінде жерді кешенді жоспарлау тәсілдері енгізілді. ГАЖ негізінде Орталық Азия елдерінің тарихи-этнографиялық

картасы жасалды; өсімдіктер мен өсімдіктер қауымының сирек түрлерінің карталары [185–190].

Туризм және рекреация географиясы саласында дамуға негізделген табиғи ішкі жүйенің сапасы мен тұрақтылығын сақтай отырып, ұлттық туризм индустриясының дамуын теориялық, әдістемелік және қолданбалы қамтамасыз етудің [191–195] халықтың рекреациялық қажеттіліктерін ескере отырып, Қазақстан Республикасындағы туризмді дамытудың жаңа парадигмасы құрылды.

Соңғы жылдары институт қызметкерлері 10 авторлық куәлік пен 6 іске асыру сертификатын алды. Авторлық куәліктер ГСҚИ іргелі және қолданбалы бағдарламалық зерттеулерін жүзеге асырудың маңызды кезеңдерінің нәтижелерін көрсетеді. Іске асыру актілері оларды пайдаланудың әртүрлі деңгейлерінде ЖТЖ жұмысының нәтижелерінің жоғары өзектілігі мен маңыздылығын көрсетеді. Осылайша, «Қазгидромет» операциялық тәжірибесінде Іле Алатауы өзені бассейндеріндегі дауыл генезисінің сел оқиғаларын қысқа мерзімді фонддық болжау әдістемесі сәтті қолданылуда; Ірі трансшекаралық бассейндердің су экожүйелерінің полихлорланған бифенилдермен ластануын бағалауды ҚазҰҒЗИ су және биологиялық ресурстарды қорғау және кешенді пайдалану бойынша шаралар кешенін әзірлеу кезінде пайдаланды.

ГСҚИ зерттеулері суды бөлудің трансшекаралық мәселелерін шешуде шешуші рөл атқарады: «Қазақстанның су ресурстары және оларды пайдалану» ГАЖ Қазақстан-Қытай бірлескен комиссиясының келіссөздері барысында Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігімен пайдаланылды. Нәтижесінде трансшекаралық бассейндердегі су ресурстары жүйелерінің қалпына келтіру қасиеттерін және қоршаған ортаны түзуші функцияларын сақтаудың басымдылық қағидаттары әзірленді. Осы қағидаттарды сақтау нәтижелері Қазақстан Республикасы Министрлігінің ҚХР-мен келіссөздерінде пайдалануы үшін 2050 жылға дейінгі кезеңге халықты тұрақты сумен қамтамасыз етудің ғылыми және қолданбалы негіздерін енгізу және әзірлеу актілерінде көрсетілген.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, география және табиғатты пайдалану факультеті. 2022 жылғы негізгі жетістіктері.

2022 жылы ғылыми жобалар бойынша ГТПФ зерттеулерінің негізгі нәтижелері кафедра қызметкерлерінің монографиялары мен ғылыми мақалаларында, соның ішінде Scopus деректер базасында индекстелген конференциялар мен журналдарда жарияланды [196–201]. «Туризм», «Климаттың өзгеруі», «Қазіргі замандағы ұлттық салт-дәстүрлердің көрінісі» сияқты бағыттар бойынша 10 қорғау құжаты және 6 іске асыру актісі алынды. Туристік жобаларды жүзеге асыру кезінде классикалық экологиялық және экономикалық модельдер қолданылды, сонымен қатар құрамдас бөліктің көп нұсқалы статистикасы әдісінің нәтижелерін мазмұнды түсіндіру негізінде географиялық, экологиялық және экономикалық параметрлер арасындағы байланыстарды зерттеудің жаңа тәсілі мақсатты экологиялық функцияларды құру үшін талдау және қалдық

рекреациялық қабілетті анықтау үшін когнитивтік модель әзірленді. Туризм саласында аумақтық ұйымдастыру ерекшеліктерінің және экотуризм түрлерінің дамуының ұлттық саябақтардың тұрақты дамуына, жергілікті халықты туризмді ұйымдастыруға тартуға ықпалын көрсететін авторлық құқық объектілеріне 6 сертификат алынды. Овертуризм және «NationalParksKZ» мобильді қосымшасын әзірлеу. Жоба нәтижелерінің өзектілігін 3 ұлттық парк пен Алматы қаласының туристік ақпарат орталығынан 4 іске асыру актісі растайды.

Шөлейттену мен жердің тозуының климаттық тәуекелдерін бағалау бағыты 2022 жылы іске асырудың бастапқы кезеңінің екі жобасымен ұсынылған. Мұнда ГАЖ-да пайдалану кезінде қашықтықтан зондтау деректерін тану критерийлерін әзірлеуге арналған материалға 1 сертификат алынды.

Географиялық тұрғыдан аз зерттелген әлеуметтік-экономикалық зерттеулер саласында цифрлық технологияларды Қазақстан Республикасында енгізу кезінде халықтың өмір сүру сапасы мен денсаулығындағы өзгерістерді талдау, модельдеу және болжаудың әртүрлі аспектілері бойынша 3 сертификат және 2 іске асыру сертификаты алынды.

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

«Экономика Жоғары Мектебі» Ұлттық Зерттеу университетінің және Ресей Федерациясының Экономикалық даму министрлігінің сарапшылары 23.03.2022 жылы әлемдегі жоғары технологиялардың дамуын анықтайтын 10 бағытты ұсынды: жасанды интеллект (ЖИ); заттар Интернеті (IoT); 5G технологиялары; кванттық есептеулер (КЕ); кванттық коммуникациялар (КК); таратылған реестр технологиялары (ТРТ); электр энергиясын беру және таратылған энергия жүйелері (ЭЭБТЭЖ); трансферт электр энергиясын жинақтау жүйелері (ТЭЭЖЖ); жаңа материалдар мен заттар (ЖМЗ); перспективалы ғарыш жүйелері (ПҒЖ).

Географиялық зерттеулерде ЖИ және IoT қазірдің өзінде қолданылады, 5G компьютерлік жабдықты ауыстырған кезде, ал одан кейін деректерді есептеу, қорғау және деректерді беру процестерін модернизациялауды қамтамасыз ететін КЕ, КК, ТРТ қолданыла бастайды. ЭЭБТЭЖ және ТЭЭЖЖ далалық географиялық зерттеулердің тиімділігін арттыру үшін пайдалы, ЖМЗ жаңартылған өлшеу құралдары мен компьютерлерде көрінеді. Перспективалы ғарыш жүйелері ТД сапасын арттырады.

Тәуекелдер туралы: ТМД үшін негізгі болып зерттеу мен әзірлемелерді жүргізу үшін қажетті компоненттер мен жабдықтардың импортына жоғары тәуелділік және инновациялық шешімдері бар жұмыс үшін білікті мамандардың жетіспеушілігі табылады.

География және су қауіпсіздігі институты дәстүрлі түрде әлемдік география ғылымының орталықтарымен тығыз байланыста жұмыс істейді: Германия, Франция, Швейцария, Швеция, Финляндия, Италия, Жапония, Қытай

ғалымдарымен бірлесіп 20-дан астам халықаралық жобаларды әзірлеуге қатысты. ҚР Үкіметі мен ЮНЕСКО арасындағы келісім бойынша институт базасында ЮНЕСКО қамқорлығымен Орталық Азия өңірлік гляциологиялық орталығы, сондай-ақ ЕҚЫҰ өңірлік құрылымы ретінде «Халықаралық суды бағалау орталығы» (ХСБО) құрылды. Еуропалық Достастықтың «Caspian sea environmental and industrial data&information service (Caspinfo)» халықаралық бағдарламасы шеңберінде 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 нәтижесінде Google Maps Demonstrator және Caspinfo порталы әзірленді және енгізілді. 2020 жылы CARAWAN Central Asia Research and adaptation Water Network жобасы аяқталды: «Орталық Азияны зерттеу және су желісін бейімдеу: судың қолжетімділігі мен сапасының сипаттамасы мен болжамы және мұздық қоректену бассейндеріндегі табиғи қауіптер)». Орындаушылар-Рединг университеті, (Рединг, Ұлыбритания); «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ (Алматы); Орталық Азия жерді қолданбалы зерттеу институты (Бішкек), Су мәселелрі, гидроэнергетика және экология институты (Душанбе).

БҰҰДБ гранты бойынша 2020-2021 жылдары «Development of zoning schemes and landscape planning for sustainable management of key biodiversity zones in 7 Pilot districts of Almaty region» («Алматы облысының 7 пилоттық аудандарында биоәртүрліліктің негізгі аймақтарын тұрақты басқару үшін аймақтарға бөлу және ландшафттық жоспарлау схемаларын әзірлеу жөніндегі қызметтер») жобасы жүзеге асырылды.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті География және су қауіпсіздігі институтымен бірлесіп 2021-2022 жылдары «Research England» қорының жобасын іске асырды. Қиын кезеңдерді еңсеру: Орталық Азиядағы сел ағындарына дайындықты арттыру және осалдығын төмендету». Рединг университеті (Ұлыбритания), ЮНЕСКО (Қазақстан) қамқорлығымен Орталық Азия өңірлік гляциологиялық орталығы, Х.М. Абдуллаев атындағы Геология және геофизика институты, Өзгидромет (Өзбекстан). 2021-2024 жылдары олар Еуропалық Одақтың ERASMUS бағдарламасын жүзеге асырады: Жағалаудағы экожүйелерді климаттың өзгеруіне бейімдеу үшін Геокеңістіктік инженерия бойынша жаңа курстар.

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

География және су қауіпсіздігі 3 ғылыми мектептерде зерттеу жүргізіледі:

1) Су мәселелері және гляциология ғылыми мектебі – Қазақстан Республикасының жер үсті су ресурстарын қалыптастыру, пайдалану және қорғау саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулері. 2022 жылдың қаңтар айынан бастап Солтүстік Тянь-Шаньдағы гляциологиялық станцияда (Тұйықсу

мұздығы), гидрофизикалық (Үлкен Алматы көлі) және геокриологиялық (Жусалы-Кезең асуы) криосфераға жыл бойы мониторинг жүргізіледі.

2) Ландшафттану және геоэкология ғылыми мектебі – PhD докторларының ғылыми кадрларын даярлау; Халықаралық бағдарламалар (UNESCO, ЖЭФ, БҰҰДБ) және жеке гранттар бойынша аридтік табиғи жүйелерді ландшафттық зерттеу әдістерін әзірлеу – Маккартур қоры (АҚШ). Негізгі жетістіктер: Ландшафттардың деградация үдерістерін талдаудың іргелі және қолданбалы аспектілерін қоса алғанда, ландшафттық жүйелердің жай-күйін зерттеу мен бағалаудың тұжырымдамалық негіздерін әзірлеу, жерді тиімді пайдалану және жерге орналастыру стратегиясын әзірлеу, табиғи және шаруашылық ішкі жүйелердің өзара әсер ету механизмінің тұрақтылығы мен тереңдігін анықтау; табиғи-ауыл шаруашылығы жүйелерінің дамуының бағалау әдістері, критерийлері мен индикаторлары нақтыланды және әзірленді.

3) Геотуризм, геоморфология және табиғи қауіптер зертханасының ғылыми мектебі – бүгінгі таңда Қазақстандағы рельеф түзудің, антропогендік трансформацияның және қауіпті үдерістерінің даму қауіпінің іргелі мәселелерімен айналысатын жалғыз ғылыми бөлімше.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, география және табиғатты пайдалану факультетінде 4 ғылыми орталықтарында (мектеп) зерттеу жүргізіледі:

1) *Географиялық зерттеулер және қосымша кәсіптік білім беру орталығы* – география, ГАЖ және геоинформатиканың өзекті мәселелері. Негізгі жетістіктері: жер асты және жер үсті суларының қозғалыс үлгілерін олардың ластану көзінің интенсивтілігінің өзгеруі жағдайында біріктіруге арналған тәсілдерді негіздеу Елек өзені алқабының, Ақтөбе су қоймасының және бормен астасып жатқан аумақтардың ластануын болдырмау жөніндегі іс-шаралар жүйесін құруға мүмкіндік береді; алғаш рет бұрынғы ССП аумағының радиоэкологиялық мониторингінің ақпараттық-аналитикалық жүйелері үшін далалық зерттеулер нәтижелері бойынша экологиялық деректер базасы құрылды; ағынды сулардың сипаттамаларын өңдеу бойынша компьютерлік технологиялардың көмегімен анықталған Есіл өзені бассейніндегі ең жоғары шығындардың жаңа мәндері апатты су тасқынынан өту кезінде басқару және тәуекелдерді бағалау мәселелерін шешуге көмектеседі.

2) *Цифрлық картография және қолданбалы геодезия орталығы* – Цифрлық картография және қолданбалы геодезия орталығы – цифрлық картографиядағы, инженерлік-геодезиялық зерттеулердегі ақпаратты өңдеу және талдау: ландшафттық-экологиялық көзқарас негізінде шекаралық қазақ-қырғыз секторының геоэкологиялық мәселелерін кешенді шешу, бірқатар теңгерімді трансшекаралық қоршаған ортаны басқару бойынша тақырыптық орта масштабты бағалау карталары және мекенжайлық экологиялық іс-шаралар картасы.

3) *Климат және тұрақтылық мәселелері жөніндегі COMSATS орталығы* – экологиялық және климаттық өзгермеліліктің экономикалық дамуға әсерін бағалау; өңірлік және жаһандық әріптестікті ынталандыру: аймақтағы негізгі өзендердің ағыс сипаттамалары есептелді, арналарды реттеу арқылы өзен ағынына шаруашылық қызметінің әсері бағаланды; қар жамылғысынан су шығынын анықтау үшін «Degree-Day» әдісі сынақтан өтті.

4) *«Рекреация және туризм проблемалары» орталығы* – аумақтардың туристік-рекреациялық әлеуеті мен сыйымдылығы бойынша бағалау жұмыстарын жүргізу; цифрлық туризм мазмұнын жаңғырту: Қазақстандағы экологиялық туризмді дамыту моделі оңтайландырылды, оның тұрақты, теңгерімді, қауіпсіз және тиімді дамуын қамтамасыз етеді, ауылдық жерлерде экотуризмді дамыту әлеуетінің бірегей картасы жасалды, Алакөл көлінің жағалаудағы абразиялық-денудациялық қырын тұрақтандыру және рекреациялық әлеуетін дамыту мақсатында жағалауды қорғаудың тиімді әдістерінің теориялық негіздері негізделді.

Математика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер

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

Елдегі математика ғылымының қазіргі жай-күйіне талдау Web of Science Core Collection индекстелген журналдарындағы мақалалар немесе шолулар (review Article or Article) түрінде 2020-2022 жылдардағы жарияланған қазақстандық математик ғалымдардың ғылыми зерттеулерінің материалдары бойынша жүргізілді. Тек WOS импакт-факторы бар журналдардағы басылымдар, яғни Science Citation Index Expanded көрсеткіші қарастырылды.

2018-2022 жылдары әлемде «Mathematics» зерттеу саласы бойынша осындай мақалалар мен шолулар жарияланымдарының үлесі 3,5%, қазақстандық аффилирленген авторлардың жарияланымдары үлесі 7,3% құрайды, бұл орташа әлемдік деңгейден 2,1 есе жоғары. Бұл көрсеткіш бойынша қазақстандық математика ғылымы тиісінше 2,0 және 1,8 коэффициентті «Physics» және «Energy Fuels» сияқты зерттеу салаларын айналып өтіп, бірінші орында тұр (3.42-сурет).

2018-2022 жылдары барлығы осындай 704 мақала немесе шолулар жарияланды, келесі жылдар бойынша бөлінеді: 2018 ж. – 121, 2019 ж. – 119, 2020 ж. – 140, 2021 ж. – 163, 2022 ж. – 161.

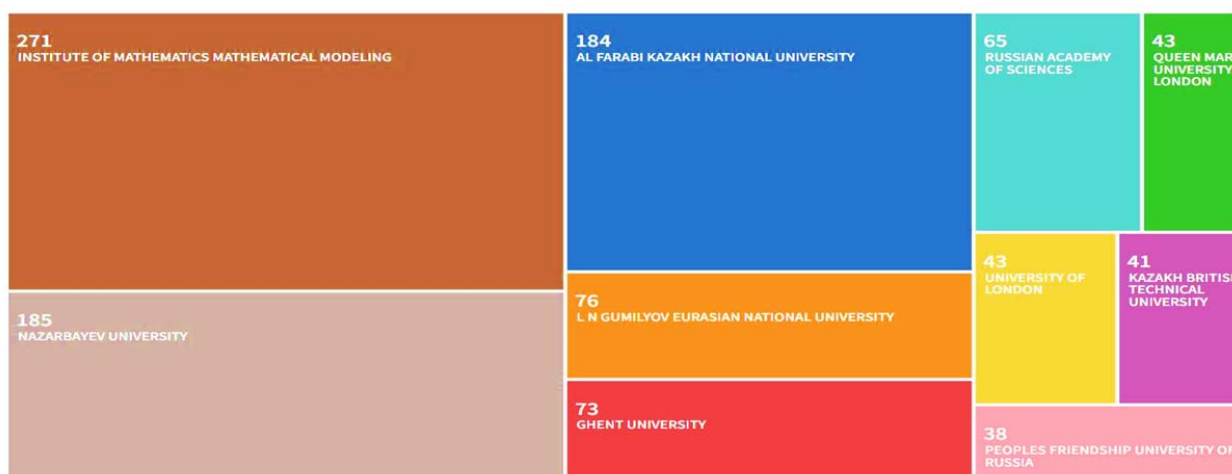
Қазақстандық математиктердің осындай мақалаларының 40%-ға жуығын Математика және математикалық модельдеу институтының қызметкерлері жариялады. 27% жуығын Nazarbayev University және әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-ға тиесілі.

Мұндай мақалалардың қомақты бөлігі шетелдік ғалымдармен бірлескен ғылыми зерттеулердің нәтижелері бойынша жарияланды. Бірлескен мақалалар-



3.42-сурет. Зерттеу салалары бойынша WOS импакт-факторы бар мақалалардың үлесі

дың ең көп саны Бельгияның Ghent University ғалымдарымен жарияланды (73 мақала немесе 10,6%); Russian Academy of Sciences, РФ (65 немесе 9,5%); Queen Mary University London, Лондон, Ұлыбритания (43 немесе 6,3%); University of London, Лондон, Ұлыбритания (43 немесе 6,3%); Peoples Friendship University of Russia, Мәскеу, РФ (38 немесе 5,6%); Sobolev Institute of Mathematics, РФ Новосибирск (26 немесе 3,8%); Imperial College London, Лондон, Ұлыбритания (24 немесе 3,5%); Near East University, Никосия, Кипр Республикасы (20 немесе 2,9%); Lomonosov Moscow State University, Мәскеу РФ (18 немесе 2,6%) (3.43-сурет).



3.43-сурет. Шетелдік ғалымдармен бірлескен ғылыми зерттеулердің нәтижелері

2022 жылы WOS импакт-факторы бар журналдарда жарияланған мақалалардың ең көп саны Suragan Durvudkhan (14 мақала) және Nazarbayev University-нен Kashkynbayev Ardak (8), Torebek Berikbol (6) және МММИ-нан Kassymov Aidyn (5), КИМЭП университетінен Kalybay Aigerim (5) болды. Сонымен бірге олардың барлығы жас ғалымдар болып табылады.

Белгілі болғандай, Қазақстанда математика ғылымының дәстүрлі белсенді және табысты дамып келе жатқан бағыттарының бірі дифференциалдық теңдеулер теориясы және оны математикалық модельдеу есептеріне қолдану болып табылады.

Қазақстандық математиктер дифференциалдық және дифференциалдық-функционалдық теңдеулермен сипатталатын әртүрлі сызықтық және сызықтық емес математикалық модельдерді зерттеді. Бұл зерттеулер әртүрлі қасиеттері бар математикалық модельдер мен теңдеулердің кең ауқымын қамтиды. Олар әртүрлі университеттер мен ғылыми орталықтардағы әртүрлі ғылыми топтар жүргізген математикалық модельдеу мен дифференциалдық теңдеулерді талдаудың әртүрлі аспектілерін білдіреді.

Бұл зерттеулер бөлшек туындылы дифференциалдық теңдеулердің әртүрлі түрлерін, интегралдық-дифференциалдық теңдеулерді, сондай-ақ субдиффузия және бигармоникалық типтегі теңдеулерді қарастырады. Ғалымдар осы теңдеулердің әртүрлі аспектілерін зерттеді, атап айтатын болсақ, шешімдердің болуы мен жалғыздығы, тұрақтылық, аналитикалық қасиеттер және асимптотикалық қасиет. Дирихле мен Нейман шарттарын қоса алғанда, әртүрлі шекаралық шарттар бойынша зерттеулер де жүргізілуде.

Зерттеулер сонымен қатар сымдағы жылу диффузиясының модельдері, толқындық теңдеу мен арқалықтардың модельдері және Лаплас теңдеуінің модельдері сияқты әртүрлі математикалық модельдерді талдауды қамтиды. Бұл модельдердің дұрыстығы қарастырылады және олардың аналитикалық және шексіздіктегі қасиеттері талданады.

Сонымен қатар, кейбір зерттеулер теңдеулердегі коэффициенттерді немесе көздерді табу есептері сияқты кері есептерді қарастырады. Сондай-ақ, кейбір жұмыстар композиция операторларын және олардың функциялық әртүрлі кеңістіктеріндегі қасиеттерін зерттейді. Бұл зерттеулердің барлығы математикалық теорияның дамуына да, оның қолданылуына да ықпал етеді, әсіресе математикалық физика, басқару теориясы және ғылыми есептеу салаларында.

Стохастикалық теңдеулер, кері динамикалық есептер, параметрлі дифференциалдық теңдеулер, интегралдық-дифференциалдық теңдеулер және әртүрлі шеткі есептер саласында маңызды жетістіктер алынды. Ғалымдар есептердің шешімділігі, шешімдердің тұрақтылығы, әртүрлі шешу әдістері, сандық алгоритмдер және жуық әдістер бойынша зерттеулер жүргізді.

Зерттеу нәтижелері стохастикалық кері есептерді шешудің жаңа әдістерін, оның ішінде ажырату және параметрлеу әдісін әзірлеуді қамтиды. Параметрлі

дифференциалдық теңдеулердің және Фредгольм интегралдық-дифференциалдық теңдеулерінің шешімдерінің шешілу және тұрақтылық мәселелері зерттелді. Параметрлері бар дифференциалдық теңдеулер жүйелері үшін сызықтық емес шекаралық есептерді және басқару есептерін шешу әдістері әзірленді. Дифференциалдық теңдеулер жүйесіне қойылған периодтық есептер мен қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесіне қойылған кідіріс есептері арасындағы байланыс зерттеледі.

Зерттеу сонымен қатар функциялардың әртүрлі кластарын, соның ішінде болжанбайтын функциялар мен Пуассон тұрақтылығы бар функцияларды зерттеді және орташалау мен дискретизацияны қолдана отырып, шекаралық есептерді шешу әдістерін әзірледі. Периодтық шешімдердің және әртүрлі теңдеулердің шешімдерінің болуы туралы жаңа аналитикалық нәтижелер алынды.

Бұл зерттеулер физика, техника, қаржы және биологияны қоса алғанда, ғылым мен технологияның әртүрлі салаларында маңызды. Зерттеу нәтижелері әртүрлі динамикалық жүйелерді талдау және модельдеу, онтайлы бақылау, тәуекелді бағалау және сандық талдаудың жаңа әдістерін әзірлеу үшін қолданылуы мүмкін.

Физикалық жүйелердің динамикасын сипаттайтын әртүрлі теңдеулерді математикалық модельдеу және зерттеу саласында айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілді. Ғалымдар бикватерниондық толқын теңдеулері, жер сілкінісі аймағындағы ғимараттар мен құрылыстардың динамикасын модельдеу, сығылмайтын сұйықтықтың беттік толқындары, бөлшек ретті эпидемиялар, күрделі модификацияланған Кортевега-де Фриз теңдеулері, Шредингер-Эйри теңдеулері және Пуассон теңдеуіне қойылған шекаралық мәндік есептерін зерттеді.

Зерттеу нәтижесінде осы жүйелердің динамикасын сипаттайтын жаңа математикалық модельдер алынды және олардың қасиеттері зерттелді. Сәйкес теңдеулерді шешу әдістері және шешімдерді жуықтау үшін сандық алгоритмдер әзірленді. Зерттеулер аналитикалық және сандық әдістерді қамтиды.

Бұл зерттеулер физика, инженерия, геология, биология және медицинаны қоса алғанда, ғылым мен техниканың әртүрлі салалары үшін өте маңызды. Зерттеу нәтижелерін физикалық жүйелердің әрекетін дәлірек модельдеу және болжау, бақылау және басқару әдістерін әзірлеу және әртүрлі жүйелердегі негізгі заңдылықтар мен өзара әрекеттесулерді зерттеу үшін қолдануға болады.

Математиктердің әртүрлі университеттер мен ғылыми орталықтарында жүргізілген зерттеулері математикалық талдау, функциялар теориясы, функционалдық талдау және олардың қолданылуы саласындағы көптеген есептері мен сұрақтарды қамтиды. Зерттеу нәтижелері маңызды теориялық және практикалық мәнге ие және оларды ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қолдануға болады.

Атап айтқанда, экономикада, қаржыда және биомедицинада қолданылуы мүмкін кездейсоқ іріктеу негізінде бөлу функциясын параметрлік емес бағалау

мәселелері зерттелді. Функциялар теориясы, соның ішінде гармоникалық талдау, жуықтау теориясы және операторлық теория бойынша зерттеулер де жүргізілді. Бұл зерттеулерге жаңа интерполяциялық теоремаларды әзірлеу, әртүрлі операторлар үшін спектрлік есептер мен бағалауларды талдау, функционалдық кеңістіктердің қасиеттерін және жоғары ретті дифференциалдық теңдеулерді зерттеу кірді.

Функционалдық кеңістіктер үшін оңтайлы кубатуралық формулалар есептерін шешудің жаңа әдістерін әзірлеу және әртүрлі символды псевдо-дифференциалды операторлардың қасиеттерін зерттеу маңызды жетістік болып табылады.

Бұл зерттеулер қазақстандық ғалымдардың математика саласындағы белсенді жұмысын және олардың математика ғылымының дамуына және оның қолданылуына қосқан үлесін көрсетеді. Осы салалардағы қосымша зерттеулер жаңа теориялық нәтижелерге және әртүрлі ғылыми және инженерлік салаларда практикалық қолдануға әкелуі мүмкін.

Коммутативті емес функционалдық талдау саласындағы зерттеулер Қазақстанда он жылдан астам уақыт бойы жүргізіліп келеді. Бұл зерттеулер коммутативті емес функционалдық талдаудың әртүрлі аспектілерін зерттеді. Жартылай бұрышты суб-диагональды алгебралармен байланысты коммутативті емес кеңістіктердегі шартты күтулер зерттелді. Бұл кеңістіктерде шартты күтудің қысылуы дәлелденді. Тау-өлшенетін операторлардың симметриялы кеңістіктеріндегі Харди-Литлвудтың коммутативті емес максималды операторы және Орлич-Хардидің коммутативті емес әлсіз кеңістіктері де зерттелді. Берілген интегралданатын функциямен мажорланған көптеген элементтердің шеткі нүктелерімен байланысты нәтижелер алынды, сонымен қатар 1967 жылы W.A.J. Luxemburg ұсынған есептің толық шешімі табылды.

Басқа зерттеулерге тау-өлшенетін операторлардың матрицалары үшін субмажоризациялық теңсіздіктер, өлшенетін операторлар үшін Юнг типті теңсіздіктер, фон Нейманның жартылай ақырлы алгебраларымен байланысты Хардидің коммутативті емес кеңістіктерінің кешенді интерполяциясы және Джон-Ниренбергтің симметриялы емес мартингал кеңістіктеріндегі интерполяциясы мен теңсіздігі жатады. Сондай-ақ, сингулярлық интегралдар мен сәйкес теңдеулер саласында зерттеулер жүргізілді, сонымен қатар Бесов кеңістігінде Карлеманның ығысуымен операторлық сингулярлық интегралдық теңдеумен және уақыт бойынша бөлшек туындылы жылу өткізгіштік теңдеуімен байланысты есептер шешілді.

Коммутативті емес функционалдық талдаудағы зерттеулер жалғасуда және одан әрі нәтижелер математиканың осы саласын және оның қолданылуын дамыту үшін маңызды болуы мүмкін.

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

Соңғы үш жылдағы ең өзекті болып табылатын кейбір жалпы тенденциялар:

- Машиналық оқыту және жасанды интеллект: математика мен машиналық оқытудың өзара әрекеттесуі барған сайын тығыз бола түсуде. Математикалық әдістер нейрондық желілер, терең оқыту әдістері және ұсыныс жүйелері сияқты машиналық оқыту алгоритмдерін жасауда маңызды рөл атқарады.

- Криптография және киберқауіпсіздік: цифрлық экономиканың дамуымен және Интернеттің кеңінен қолданылуымен криптография мен киберқауіпсіздіктің маңыздылығы артты. Сандар теориясы және алгебра сияқты математикалық әдістер деректер мен ақпаратты қорғауды қамтамасыз ететін криптографиялық алгоритмдер мен хаттамаларды жасау үшін қолданылады. Криптография мен киберқауіпсіздікте үздіксіз математика әдістерін қолдану (мысалы, дифференциалдық теңдеулер) жаңа тенденциялардың бірі болып табылады.

- Үлкен деректер және статистика: деректер көлемінің тұрақты өсуімен статистика талдау, түсіндіру және шешім қабылдау үшін маңызды болады. Математикалық әдістер мен статистикалық модельдер үлкен көлемдегі заңдылықтарды анықтауға көмектеседі.

- Ықтималдық теориясы және қаржы нарықтары: ықтималдық теориясы және стохастикалық талдау сияқты математикалық әдістер қаржы математикасында қаржы нарықтарын модельдеу және талдау, опциондарды бағалау және тәуекелдерді басқару үшін кеңінен қолданылады.

- Геометрия және топология: математиканың бұл салалары әртүрлі ғылыми және инженерлік қосымшаларда, соның ішінде компьютерлік графикада, медициналық кескінді талдауда, молекулалық модельдеуде және топологиялық деректерді талдауда маңызды рөл атқарады.

Математика үнемі дамып келе жатқандықтан, жыл сайын жаңа тенденциялар мен зерттеулер пайда болады. Математикадағы әлемдік тенденцияларды талдау осы саладағы мамандар жүргізген ең өзекті ақпарат пен зерттеулерге негізделуі керек. Осыған байланысты әлемдік математика ғылымының қазіргі даму тенденцияларын талдау үшін нақты ірі зерттеулер ұйымдастыру қажет.

Отандық математиктердің шетелдік ғалымдармен ынтымақтастығы математикалық ғылымды дамытудың және әлемдік ауқымда білім алмасудың маңызды аспектісі болып табылады. Бұл зерттеушілердің көкжиегін кеңейтуге, зерттеу сапасын жақсартуға, ғылыми нәтижелер деңгейін арттыруға және әртүрлі елдердің ғылыми қауымдастықтары арасында тығыз байланыс орнатуға көмектеседі. Бұл сондай-ақ әлемдік ғылыми қоғамдастықтағы қазақстандық математиканың мәртебесін жақсартуға және жалпы математикалық зерттеулердің

маңыздылығына назар аударуға ықпал етеді. Мұндай ынтымақтастық әртүрлі деңгейлерде жүреді, олардың негізгілері:

1. Әр түрлі елдерде өткізілетін ғылыми семинарлар мен конференциялар және әлемнің түкпір-түкпірінен келген математиктер осы іс-шараларға қатысады, өз зерттеулерін ұсынады, пікір алмасады және болашақ ынтымақтастық үшін әлеуетті серіктестер табады.

2. Әр түрлі елдердің математиктерінің бірлескен басылымдары. Мұндай жарияланымдар бірлескен ғылыми зерттеулердің жемісі болып табылады. Олар білімді таратуға көмектеседі және математиканың дамуына ықпал етеді.

Қазақстандық математиктер Ресей (25%), Бельгия (11%), Ұлыбритания (10%), Түркия (7%), АҚШ (6%), Испания (3%), ҚХР (5%) әріптестерімен бірлесіп өз зерттеулерінің нәтижелерін (2018-2022 жылдардағы Science Citation Index expanded Web of Science базасының деректері бойынша) белсенді түрде жариялайды.

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

Қазақстанда алгебра және математикалық логика саласындағы зерттеулер алдыңғы қатардағы ғылыми мектептер қалыптасқан Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-де, ҚБТУ-де, SDU, Nazarbayev University және әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-де белсенді жүргізілуде.

Алгебра саласында зерттеушілер алгебралардың әртүрлі қасиеттерін зерттеді, атап айтатын болсақ, субалгебралардың кірістілігі, өлшемділігі, когомологиялық сипаттамалары, сәйкестілігі, ақырғы генерациясы, автоморфизм топтарын құру, алгебраларды орау, коммутаторлар мен антикоммутаторлар, Шур көпмүшелері мен Гротендиктің дуальды көпмүшелерінің деформациясы, алгебралардың жіктелуі және басқа қасиеттері. Ли алгебралары, Лейбниц алгебралары, Зинбейл алгебралары, Новиков алгебралары, Пуассон алгебралары және басқа алгебра кластары зерттелді. Ли алгебраларының шектеулі когомологиялары, Ли алгебраларының метаболикалық кірістірулері, Лейбництің екілік алгебралары, Зинбейл алгебралары, Новиков алгебралары және басқа алгебра кластары бойынша нәтижелер алынды.

Математикалық логикада зерттеушілер модель теориясы мен есептеу теориясына назар аударды. Модельдер теориясы саласында толық теориялар, формулаларды сипаттау тұрғысынан толық теориялардың кластары, екілік формулалардың алгебралары, санау модельдерінің сандары (Вотт гипотезасы), формула жиындарының алгебралары, типтер арқылы теориялардың кеңеюі және басқа қасиеттер зерттелді. Есептелген категориялық әлсіз о-минималды теориялар, реттелген тұрақты теориялар, толық тор теориялары және басқа теориялар кластары зерттелді.

Есептеу теориясы саласында Роджерс жартылай торының рекурсивті түрде тізімделген жиындардың әртүрлі аспектілері, жиындардың стандартты иерар-

хиясының Ренов иерархиясымен байланысы, иерархия дәрежесі және басқа қасиеттер зерттелді. Сондай-ақ есептелетін предикаттар мен функциялармен қамтамасыз етілген толық теориялардың модельдері бойынша зерттеулер жүргізілді.

Алгебра және математикалық логика саласындағы зерттеулер жалғасуда және жаңа нәтижелер осы салалардың дамуы мен оларды қолдану үшін маңызды болуы мүмкін.

Қазақстандық жас математиктердің еңбектерінің ішінде [202] Medet Nursultanov «Spectral theory for Sturm-Liouville operators with measure potentials through Otelbaev's function» (J. Math. Phys. 2022, 63, 012101) еңбегін атап өтейік, ол Robert Fulsche мен бірге University of Sydney (NSW, Australia) орындады, онда (М.Өтелбаевтың әйгілі функциясы негізінде) өлшенетін потенциалы бар Штурм-Лиувиль операторларының спектрлік қасиеттері зерттеді. Меншікті мәндердің спектрлік таралу функциясы үшін екі жақты бағалар алынады. Қорытынды ретінде біз спектрдің дискреттілігінің критерийін және Шаттен класына жататын критерийін аламыз. Нәтижесінде спектрдің дискреттілік критерийі және шаттеннің резолвент кластарына жату критерийі көрсетіледі.

2022 жылдың үздік жұмыстары МММИ-ның жас қазақстандық математигі Kassymov Aidyn-ның жарияланған 5 жұмыс сериясы [203] Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society (Q1), [204] Potential Analysis (Q2), [205] Forum Mathematicum (Q3), [206] Publicationes Mathematicae-Debrecen (Q3), [207] Quaestiones Mathematicae (Q3) Suragan Durvudkhan, Kashkynbayev Ardak, Ruzhansky Michael, Tokmagambetov Niyaz және Torebek Berikbol-мен бірлесіп жазған жұмыстары болып табылады. Бұл жұмыстарда Лидің біртекті топтарындағы Гальярдо-Ниренбергтің бөлшек теңсіздігі дәлелденді және Каффарелли-Кон-Ниренбергтің өлшенген бөлшек теңсіздігі және Лидің біртекті топтарындағы Рисс потенциалы үшін Ляпунов типтегі теңсіздік анықталды (оның үстіне бұл теңсіздік RN классикалық тұжырымында жаңа болып табылады). Бұрын белгілі болған теңсіздіктерді кеңейтетін Лидің жалпы біртекті топтарында Штейн-Вейстің кері теңсіздігі дәлелденді. Пуанкаре мен Фолланд-Штейн теңсіздіктері және Лидің стратификацияланған топтарындағы сублапласиан үшін Грин сәйкестіктері арқылы Лидің стратификацияланған топтарындағы күшті және әлсіз демпферлік мүшелері бар тұтқыр серпімді толқындық теңдеулер үшін соңғы уақыттағы жойылу нәтижелері дәлелденді. Стратификацияланған топтардағы логарифмдік сызықтық емес жылу өткізгіштік сублапласиандық теңдеулер үшін ақырғы уақыт ішінде жойылмай нәтиже алынды. Көпмүшелік теңдеу мен бөлшек уақыт диффузия жүйесі үшін Коши есептерінің жергілікті жұмсақ шешімдерінің бар екендігі дәлелденді және сәйкесінше көпмүшелік теңдеу мен бөлшек уақыт диффузия жүйесі үшін Фуджита типі мен Эскобедо-Эрреро типінің сыни көрсеткіштері алынды.

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)

Қазақстан ғылымының жетістіктеріне ҚР Президентінің 6.12.2021 жылғы № 709 Жарлығына сәйкес ҚР Ғылым және техника саласындағы әл-Фараби атындағы вакциналар мен дәрілік препараттарды әзірлеу саласындағы үздік нәтижелері үшін мемлекеттік сыйлығымен белгіленген отандық ғалымдардың жұмыстары жатады:

1) «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» ШЖҚ РМК бас директоры биол. ғ.д., проф., ҚазҰЖҒА нақты мүшесі, Ресей жаратылыстану академиясының корр.мүшесі К. Зақария бастаған авторлық ұжымға «ҚР биологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету: озық ғылыми технологиялар және өндіріс» тақырыбындағы жұмыстар циклі үшін. Олар коронавируспен қарсы бірнеше отандық препараттарды, соның ішінде QazVac (QazCovid-in) вакцинасын жасады.

2) «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС бас директоры, биол.ғ.д., акад. А.К. Саданов бастаған авторлық ұжымымен орындалған «Розеофунгин-АС» жаңа отандық бірегей дәрілік препараттың өндірісін әзірлеу және ұйымдастыру» тақырыбындағы жұмысы үшін.

2020 жылы ҚР Президентінің № 460 Жарлығымен Клиникалық медицинаға инновациялық жасушалық технологияларды әзірлеу және енгізу» тақырыбындағы жұмысы үшін ғалымдар әл-Фараби атындағы ҚР Ғылым және техника саласындағы мемлекеттік сыйлығымен марапатталды. Сыйлық м. ғ. к., «Ұлттық ғылыми медициналық орталық» АҚ Басқарма төрағасы А. К. Байгенжин бастаған авторлық ұжымға берілді.

Қазақстан Республикасындағы медицина саласындағы ғылыми мектептер қазіргі уақытта ғылыми-техникалық бағдарламаларды (ҒТБ) және бағдарламалық нысаналы қаржыландыруды (БНҚ) дамытуға белсенді шоғырланған. Бұл екі бағыт медицина саласындағы зерттеушілер мен мамандардың назарын аударатын басым бағыттар болып табылады.

1. «Қазақстан Республикасында дербестендірілген және превентивті медицинаны енгізудің ұлттық бағдарламасы» ҒТБ (орындаушы – «С.Ж. Асфендияров атындағы қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ, 19 бірлесіп орындаушы-ұйымдар, 2021-2023 жыл).

ҒТЖ-ның бірінші міндеті дербестендірілген профилактика мен алғашқы медициналық көмекке бағытталған. Созылмалы инфекциялық емес аурулардың таралуын және әртүрлі қауіп факторларының үлесін бағалау арқылы Қазақстан халқының денсаулығына әсер ететін әлеуметтік факторларды талдау жүзеге асырылуда. Зерттеу 20400 адамды қамтиды (әр аймақтан 1200-ден), диагностикалық процедуралар және денсаулық факторлары туралы мәліметтер жиналуда

[208]. Зерттеу COVID-19-ға иммунитеттің таралуын және оған әсер ететін факторларды анықтау үшін SARS-CoV-2 антиденелерін талдайды. Халықаралық әдіснама бойынша біріншілік медициналық-санитарлық көмек (БМСК) ұйымдарының жұмысы, сондай-ақ олардың COVID-19 және басқа да аурулармен ауыратын науқастарға эпидемия жағдайында көмектесу қабілеті бағалануда.

ҚР халқының денсаулығына қауіп-қатерді бағалау бойынша ҚР 38 қаласында су сапасының деректеріне талдау жүргізілді, сондай-ақ еліміздің 19 қаласында ауа массаларының жай-күйін зерделеу бойынша статистикалық талдаудың сипаттамалық әдістерін пайдалана отырып, ауа сапасының параметрлерін бағалау жүргізілді.

Медициналық генетика саласындағы міндет шеңберінде әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан аса маңызды 13 ауру, оның ішінде COVID-19 зерттелуде. Жалпы алғанда, 13200 ДНҚ үлгісіне зерттеу жүргізіліп, нәтижесінде ҚР практикалық денсаулық сақтау саласына ерте симптомға дейінгі диагностика және генетикалық бейімділікті ескере отырып, препараттарды жекелендірілген таңдау енгізілуде.

Фармакогенетиканы зерттеуде тиімділігі мен жанама әсерлері генетикалық бейімділікпен байланысты 150 препарат анықталды. 2500 қазақ ұлты тұлғаларының GWAS деректері негізінде осы препараттар үшін белгілі фармакогендердің санын бағалау жүргізілді. Сонымен қатар, туберкулездің тұрақты формасымен ауыратын науқастардан 1150 микобактериялық дақыл жиналды. Туберкулез қоздырғышының дәрі-дәрмектерге төзімділігін зерттеу үшін дербестендірілген тәсіл мен микроорганизмдердің ДНҚ-дактилоскопия әдістерін қолдана отырып, клиникалық және генетикалық деректер талданды.

Үшінші міндет балалардағы жедел лейкозды емдеуде рак клеткаларын жоюдағы тиімділігін арттыру үшін Т-лимфоциттердің ДНҚ-сын өңдеу технологиясы әзірленуде және енгізуде [209]. ҚР-да алғаш рет CAR-T-лимфоциттердің *in vitro* және *in vivo* белсенділігі расталды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері мезенхималық дің жасушаларының тиімділігін көрсетуде, бұл ағзалар мен жүйелердің жоғалған функцияларын қалпына келтіру және орын басу терапиясы үшін жоғары регенеративті әлеуеті бар жасуша трансплантатын әзірлеуге және клиникалық тәжірибеге енгізуге мүмкіндік береді.

2. *«Қан айналым жүйесі ауруларынан, созылмалы респираторлық аурулардан және қант диабетінен мезгілсіз өлім қаупін азайтуға бағытталған инновациялық және жоғары тиімді технологияларды әзірлеу»* ҒТБ (Орындаушы – АО «Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты», 2021-2023 жыл).

2021-2022 жылдардағы зерттеу нәтижелері ауыр созылмалы жүрек жеткіліксіздігі және қайта синхрондау құрылғысы бар науқастарды емдеудің жаңа режимдерінің оң клиникалық және гемодинамикалық әсерлерін; гипертрофиялық кардиомиопатиясы бар науқастарда жұмыс істейтін жүрекке миоэктомия

операциясының тиімділігін; жүрекшелер фибрилляциядағы стеноздың функционалдық маңыздылығын бағалау үшін IFR әдісінің экономикалық тиімділігін көрсетеді. Аралық нәтижелер бойынша коронарангиография нәтижелерін талдау және жүректің ишемиялық ауруы кезінде терапевтік араласу тактикасын таңдау үшін интеллектуалды компьютерлік бағдарламаның (жасанды интеллект) демо-нұсқасы жасалды. Жүктілік кезінде қант диабетінің модифицирленетін және модифицирленбейтін қауіп факторларының әсері анықталды. Жүктіліктің аналық және перинаталдық нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік беретін гестациялық қант диабетін болжау және ерте диагностикалау алгоритмі әзірленді.

3. *«Қартаю және салауатты өмір сүру ұзақтығы»* *ҒТБ* (орындаушы – «Назарбаев Университет» АББҰ, 2021-2023 жыл).

2022 жылы қартаюдың жас ерекшеліктерін қайта бағдарламалау динамикасын, нейродегенерациядағы ақуыздардың ролін анықтау, қатерлі ісіктердің дамуы мен прогрессиясына әсер ететін бактериялардың генетикалық түрлендірілген штамдарын құру; лимфа түйіндерінің биопсиясын кешенді талдау негізінде лимфома және созылмалы лимфоцетарлы лейкемия қауіп төмен/жоғары пациенттер топтарын бөлу үшін кешенді диагностикалық зерттеу жүргізу; егде жастағы адамдарда өлім-жітімнің өсуіне ықпал ететін риновирус пен SARS-Cov-2 инфекциясынан кейін эндогендік ретровирустардың трансактивациясын реттейтін факторларды анықтау бойынша зерттеулер жалғастырылды.

4. *«Аяқ-қол, омыртқа және жамбас зақымдануларының, жарақаттарының, ауруларының диагностикасының, емінің тиімділігін арттыру үшін инновациялық технологияларды әзірлеу және ғылыми негіздеу»* *ҒТБ* (Орындаушы – «Н. Ж. Батпенев атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы» ШЖҚ РМК, 2021–2023 жыл).

Кеуде және омыртқа деформацияларын емдеудің инновациялық әдістері енгізілді. Плевра қуыстарын дренаждау тәсілдері әзірленді: Киль тәрізді деформацияны түзетуге арналған пластина және сүйекті алмастыратын материалды енгізуге арналған құрылғы. 11 пациентте мезенхималық дің жасушалары және аутологиялық фибрин массасы қолданылады. Әзірлеген жамбас пластинасын пайдалана отырып, Stopra модификацияланған хирургиялық қол жеткізу бойынша жамбас зақымдануы бар 21 пациентке операциялар жасалды. Сынықтар мен зақымдалған тізе буындарының жазылуын жеделдету үшін жасушалық технологиялар негізінде әдістеме жасалды. Гепарин-конъюгацияланған фибрин гидрогелінің тиімділігін клиникалық зерттеу үшін 80 пациент жинақталды. Имплантациялаудың минималды инвазивті әдісі пысықталды. Отыз пациентке «Қос цементтеу техникасын қолдана отырып, тізе буынын ревизиялық эндопротездеу» операциясы жасалынып, нәтижесінде бұл пациенттердің функционалдық көрсеткіштерінің жақсаруына әкелді.

5. *«COVID-19: Коронавирустық инфекцияны қоса алғанда, жаңа респираторлық инфекциялардың таралуына ден қою жүйесінің ғылыми-технологиялық негіздемесі»* *ҒТБ* (Орындаушы – «Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, 2021–2023 жыл).

Деректерді талдау негізінде жүйелік динамика және уақыт сериясын талдауын қоса алғанда COVID-19 таралуының үш моделі жасалды (ARIMA және TBATS). Пациенттерде COVID-19-бен сырқаттанғаннан кейін кардиоваскулярлық зақымданулар және 2 типті қант диабеті жиі байқалды. Сондай-ақ триметиламиноксид (ТМАО) деңгейінің 7-8-ші тәулікке өсуі байқалды. COVID-19 жұқтырған жүкті әйелдердің плацентасы гиперкоагуляцияны көрсететін тұқаралық тромбтар мен фибриноидты депозиттер құрады.

Өлім-жітімді талдау жүргізу COVID-19-бен байланысты экстрагенитальды аурулардан (2020 жылы 76%) ана өлімінің жоғарылағанын анықтады. Нәресте өліміне теріс әсер табылған жоқ. Қан айналымы жүйесі ауруларынан болатын өлім-жітімнің өсуі барлық жас топтарында, әсіресе 85 жастан асқан ерлер мен қала тұрғындарында байқалды. Спутник-V вакцинациясынан кейінгі иммунитетті талдау COVID-19-бен сырқаттану тарихы бар науқастар үшін дозаны түзету қажеттілігін көрсетті. Спецификалық антиденелер мен иммунорегуляциялық молекулалардың төмендеуі, сондай-ақ вирусқа қарсы цитокиндердің ұзақ уақыт бойы жоғарылауы анықталды.

6. *«Геномиканың заманауи тәсілдерін ескере отырып, қатерлі ауруларды ерте диагностикалау мен емдеудің инновациялық технологияларын әзірлеу және дамыту»* *ҒТБ* (орындаушы – «Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты» АҚ, 2021–2023 жыл).

Бағдарлама шеңберінде арнайы онкологиялық ауруларды анықтауға арналған жаңа медициналық жабдықта халыққа скрининг жүргізілуде. Өкпе рагын (төмен дозалы компьютерлік томографияны пайдалана отырып), асқазан рагын (хромоскопия технологиясын енгізу арқылы), аналық без рагын (ісіктің генетикалық биомаркерлері негізінде), колоректальді рақты (симптомға дейінгі диагностиканың жаңа иммунохимиялық және рентгенологиялық әдістерін енгізе отырып), балалардағы жедел лейкоздарды және экстрагонадты герминогендік жасушалық ісіктерді (молекулярлық-генетикалық және иммунофенотиптік диагностиканың мультимодальды технологиялары негізінде) ерте диагностикалау бағдарламалары әзірленіп, енгізілуде; адам папилломасы вирусына (АПВ) қарсы вакцинация және жатыр мойны рагын алдын алу бағдарламасы. Бұл қатерлі аурулардың ерте анықталу пайызын арттырады және қатерлі ісік ауруын емдеу тәсілін дербестендіреді.

7. *«Молекулалық-цитогенетикалық зерттеулер бағдарламасын әзірлеу және орталық жүйке жүйесі ісіктерінің биобанкін құру»* *ҒТБ* (орындаушы – «Ұлттық нейрохирургия орталығы (ҰНО)» АҚ, 2021–2023 жыл).

Жоба аясында келешектегі цифрлық форматпен биобанк құрылуда. Биобанк құру-бұл «ҰНО» АҚ базасында орталық жүйке жүйесі (ОЖЖ) ісіктерінің коллекциясын жинауға, жоғары технологиялық емдеудің, диагностиканың жаңа әдістерін әзірлеуге және қолда бар әдістерін жетілдіруге; ОЖЖ онкологиялық ауруларын емдеудің, болжамдаудың және мониторингтеудің қағидатты жаңа жеке хаттамаларын жасауға, биоүлгілерді іріктеу және сақтау стандарттарын ретке келтіру, биоүлгілердің сапа өлшемдерін жасауға, ҚР аумағында құрылған шашыраңқы деректер базасын бірыңғай жүйеге біріктіруге бағытталған бірінші және бірегей жоба.

8. *«Қауіпті жұқпалы аурулардың алдын алуға әсер ету үшін қоғамдық денсаулық сақтау, биологиялық қауіпсіздік технологияларын әзірлеу және ғылыми негіздеу»* *ҒТБ* (орындаушы – «М. Айқымбаев атындағы аса қауіпті инфекциялар ұлттық ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК, 2021–2023 жыл).

Оба микробының штаммдарын секвенирлеу нәтижелері бойынша алғаш рет ҚР табиғи ошақтарында оба бойынша эпизоотиялық белсенділікті болжау әдісі әзірленді. Алғаш рет Тянь-Шань таулы және Орталық Азиялық табиғи оба ошағының аумағында оба қоздырғыштарының негізгі және кіші тасымалдаушыларының (үлкен, түкті егеуқұйрық, сұр суыр) үш түрінің шекаралары нақтыланды. Үлкен, түкті егеуқұйрық мен сұр суыр туралы электронды мәліметтер базасы жасалды және толықтырылды. Қазақстанның Конго-Қырым қанды қызбасы (КҚҚҚ) бойынша батыс және оңтүстік-батыс эндемиялық емес өңірлерінде КҚҚҚ вирусының әлеуетті тасымалдаушылары, кенелердің түрлері анықталды. Туляремияның 22 табиғи ошағының қазіргі кеңістіктік-уақыттық мәртебесі анықталды, нозогеографиялық карталар жасалды, әлеуеті төмендеген туляремия ошақтары анықталды (Ақмола, Қостанай, Қызылорда облыстарында), жұқтыру қаупі жоғары ошақтар анықталды (Алматы, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан және Батыс Қазақстан облыстарында). Қазақстанда 1970 жылдан 2020 жылға дейін бөлінген тырысқақ вибриондары зерттелді. Олардың ерекшелігі мен вируленттілігін көрсететін – *ompA*, *stxA* және *tcpA* гендері анықталынып, бұл инфекцияның өршуі кезінде жедел диагностика үшін қолданылатын болады.

9. *«Жаңа инфекцияға қарсы препараттарды әзірлеу»* *ҒТБ* (орындаушы – «Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы» АҚ, 2021–2023 жыл).

Жаңа бірегей дәрілік препараттар алынып және йодтың координациялық қосылысының фармацевтикалық әзірлемесі жүргізілді: КС – 206 (ИФ) – интерферон индукторы, КС (ПА) және аралас препарат, КС (ПА) және амоксициллин. Созылмалы инфекциялық-қабыну бактериялық аурулардың патогенетикалық механизмдері туралы жаңа деректер алынды.

Созылмалы инфекциялық-қабыну ауруларын емдеуге арналған жаңа инфекцияға қарсы препараттың дәрілік формалары әзірленді. Дәрілік заттардың стандартты үлгілерінің республикалық банкінде дәрілік субстанциялар және

дайын дәрілік нысандар тіркелді: КС ИФ (КС-206), КС ИМ, «ФС-1 ұнтақ», КС (ПА), КС «Эфесовир ішуге арналған ерітінді», «ФС-1 ішуге арналған ерітінді», «ФС-2 1,9 мг» таблеткалары. Жаңа субстанциялар екі патентпен қорғалған.

GMP жағдайында КС-206 (ИФ), КС (ПА), КС (ИМ), ФС-1, КС-195 төрт субстанциясының 16 сериясы өндірілді; дәрілік заттар – ФС-1 (2 серия), Эфесовир (2 серия) және ФС-2 таблеткалары (5 серия).

10. «Патогендік микроорганизмдердің антибиотикке төзімділігінің реверсиясын зерттеу» ҒТБ (орындаушы – «Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы» АҚ, 2021-2023 жыл).

Клиникалық үлгілерден ауруханаішілік инфекцияларды тудыратын микроорганизмдердің 6 изолятын оқшаулау, сәйкестендіру және секвенирлеу жүргізілді. Координациялық қосылыс КС-195 терапиясынан кейін жануарлардың микробиомасы мен виромасының сандық және сапалық құрамы анықталды. КС-195 координациялық қосылысының тышқан моделінде пероральді және құрсақішілік енгізудегі жедел уыттылығы зерттелді. Қосылыс аз уытты. КС-195-02231221 және 02050522 координациялық қосылыстың екі сериясының зертханалық синтезі жүргізілді. 9 ай ішінде осы сериялардың тұрақтылығы зерттелініп, КС-195 координациялық қосылысының таблеткалары алынды. Тәжірибелік өндіріс жағдайында зертханалық технологияны масштабтау бойынша жұмыстар жүргізілді. КС-195 координациялық қосылысының үш сериясы жасалды (02251022, 03251022, 04251022). КС-195 тәжірибелік-өнеркәсіптік өндірісінің технологиялық схемасы әзірленді.

Барлық ҒТБ медициналық зерттеулер этикасы саласындағы негізгі құжат болып табылатын Хельсинки декларациясында белгіленген ғылыми этиканың қатаң стандарттарына сәйкес келеді.

ҒТБ-ның алдын ала нәтижелері бойынша 52 ғылыми мақала (18 – жоғары рейтингтік журналдарда, 34 – ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған басылымдарда), 36 тезис және халықаралық конференцияларда 59 ауызша баяндама жарияланды, 4 патент, оның ішінде 1 Еуразиялық, 43 авторлық куәлік, 37 енгізу актісі алынды.

Медицина саласындағы жарияланым белсенділігінің егжей-тегжейлі талдауы «Ғалымдардың зерттеу белсенділігінің көрсеткіштері» бөлімінде көрсетілген.

ҚР БҒМ «Өмір және денсаулық туралы ғылым» басым бағыты бойынша іске асыру мерзімі 2021-2023 жылдарды қамтитын 21 ҒТБ-ны қаржыландырды.

Соңғы жылдары Қазақстан дәрі-дәрмектердің тәуелсіз жеткізушісі болуға және өзінің фармацевтикалық индустриясын дамытуға ұмтыла отырып, фармацевтика саласы мен ғылымды белсенді дамытып келеді. Қазақстанда фармацевтика ғылымын дамытудың маңызды бағыттары жаңа дәрілік препараттар мен технологиялар саласындағы зерттеулер мен әзірлемелер, халықтың денсаулығын жақсарту үшін инновациялық фармацевтикалық өнімдер жасау болып табылады. Фармацевтикалық ғылымды дамыту сонымен қатар клиникалық

зерттеулер жүргізу кезінде дәрілік заттардың тиімділігі мен қауіпсіздігін зерттеуді қамтиды. Қазақстандық ғалымдар білім мен тәжірибе алмасу үшін, сондай-ақ инвестициялар мен техникалық сараптама тарту мақсатында халықаралық фармацевтикалық компаниялармен және ұйымдармен белсенді ынтымақтасуда. Фармацевтика ғылымы мен саласын дамытудың егжей-тегжейлі талдауы 2021 жылғы ғылым бойынша Ұлттық баяндаманың 6 «Өмір және денсаулық туралы ғылым» басым бағытының «Фармация» бөлімінде баяндалған [<https://nauka-nanrk.kz/assets/Doklad%20ru.pdf>, (98-105 беттер)].

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

Соңғы жылдары MedTech (Medical Technology) саласындағы медицина ғылымы денсаулық сақтаудың болашағын қалыптастыратын бірнеше назар аударарлық үрдістерге куә болды [210]. Бұл үрдістер медициналық қызмет көрсету тәсілдерін өзгертетін және пациенттердің нәтижелерін жақсартатын жетістіктердің, инновациялардың және өзгерістердің кең ауқымын қамтиды. Басқа елдермен салыстырғанда бәсекеге қабілеттілік деңгейі бойынша Қазақстан MedTech дамуының бастапқы кезеңінде және әзірге АҚШ, Канада, Германия және Жапония сияқты осы саладағы жетекші елдермен салыстырыла алмайды [211]. Төменде медициналық технологиялар саласындағы негізгі жаһандық үрдістер және олардың Қазақстанда қолданылуы келтірілген:

1) Жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту (МО). Медициналық бейнелеуді талдау, болжамды аналитика, дәрі-дәрмектерді табу және дербестендірілген медицина сияқты әртүрлі мақсаттарда қолданылады [212]. Жасанды интеллектке негізделген алгоритмдер деректердің үлкен көлемін тез және дәл өңдей алады, бұл дәлірек диагноздарға, емдеу нұсқауларына және пациенттердің мониторингін жақсартуға әкеледі.

Қазақстанда ЖИ медицинада да қолданыла бастады:

- «Cerebra» жобасы 2021 жылы Алматы қаласындағы нейрореабилитация ғылыми-зерттеу институтының жобасы аясында іске қосылды. Оның мақсаты ми ауруларын диагностикалау және болжау үшін терең оқыту технологиясын құру [213].

1) Онкология мен пневмонияны болжау және диагностикалау саласындағы ЖИ. Алматыда орналасқан Forum Data және Crystal Spring компаниялары жасаған бағдарламалық өнім пневмония мен коронавирус (COVID-19) белгілерін қоса алғанда, әртүрлі патологияларды анықтауға қабілетті.

2) *Телемедицина және пациенттерді қашықтықтан бақылау.* Телемедицина, ең алдымен, COVID-19 пандемиясына байланысты экспоненциалды өсуді бастан өткерді. Астана қ. Ұлттық ғылыми медициналық орталығында орталықтың өңірлік және шетелдік мекемелермен ынтымақтастық бағытын едәуір арттыруға мүмкіндік беретін телемедициналық технологиялар бөлімі жұмыс

істейді [214]. Елімізде ұлттық ғылыми онкологиялық орталық, «iDoctor» дәрігерлер мен медициналық орталықтарды іздеу сервисі, телемедицина саласындағы қызметті жүзеге асыратын «Сапа» телемедициналық орталығы» ЖШС сияқты компаниялар мен мекемелер бар.

2022 жылғы жағдай бойынша телемедициналық қызмет көрсету саласында 2 халықаралық жоба іске асырылуда: 1) «Телемедицина 2022» жобасы – «Медикал Авеню» компаниясымен Кореядан және басқа елдерден келген серіктестермен бірлесіп іске асыратын онлайн-консультациялар өткізуге арналған платформа [215]. 2) Sezim жобасы – психотерапевттерге клиенттермен сессияларды құпия өткізуге арналған онлайн-платформа [216]. 5,8 мыңнан астам мемлекеттік денсаулық сақтау объектілерінде медициналық ұйымдардың IT-инфрақұрылымы дамыған, медициналық ақпараттық жүйелер (МАЖ) (98,2%), түрлі мобильді және веб-қосымшалар (20-дан астам) енгізілген, оларды интеграциялау жүзеге асырылған. Ел азаматтары үшін пациенттің жеке кабинетінде eGov электрондық үкімет порталында және eGovmobile мобильді қосымшасында (Вакцинация паспорты және т.б.) бірқатар цифрлық сервистер іске асырылған [217].

3) *Робототехника және автоматтандыру* әртүрлі денсаулық сақтау аспектілерін түрлендіреді. 2022 жылғы жағдай бойынша ҚР-да осы саладағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер клиникалық зерттеулер мен қауіпсіздік сынақтарын жүргізбей, бастамашыл, студенттік/магистрлік немесе стартап жобалар түрінде бастапқы кезеңде тұр.

4) *Big Data – үлкен деректер және аналитика*. Үлкен деректер жиынтықтарын талдауда ауруды алдын алуға, ерте анықтауға және емдеуді оңтайландыруға көмектесетін құнды идеялар, заңдылықтар мен корреляциялар анықталуы мүмкін [218, 219]. Деректерді талдау қолда бар МАЖ негізінде мүмкін болады. Мысалы, Қазақстанда Ұлттық электрондық медициналық карта 2018 жылы іске қосылды және пациенттерге өздерінің медициналық деректерін цифрлық форматта сақтауға және медициналық қызметтерге онлайн-режимде қол жеткізуге мүмкіндік береді. Медициналық деректердің маңызды көзі фармацевтикалық мәліметтер базасы болып табылады. Олар дәрі-дәрмектер, олардың құрамы, дозасы, жанама әсерлері және басқа препараттармен өзара әрекеттесуі туралы ақпаратты қамтиды. Сонымен қатар, эпидемиологтар жұқпалы аурулардың таралуын бақылау және олардың себептерін анықтау үшін үлкен деректерді пайдаланады. Үлкен деректер жиынтығын талдау эпидемиологтарға қауіп факторларын анықтауға және алдын алу стратегияларын жасауға көмектеседі. Алайда, елдегі медицина саласындағы Big Data үшін бірыңғай құрылымдық мәліметтер базасы жоқ. Деректер әртүрлі жүйелерде сақталады, бұл оларды талдау мен салыстыруды қиындатады.

5) *Кеңейтілген шындық (Augmented Reality – AR) және виртуалды шындық технологиялары (Virtual Reality – VR)* медицина қызметкерлерін даярлауда, пациенттерді үйретуде, хирургиялық операцияларды жоспарлауда және онал-

туда қолданылады [220]. Бұл технологиялар шетелде белсенді пайдаланылады, бірақ қазіргі уақытта Қазақстанда осы озық технологияларды толық пайдаланатын өнімдердің жеткілікті саны әзірленбеген.

6) *Нанотехнология мен биоинженерия* диагностикадан бастап дәрі-дәрмек жеткізу мен тіндік инженерия жүйелеріне дейінгі медициналық прогреске үлкен әлеует береді. Шағын наноқұрылғылар мен материалдар белгілі бір жасушаларға немесе тіндерге арнайы әсер етіп емдеудің дәлдігі мен тиімділігін жақсартып алады [221]. Сонымен қатар, 3D биопринтинг және тіндік инженерия технологиялары қазіргі уақытта ағзаларды трансплантациялау және регенеративті медицинада белсенді түрде зерттелуде [222]. Алайда, Қазақстанда осы технологияларды енгізудің бірнеше талпынысына қарамастан, жобалар айтарлықтай алға жылжи алмады.

7) *mobile Health – mHealth* мақсатты мінез-құлық және терапевтік араласуларды жүргізу үшін мобильді қолданбаларды, киюге болатын құрылғыларды және датчиктерді жиі пайдаланатын ауруларды алдын алуға, басқаруға немесе емдеуге бағытталған бағдарламалық араласуды білдіреді [223]. Қазақстанда дене белсенділігін, жүрек ритмын, стресс деңгейін және денсаулықтың басқа да көрсеткіштерін бақылауға көмектесетін фитнес-білезіктер мен «ақылды» сағаттар сияқты денсаулық жағдайын бақылау үшін киілетін құрылғыларды пайдаланудың өсуі байқалады.

Барлық жеті бағыт Қазақстанда MedTech-ті дамыту үшін басым болып табылады және де медициналық көмектің сапасын және ел халқының денсаулығын жақсартуға бағытталған.

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

АҚШ, Германия, Жапония және Қытай сияқты жоғары дамыған шет елдерде жасанды интеллект, генетика, жасушалық технологиялар және т. б. салаларда елеулі жетістіктерге жететін жетілген және жақсы қаржыландырылған зерттеу қауымдастықтары бар [224]. АҚШ геномика, неврология, биомедициналық инженерия және телемедицина технологияларын қоса алғанда, медицина ғылымы мен инновациядағы әлемдік көшбасшы болып табылады. Германия медицина және биотехнология, соның ішінде фармацевтика, молекулалық медицина және иммунология саласындағы ғылыми зерттеулерімен танымал. Жапония медициналық технология және робототехника саласындағы зерттеулерімен танымал, сонымен қатар нанотехнология және биоматериалдар бойынша зерттеулер жүргізілуде. Оңтүстік Корея телемедицина саласындағы көшбасшылардың бірі болып табылады, корей ғалымдары интеллектуалды протездер, биосенсорлар және тіндік инженерия технологиялары сияқты жаңа медициналық құрылғыларды әзірлеуде белсенді жұмыс істейді. Қытай геномика және генетика саласындағы зерттеулермен белсенді айналысады, сонымен қатар ЖИ және үлкен деректерді талдауды белсенді қолданады. Бұл бірнеше мысалдар

ғана болып табылады, және бұл елдердегі медицина ғылымы мен зерттеулер белсенді түрде даму үстінде. Екінші жағынан, Қазақстанның ғылыми мектептері жұқпалы ауруларды, эпидемиологияны және медициналық биотехнологияны зерттеуге бағытталған. Қазақстандық ғалымдар ауруларды диагностикалау мен емдеудің жаңа әдістерін белсенді әзірлеуде. Атап айтқанда, олар SARS-CoV-2-ге қарсы QazCovid-in вакцинасын 2020 жылдың сәуірінде әзірлеп, ол ДДҰ сайтында 2020 жылдың мамырында тіркелді.

2022 жылы сәтті аяқталған QazVac вакцинасын әзірлеу бағдарламасы қазақстандық ғылым мен медицинаның дамуына елеулі үлес қосқан болып саналады. Вакцина клиникалық зерттеулердің екі кезеңінен сәтті өтіп, бұл жағдай оның тиімділігі мен пайдалану қауіпсіздігін растайды. Бұл бағдарлама SARS-CoV-2-ге қарсы тиімді құралдың құрылуына әкеліп қана қоймай, оның нәтижелері бойынша рейтингтік ғылыми журналдарда бірқатар ғылыми-зерттеу мақалалары жарияланды және зерттеудің маңыздылығы мен сапасын растайтын қорғау құжаттары алынды.

Соңғы жылдары Қазақстан ядролық медицинаны нығайта отырып, радиофармпрепараттарды әзірлеу мен өндіруде жетістіктерге жетті. Ресеймен, АҚШ-пен және Франциямен ынтымақтастық білім мен технологиямен алмасуға, сондай-ақ мамандардың біліктілігін арттыруға және сапа бақылауының жақсаруына алып келді. Елімізде ҚР Энергетика министрлігінің Ядролық физика институтында (ЯФИ) тераностикада қолданылатын радиоизотоптарды синтездеуге арналған өндірістік алаң бар. Натрия иодиді ^{131}I – қалқанша безінің қатерлі ісігі мен тиреотоксикозды диагностикалауға және емдеуге арналған препарат, ЯФИ-де жасалған, тіркелген, қауіпсіздік сертификаты бар. Препарат ^{153}Sm (153-самарий) әр түрлі локализациядағы сүйек метастаздарын паллиативті емдеуге арналған. Өндіріс технологиясы ЯФИ-де әзірленген, препаратты тіркеу үшін клиникаға дейінгі және клиникалық зерттеулер жүргізу қажет.

Қазақстандық ғалымдар онкология саласындағы зерттеулермен, соның ішінде ерте диагностикамен, жаңа емдеу әдістерімен және қатерлі ісіктің молекулалық биологиясымен айналысады. Бұл зерттеулер БНҚ ҒТБ аясында белсенді түрде жүргізілуде.

VII Басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

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

Білім беру саласындағы қазақстандық ғылым жалпыға бірдей және сапалы білім беруді, барлық азаматтарға өмір бойы білім беруді қамтамасыз етуге бағытталған. Қазақстандық жоғары оқу орындарының шетелдермен халықаралық байланыстарын одан әрі дамыту және бірлескен білім беру бағдарламаларын

іске асыру жүріп жатыр. Құзыреттілікті қалыптастыруды зерттеушілер тілдік білім берудің орталық өзегі ретінде қарастыратыны атап өтілді.

Қазақстандық ғылымның білім, ғылым саласындағы жетістіктерін отандық және шетелдік ғылыми журналдар мен Scopus немесе Web of Science ДБ индекстелген журналдардағы жарияланымдар бойынша сипаттауға болады.

Соңғы 3 жылдағы неғұрлым маңызды нәтижелер бенчмаркинг, «Рухани Жаңғыру», инклюзивті білім беру жүйесі үшін педагогтерді кәсіби даярлаудың қазіргі заманғы үрдістері, кәсіби өзін-өзі анықтау құзыреттері, цифрландыру жағдайында кәсіпкерлік арқылы жоғары оқу орындарын трансформациялау, медиатехнологияларды пайдалану, цифрлық ойындарды пайдалану, бірлескен орта, пәндік-тілдік оқытуда скаффолдинг, тілдік құралдарды оқытудың лингвомәдени негіздері, лингвомәдени талдау және құзыреттіліктер, жоғары оқу орындарының бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы компаниялардың академиялық спин-офтарының рөлі, фрейм арқылы сөздік қорды арттыру, Implementation of blended teaching techniques in academic English course, қазақ мақал-мәтелдеріндегі «ар-ұждан» концептісі сияқты проблемаларға арналды.

Қазақстандық ғалымдардың ғылыми қызығушылықтары Scopus немесе Web of Science ДБ индекстелген журналдарда ұсынылды. Олардың ішіндегі ең маңыздылары: білім беруді цифрландыру және COVID-19 жағдайындағы студенттердің әлеуметтік құндылықтары, лингвомәдени анатомиялық код: қасиеттілік тұжырымдамасы, шет тіліндегі кәсіби дағдыларды дамыту, көптілді тұлғаны қалыптастыру, пәнаралық акт коммуникация, шет тілдерін оқытуда мәдениетаралық құзыреттілікті қалыптастыру, мәдениетаралық коммуникация, ақпараттық технологияларды пайдалану, huflex технологиясы моделінің теориялық-әдіснамалық негіздері.

Қазақстан ғалымдарының соңғы үш жылдағы ғылыми қызығушылықтары келесі зерттеулерде ұсынылды (жарияланған монографиялардың қорытындысы бойынша): цифрлық технологиялар дәуіріндегі педагогика; ХХІ ғасырдағы білім беру дизайны; педагогикалық анимация; цифрлық дәуірдегі қашықтан оқыту, қазіргі жағдайда тіл мен әдебиетті оқытудағы педагогикалық технологиялар мен тәсілдер, білім беру мазмұны, жоғары білім сапасын қамтамасыз ету, поэтикалық феллинистиканың диаристік аспектісі, қазақ тіліндегі бейнелеу тілдік құралдарының лингвомәдени ерекшеліктері, ғылым мен білім берудің интеграциясы.

Басқаша айтқанда, жарияланымдық, монографиялық және диссертациялық зерттеулерді талдай отырып, қарастырылып отырған негізгі проблемаларды атап өтуге болады: ҚР-дағы білім беру жүйесін жаңғырту, инклюзивті білім беруге арналған көптеген зерттеулер, 2022 жылы көптеген зерттеулер жоғары оқу орындарының трансформациясы, цифрландыру, қасиетті ұғым, көптілді тұлға, рухани даму, лингвомәдени ерекшеліктер, болашақ педагогтердің бәсекеге қабілеттілігі, когнитивтік құзыреттілік сияқты жаһандық зерттеулерге қайта бағытталды.

2020-2022 жж. үшін ең маңызды енгізілген әзірлемелер: ЖОО бағдарламаларының жаңартылған мазмұны, толықтырылған шындық технологиясын қолдану, ҚР-да дуальді жүйені енгізу, ағылшын тілін, юногогиканы интеграциялау, көпмәдениетті және жаһандану жағдайында қазақстандық білім беру жүйесінің құндылықтары, жаңа қазақ латын әліпбиінде қытай тілінің ономастикалық атауларын транскрипциялаудың лингвистикалық негіздері, «Мәңгілік Ел» ғылыми негіздері, қазақ және түрік тілдеріндегі мақал-мәтелдер мен мәтіндердің түркілік негіздері, қазақ паремасындағы ұлттық таным және олардың түркі тіліндегі паремималармен байланысы.

Пандемияға дейінгі ғылыми зерттеулер инклюзивті білім беруге, оның қолжетімділігіне, рухани құндылықтарға және жеке тұлғаны дамытуға арналды, пандемия кезінде зерттеулердің қашықтан оқыту технологиялары мен соған байланысты білім беру сапасының мәселелеріне күрт қайта бағытталуы болды. Егер пандемия кезеңінен кейінгі зерттеулер туралы айтатын болсақ, онда, әрине, зерттеулердің көпшілігі цифрландырумен, скаффолдингпен, жоғары оқу орындарының бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы компаниялардың спин-оффымен, «жұмсақ» және кәсіпкерлік дағдыларды қалыптастырумен байланысты болды. Кадрларды даярлауға шетелдік тәжірибелерді енгізу үрдісі және тиісінше зерттеулерде жаңа үрдістердің пайда болуы: бизнеспен, индустриямен және өнеркәсіппен өзара іс-қимыл, дуальды оқытуды енгізу туралы айта кету керек. Білім берудегі жаңа тенденцияларға қоғамда болып жатқан әртүрлі тенденциялар әсер етеді, мысалы, жаңа кәсіптер Атласының пайда болуы «кәсіби емес құзыреттілік» деп аталатын салада *жүйелік ойлау, салааралық коммуникация, көп тілділік және көпмәдениеттіліктің* белсенді дамуына әкелді.

Барлық зерттеулер бойынша «қызыл жіппен» соңғы 3 жылда үздіксіз кәсіби даму және біліктілікті арттыру курстары (мысалы, кәсіби құзыреттілік, білім беру технологиялары, білім берудегі көшбасшылық және т.б. мәселелері) өтуде.

Қазақстанда республикалық бюджеттен ғылымды қаржыландыру соңғы екі жылда екі есеге жуық өсті [225], Coursera, Huawei, Binance Academy және Microsoft компаниясымен меморандумдарға қол қойылды, Қазақстан мен Францияның жоғары оқу орындары мен «Халықаралық бағдарламалар орталығы» АҚ арасында француз серіктестерімен өзара түсіністік туралы 14 меморандумға қол қойылды [226].

Соңғы үш жылда Ы.Алтынсарин атындағы сыйлық педагогика саласындағы үздік ғылыми зерттеу үшін 2020 ж. А. Трушевке («Қазақ тіл білімінің философиялық әдіснамалық мәселелері», «Торайғыров университеті» КЕАҚ); 2021 ж. К.Н. Болатбаева, М.М. Рахимжанова, С.У. Абенова, Д.Е. Әкіміштерге («Жоғары оқу орнының білім беру жүйесін экологияландыру студенттердің рухани санасын жаңғыртудың инновациялық жолы ретінде», Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ); 2022 ж. Н.Ж. Апахаевқа («Қазақстан Республикасының еңбек құқығы», Қайнар академиясы); Күл-тегін атындағы сыйлық 2021 ж.

Т.А.Апендиевке («Түркітілдес халықтар әдебиетіндегі фольклор және мифология», әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) берілді.

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

Білім беру технологиялары институты, Ашық Университет Дублин Сити университетінің Ұлттық цифрлық білім беру институтының зерттеушілерімен бірге 2020 жылы педагогика саласындағы үздік 10 инновацияны әзірледі [227]. Олардың ішінде білім берудегі жасанды интеллект, ашық деректер арқылы оқыту, анимация арқылы оқыту, мультисенсорлық оқыту, онлайн зертханалар бар. 2021 жылы әлемдік қауымдастық өмір бойы оқыту, жалпы цифрландыру, онлайн курстар, білім беруді геймификациялау, толықтырылған және виртуалды шындық, жобалармен жұмыс істеу, бейімделген оқыту, нейротехнология сияқты трендтер туралы және 2022 жылы педагогикадағы қандай инновациялар танымал болғандығы туралы айтты [228]: гибридті оқыту, дуальді (немесе тәжірибеге бағытталған) оқыту, микро дәрежелі педагогика, инфлюенсерлерді оқыту, педагогика автономиясы.

Бүгінгі таңда негізгі тенденциялардың бірі – технологияны тілдерді оқыту үдерісіне біріктіру. Интерактивті бағдарламаларды, мобильді қосымшаларды, онлайн-ресурстарды және әлеуметтік медианы пайдалану жиі кездеседі. Джонсон және Торнбург сияқты зерттеушілер виртуалды шындық сияқты мультимедиялық материалдар мен технологияларды пайдалану студенттердің мотивациясын арттырып, олардың тілдік дағдыларын жақсарта алатынын анықтады [229]. Сондай-ақ, дәстүрлі оқытудан белсенді және практикалық оқытуға көшу, ойынның коммуникативті және интерактивті тапсырмалары, жағдаяттар [230]. Тағы бір маңызды тенденция – грамматика мен сөздік қорына жеткіліксіз назар аударудан коммуникативті құзыреттілік пен мәдениетаралық сауаттылықты дамытуға көшу, сөйлеу, тыңдау, оқу және жазу дағдыларын дамытуға және мәдени ерекшеліктерді түсінуге бағытталған жобалық оқыту [231].

Қазақстандық ғылымдағы үздік инновациялар – білім беру және цифрлық трансформацияға арналған инновациялар. Сарапшылардың бағалауы бойынша, бірнеше жылдан кейін цифрлық білім айналымы 11 трлн (бүкіл әлемдік білім нарығының ~ 10%) болатын нарыққа айналады [232]. Бұдан басқа бейне технологияларды, электрондық кітапхана жүйелерін; білім беру цифрлық (компьютерлік) бағдарламаларын; интерактивті технологияларды; онлайн-викториналар, мультимедиа, бейнеконференциялар жасауға арналған конструкторларды атап өтуге болады.

Соңғы үш жылда алғаш рет Қазақстанда ғылыми зерттеулердегі жыл сайынғы шығындар 22,8%-ға өсті. Ал, 2023-2025 жылдарға арналған ғылыми жобаларды гранттық қаржыландыруға 86 млрд теңге бөлінді.

2020 жылы отандық жоғары оқу орындары 300-ден астам халықаралық жобаларды іске асыруға қатысты.

Соңғы 3 жылдағы ынтымақтастықтың ең маңызды аспектілері келесідей болды. 2020 жылы Рим коммюникесі қабылданды, оның аясында үш бағыт өзектендірілді: инклюзивті, инновациялық, өзара байланысты [233]. Бірақ 2020 жылы COVID-19 пандемиясы аясында болған жағдайға байланысты шетелдік мамандарды оқытушылық қызметке бюджет қаражаты есебінен тарту бағдарламасын іске асыру тоқтатылды, Швейцарияның Лозанна университетімен, Германияның Констанс университетімен, Хорватияның Загреб университетімен бірлесіп, Цюрих университетінің платформасында MOOK шеңберінде Ашық онлайн-курс құруды көздейтін ынтымақтастық, Ресейдің Санкт-Петербург мемлекеттік университеті және Абай атындағы ҚазҰПУ (Л.В. Сафронова), Гази университетімен, Қожатепе университетімен (Түркия), түркітанушы ғалым Хусейн Кахарман Мутлумен «Түркі өркениеті: тіл, әдебиет және тарих» (Абай атындағы ҚазҰПУ) тақырыбында тренинг-семинарлар ұйымдастыру жүзеге асырылды.

Маңызды халықаралық жобалардың ішінде мыналарды атап өтуге болады:

Білім беруді ақпараттандыру және білім беру технологиялары проблемаларының Халықаралық ғылыми зертханасы негізінде Мәскеу педагогикалық мемлекеттік университетімен (МПМУ), Мәскеу мемлекеттік университетімен (МГПУ) және В. Астафьев атындағы Красноярск мемлекеттік педагогикалық университетімен (КМПУ) бірлесіп, «Қоғамды цифрландыру жағдайында оқушыларды оқыту мен тәрбиелеуге педагогтарды даярлау жүйесін әзірлеу» тақырыбы бойынша халықаралық ғылыми жоба іске асырылды (п. ғ. д., профессор, РАО академигі Е.Ы. Бидайбеков).

British Council 4 жобаны қаржыландырады, оның ішінде 1 «Creative Spark: жоғары білім саласындағы кәсіпкерлік бағдарлама» жобасына Қазақстанның 5 жоғары оқу орны (Алматы Менеджмент Университеті, Т.Қ. Жүргенов атындағы ҚазҰӨА, ҚАСУ, ҚБТУ, Қазақ-Орыс Халықаралық университеті) қатысады. Ағылшын тілін қашықтан оқыту бойынша 1 жобаны Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті; АҚШ және ҚР жоғары оқу орындарының «Жоғары білім беру педагогикасындағы ағылшын тілінің интеграциясы: Оңтүстік Қазақстан университеті арасындағы әріптестік» тақырыбы бойынша американдық әріптестік жобасын М.Әуезов атындағы ОҚУ мен Миннесота университеті жүзеге асырады.

2021-2022 жылдары бірқатар жоғары оқу орындары Erasmus+ бағдарламасына сәйкес орындалатын халықаралық жобаларды іске асыруға қатысты: «Жоғары білім беру саласындағы әлеуетті нығайту» жобасы (О.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті), «Қазақстанда дуалды жүйені енгізу» (Абай атындағы ҚазҰПУ), «Development of Skills and Teachers Training for Leadership», implementation of Education Quality Assurance System via Cooperation of university - Business - Government in HEIs SILK Road Universities towards Europe (Абылай хан атындағы ҚазХҚЖХТУ). Сондай-ақ, осы бағдарлама шеңберінде оқу

бағдарламаларын, оқыту әдістерін әзірлеуге және жаңғыртуға, университеттерді басқару мен басқаруды жетілдіруге, жоғары оқу орындары арасындағы байланысты нығайтуға бағытталған жобалар бар. Erasmus+ жұмысы аясында Қазақстандағы Жан Моне жобаларын атап өтуге болады: Қазақстан Республикасындағы цифрлық гуманитарлық ғылымдар: жаһандық проблемалардың жергілікті шешімдері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) озық тәжірибе орталығы (М.Дулатов атындағы Қостанай инженерлік-экономикалық университеті). Бұл бағдарламаның басымдықтары боп инклюзия және әртүрлілік, цифрлық трансформация және демократиялық өмірге қатысу, азаматтық белсенділік табылады.

Ғылыми зерттеулердің басқа бағдарламаларының ішінде TEMPUS-ты атап өтуге болады: «Documentation for Quality Assurance of Study Programmes (DoQuP)», «STUdents self-governance & Democratic Involvement in Kazakhstan (STUDIК)», «TACIS» «Social Education and Communication» жобасы (Абылай хан атындағы ҚазХҚЖХТУ).

Халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындауға арналған бірқатар басқа шарттарды атап өтуге болады: «Экономика Жоғары Мектебі «Ұлттық зерттеу университеті» федералды мемлекеттік автономды жоғары білім беру мекемесі (ҒЗУ, ЭЖМ, Ресей) (Абай атындағы ҚазҰПУ, іске асыру мерзімі 2019-2021 жж.); British Council «Online Teacher Community Programme for Pre-service Students» М. Қозыбаев атындағы СҚУ фасилитаторлары: Васильева О.М., Олькова И.А., қараша 2022 – наурыз 2023; «Жеке тұлғаның өзін-өзі дамыту және рухани-адамгершілік қасиеттерін дамыту үшін синергетикалық негіздер мен эвтагогика» 2022 ж., Қазақстаннан білім беру көші-қонына әсер ететін тенденцияларды, факторларды зерттеу 2021 ж. (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ).

АҚШ Елшілігі (USA Embassy) қаржыландыратын 2021-2022 жылдарға арналған халықаралық гранттық жобалар: «Медиа сауаттылық қоғамның ақпаратқа тұрақтылығын арттыру үшін жасөспірімдер, кәсіби журналистер және ЖОО оқытушылары арасында медиатұтынудың Құзыретті қоғамын қалыптастырудың кілті ретінде», Британ Кеңесінің (British Council) «Екі университет арасындағы әріптестік стратегиясын әзірлеу» жобасы (Қазақстан-Америка еркін университеті).

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

Ғылыми мектептердің болуы – ғылымның жай-күйі мен дамуының маңызды сипаттамаларының бірі. Бұл елдің зияткерлік әлеуетін дамытуға негізгі үлес қосатын ғылымның озық ұйымдық формалары [234,235].

Қазақстандық ғылыми мектептердің мынадай бағыттар бойынша аса маңызды жетістіктерін атап өтуге болады: білім беруді ақпараттандыру және білім беру технологиялары бағытындағы зерттеулер Қазақстанда информатика мен білім беруді ақпараттандырудың оқыту теориясы мен әдістемесінің қалыптасуы

мен дамуы үшін қуатты серпін болды (п.ғ.д., профессор, РАО академигі Е.Ы. Бидайбеков); студент жастарға ұлттық тәрбие беру және өзін-өзі тану; үздіксіз педагогикалық білім беру жүйесін дамыту әдістемесі мен стратегиясы; оқытудың пәндік әдістемелерінің әдіснамасы мен дидактикасы және білім алушылардың әдістемелік ойлауын қалыптастыру; мұғалімнің кәсіби даярлығын жетілдіру, білім берудегі көшбасшылық, дуальді оқыту, ұлттық тәрбие және т.б. (п.ғ.д., профессор Жампеисова К.К., п.ғ.д., профессор, ҰҒА академигі Әбілқасымова А.Е., Абдигапбарова У.М. және т. б.), қазіргі қазақ тілі саласы бойынша ғылыми мектеп (Оразбаева Ф.Ш., ҚР ҰҒА корр.мүшесі), Алаш қайраткерлерінің шығармашылығын зерттеу, Шәкәрімтану; көркем мәтіннің жүйе ретіндегі тұжырымдамасы; когнитивтік лингвистика, салыстырмалы тіл білімі; әдебиет пен әдебиеттанудағы психоанализ; когнитивті әдебиеттану; аударма және мәдениетаралық коммуникацияның лингвистикалық аспектілері (Әбдіғазизұлы Б., Абишева С.Д., Мусатаева М.Ш., Сафронова Л.В., Жұмабекова А.К.)

Соңғы 3 жылдағы ҒЗЖ орындауға арналған ең маңызды шарттар: «Юногика: қоғамдық сананы жаңғырту жағдайындағы жастар жұмысындағы жастар жұмысының теориясы мен практикасы» (п.ғ.д. А.Н. Тесленко), «Мектепке дейінгі және мектеп жасындағы балаларды психологиялық-педагогикалық сүйемелдеу үшін ата-аналарға арналған мобильді қосымшаны құрудың ғылыми-педагогикалық негіздері»; «Қазақстандағы жоғары білім беруді интернационалдандыру: болашақ бағыттар» (Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті); «Pedagogical Universities Development Project» (Олькова И. А.), «Ұлттық мектептерде (орта білім беру жүйесі негізінде) жаңартылған білім беру мазмұнын іске асыру жағдайында мәнерлі сөйлеу құралдарын оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері» (Мухамеджанова Г.Т.), «Бағдарламаланған цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеуде толықтырылған шындықты қолдану әдістемесі», «Арнайы білім беру мүмкіндігі шектеулі балаларды инклюзивті білім беру жағдайында психологиялық-педагогикалық сүйемелдеуге арналған педагогтар» (Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті).

VIII Басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер»

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

Қазіргі Қазақстандық гуманитарлық білім мен философияның дамуын реконструкциялау инновациялық үрдістердің болуын да, оның қазақ және түркі мәдениеті, тілі, тарихындағы мифопоэтикалық философиялық ой кешудің дәстүрлі тәсіліне терең бойлауын да көрсетеді. XX және XXI ғасырлар тоғысындағы ұлттану үдерістері және онымен байланысты әлеуметтік-экономикалық

сипаттағы өзгерістер, құндылықтық трансформациялар мен ақпараттық қоғамның пайда болуы, қазақстандық мәдени дискурстың қалыптасуының тілдік аспектілері зерттеу нысанына айналды. Қазақстандық ғалымдар тарапынан қоғамның әлеуметтік болмысындағы өмірмәнді сауалдар мен мәдениеттің өзгерген символдарын интерпретациялау мен түсіндірудің міндеттері байыпталды. Қазақстандық ғалымдардың еңбектерінде (Ж.А. Алтаев, Г.Г. Барлыбаева, Г.Г. Соловьева, С.Б. Бөлекбаев, Т.Х. Ғабитов, Ғ. Есім, А.Қ. Қасабек, С.Е. Нұрмұратов, Г.Ж. Нұрышева, Ә.Н. Нысанбаев, А.Т. Тайжанов, Г.Т. Телебаев, М.Ш. Хасанов, С.Ш. Аязбекова, С.А. Аязбеков және т.б.) заманауи құндылықтар тұрғысынан қазақ халқының философиясының қалыптасуы мен дамуының мифологиялық және тарихи-мәдени негіздеріне талдау жасалынып, философиялық зерттеудің ұлттық типінің құндылықтық-мәндік аспектілері ашып көрсетіліп, жаңа қазақстандық шындық пен тұрақты даму міндеттері жағдайындағы мәдениет пен құндылықтардың рухани-адамгершілік әлеуеті анықталады.

Философиялық зерттеулер. 2020-2023 жылдар аралығында қазақстандық ғалымдар мен жетекші зерттеу орталықтары қазақ, түркі және әлемдік философия тарихын, әлеуметтік және саяси философияны, аксиологияны, этиканы, фарабитануды және т.б. қоса алғанда, философиялық зерттеулердің барлық дерлік бағыттары бойынша зерттеулер жүргізді [236].

Қазақ философиясының тарихы. Заманауи философияның барлық алуан түрлі бағыттарының ішінде ұлттық философия тарихын зерттеу ерекше ынта-ықылас тудырып отырған салалардың бірі болып қалуда. 2020-2022 жылдары қазақ және түркі философиясы мен мәдениетінің тарихы саласындағы зерттеулер саяси бірлік идеологиясы, жер мен мәдениетті сақтау, гуманизм [237], қоғамдық сананың құндылықтық өзегін негіздеу [238], компаративистік талдау [239] сияқты ұғымдарды өзекті етіп, жаңғыртудың рухани негіздерін іздеуге бет бұрды. Қазақ философиясының түркілік тамырларын тереңдетіп зерттеу міндеті жүзеге асырылды [240], қазақ халқының философиялық-поэтикалық мұрасының рухани-мәдени әлеуетін зерттеу жұмыстары жүргізілді. Бұл мәселелерді талқылауда тарихтағы және қазіргі замандағы тәңіршілдік феноменінің мәдени, феноменологиялық және әлеуметтік-философиялық талдауы назар аудартады [241].

Абай және әл-Фараби. 202-2022 жылдар аралығында фарабитану саласындағы [242], сондай-ақ Абай шығармашылығына арналған [243] жарияланымдар саны толығымен түсті, мұнда 2020 жылы Қазақстанда ЮНЕСКО аясында Шығыстың екі ұлы ойшылы – Әбу Насыр Мұхаммед әл-Фарабидің 1150 жылдығы мен Абай Құнанбайұлының 175 жылдығының мерекеленуінің өзіндік ықпалы болғаны айқын. Бұл аталған ғылыми бағытта инновациялық жұмыстардың санының азаю, жеке тақырыптарды байыптау және жүйелеу үрдісі аңғарылады, сонымен бірге назардан тыс қалып отырған өзге мәселелердің де бар екенін бағамдауға болады. Фарабитану саласындағы жетістіктердің арасынан Е.Ы. Бидайбековтің әл-Фарабидің математикалық мұрасын пәнаралық талдауға, әл-

Фарабидің философ-ойшыл, математик, жаратылыстанушы, педагог екендігінің шынайы бейнесін ашып көрсететін қазақстандық фарабитанудың жетістіктерін, соның ішінде А.Көбесовтің еңбектерін зерделеу мен насихаттауға арналған зерттеулерін атап көрсетуге болады [244]. 2020 жылы қазақстандық фарабитанушы-ғалымдар Ж. Сандыбаев, А.А. Мұстафаева, Ы.М. Палтөре, К.Х. Тәжікова және т.б. бірқатар түбегейлі жаңа материалдар, әл-Фараби еңбектерінің аудармаларын жариялады [245].

Аксиологиялық зерттеулер және этика. Қазіргі заманғы гуманитарлық зерттеулер саласында дүниетанымдық және рухани құндылықтарды жан-жақты бағалаудың маңызы ерекше. Қазақстан Республикасының Президенті Қ.К. Тоқаевтың Түркістанда өткен Ұлттық Құрылтайдың екінші отырысында сөйлеген сөзінде атап көрсетілгендей «Біз алға үздіксіз қадам басуымыз керек..., құндылықтарымызды нығайта түсуіміз қажет» [246]. ҚР ЖБҒМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институтының шығармашылық ұжымының лонгитюдті аксиологиялық зерттеулері аясында қазақстандық қоғам құндылықтарының маңыздылығын және қазақстандық құндылықтық дискурс пен этиканың қазіргі жағдайының ерекшеліктерін ашатын ғылыми нәтижелер алынды [247].

Саясаттанулық зерттеулер. Қазақстандағы саясаттану ғылымының дамуының қазіргі кезеңі – мемлекеттік басқарудың тиімділігінің аналитикалық камтамасыз ету сапасына тәуелділігі айқын көрінетін мемлекеттік институттардың трансформациясымен байланысты. Жалпы, кейінгі үш жылдағы саяси зерттеулердің дамуындағы келесідегідей негізгі үрдістер мен жетістіктерді анықтауға болады:

– қолданбалы саяси зерттеулердің қарқынды дамуы;

– түрлі қақтығыстардың алдын алу немесе шешу жолдарын айқындау, Қазақстан Республикасы өңірлеріндегі наразылық әлеуетін қалыптастыратын факторларды бағалау, сайлау науқандарын өткізу және саяси технологияларды дамыту, маңызды қоғамдық-саяси тақырыптар бойынша шешімдер әзірлеу және қабылдау және т.б. бойынша ұсынымдар әзірлеу [248];

- қазіргі заманғы саясат философиясы, этноәлеуметтік зерттеулер және т.б. пәндік салалардағы іргелі теориялық әзірлемелермен сипатталатын академиялық саясаттануды одан әрі белсенді дамыту.

Қолданбалы саяси талдауға келетін болсақ, саяси сарапшылардың саяси тәуекелдерге, демократияландыру мәселелерін зерттеуге, мемлекеттің азаматтық қоғам институттарымен өзара іс-қимылына, сыртқы саясат проблематикасына қатысты мәселелерді зерделеуін ерекше атап өткен жөн. Сонымен қатар, бұл зерттеулердің ғылыми және академиялық қоғамдастық аясында ғана көбірек сұранысқа ие болып, сараптамалық қызметтің жүйелі түрде жүргізілмейтінін де аңғаруға болады. Президент Қ.К. Тоқаевтың сөзінде атап көрсетілгендей Қазақстанда сараптау-талдау орталықтары желісін қалыптастыру қажеттілігі туындап отыр, оның аясында еліміздің барлық даму саласына талдау жүргізілуге тиіс.

Дінтанулық зерттеулер және исламтану. Дінтану саласындағы қазақстандық ғылымның жетістіктерін талдау оның дамуы мен нәтижелерінің келесі перспективалы бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді:

- дін тарихы мен феноменологиясының іргелі зерттеулерін одан әрі дамыту, діннің институттануын, оның көпмәдениетті, көпконфессиялы қоғам мен зайырлы мемлекеттегі функциялары мен мүмкіндіктерін; дін философиясы және діни философияны, зайырлы зерттеулерді және т.б. байыптау.

- діни тәжірибенің өзекті мәселелері бойынша қолданбалы және пәнаралық зерттеулерді жүзеге асыру: (1) конфессиялық емес және конфессиялық контекстердегі діндарлық әлеуметтануы; (2) дін психологиясы және діни тәжірибелерді экстремизациялау тәуекелдерін азайту мәселелері; (3) діни конверсия үрдістерін талдау; (4) дәстүрлі және жаңа діндарлық пен квазидіндарлық құбылыстарын салыстырмалы зерттеу және т.б.

- исламтану зерттеулерін исламдық ғылыми дискурсты зерделеудің, исламдық бірегейлік пен толеранттылықтың орнықтылығын бағалаудың, исламдық білім берудің елеулі әлеуеті бар пәнаралық гуманитарлық білім ретінде өзектендіру, сондай-ақ ислам радикализмінің алдын алу, дін саласында мемлекеттік саясатты қалыптастыру жөніндегі стратегияны әзірлеу.

2020-2022 жылдары зайырлылық пен діннің арақатынасы, қазіргі Қазақстандағы діни бірегейліктің инклюзивтілігі мен эксклюзивтілігі, қазіргі Қазақстан аумағындағы діндер тарихы мәселелеріне арналған монографиялар жарияланды [249], бірқатар еңбектерде қазіргі ислам философиясының проблемаларының, трендтері мен перспективаларының терең талдауы ұсынылды, заманауи ислам философиясын Қазақстанның зияткерлік-білім беру кеңістігіне енгізудің когнитивтік интерпретациялық ресурсы зерделенді [250].

Қазақстандық ғалымдардың Алматы қаласындағы діни ахуалдың мониторингін оңтайландыруға бағытталған және бірнеше жыл бойы іске асырылып келе жатқан «Интерактивті діни карта» интерактивті жобасын іске асыруын арнайы атап өтуге болады [251].

Әлеуметтанулық зерттеулер. Заманауи өркениеттің өзекті мәселелері мен сын-тегеуріндеріне орай қазіргі таңда қазақстандық әлеуметтанулық зерттеулердің ауқымы да едәуір кеңейді. Соңғы үш жылдағы әлеуметтанулық зерттеулердің анағұрлым перспективалы бағыттарының ішінде қоғамның әлеуметтік құрылымы, этноәлеуметтану, көші-қон әлеуметтануы, жастарды зерттеу, отбасы әлеуметтануы, экономикалық әлеуметтану, сондай-ақ қоғамдық-саяси өзгерістер мен әлеуметтік-мәдени бірегейлікті зерттеу секілді бірнеше бағыт басым болып келеді [253].

Әлеуметтанулық зерттеулердің тақырыбы алуан түрлі және қоғам өмірінің барлық салаларын қамтиды. кейінгі жылдары (2020-2022 ж.) қазақстандық әлеуметтанушылардың (К.Ү. Биекенов, К.Г. Ғабдуллина, З.К. Шәукенова, Ш.Е. Жаманбалаева, Г.С. Әбдірайымов, Г.О. Әбдікорова, М.С. Садырова және

т.б.) қазіргі элеуметтанудың теориясы мен әдіснамасы бойынша бірқатар жұмыстары жарияланды [254].

2022 жылдан бастап Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының сайтында Қазақстан Республикасындағы 2021 жылғы Ұлттық санақтың қысқаша қорытындылары қолжетімді [255], алайда ұсынылған контент әлі толық емес, бұл өз кезегінде қазіргі қазақстандық қоғам талаптарынан туындап отырған одан әрі талдау мен сараптама мүмкіндіктерін шектейді.

Тіл білімі. Қазақстандық тіл білімі әлемдік тіл білімінің бір бөлігі ретінде көппарадигмалық аспектіде дамып келеді. Бұл тұрғыда тіл тек қарым-қатынас құралы ғана емес, сонымен бірге таным құралы ретінде динамикалық және тарихи қалыптасқан таңбалық жүйе ретінде ұғынылады.

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында *Қазақ тілінің Ұлттық корпусы* аясында жаңа ішкорпустар әзірленіп жатыр: қазақ және орыс тілдеріндегі шығармаларды қамтитын қазақша-орысша параллель ішкорпус, дыбысталған аудиомәтіндер базасының негізінде аннотацияланған ауызша тіл ішкорпусы, тарихи жазба мұралар мәтіндер базасын қамтитын қазақ тілінің тарихи ішкорпусы [256].

Қазақ тілін латын графикасына көшіру бағдарламасы шеңберінде Қазақстан мен шет елдердің географиялық атауларын біріздендіру мақсатында бірқатар ономастикалық ережелер әзірленіп, алғаш рет Қазақстан аумағында жаңа қазақ әліпбиіне сәйкес географиялық атаулар мен атаулардың орфографиясы, қағидаттары ұсынылды [257].

Лексикология саласында ғылыми-зерттеу жұмыстары үш бағыт бойынша жүргізіледі: тарихи, дәстүрлі-құрылымдық және антропоцентрлік лексикология. Instagram-да қазақ тілін дәріптеу мақсатында қазақ сөздерінің иллюстрациялық түсіндірмесі бар «qazsozalem» парақшасы ашылған.

Қазақ әдеби тілінің элементтерінің бірі болып табылатын араб-парсы сөздерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілуде. Осыған байланысты «Кирил және латын графикасындағы араб-парсы сөздерінің түсіндірме сөздігі» әзірленіп, оған қазіргі қажеттіліктерге байланысты сөздердің семантикалық өзгерістері енгізілді [258].

Ахметтану – жаңа бағыт ұлттық тіл білімінің негізін салушы, қазақ тілінің реформаторы, Алаш қозғалысының ғана емес, 20-ғасыр басындағы бүкіл зиялы қауымның рухани көсемі, зерттеуші ғұлама ғалым, ұлт ұстазы Ахмет Байтұрсынұлының тілдік мұрасын заманауи лингвистикалық үрдістер мен әдіс-тәсілдерді пайдалана отырып зерттеумен, насихаттаумен айналысып келеді. Осыған орай, «Ахмет оқулары» жылына кемінде бір рет халықаралық немесе республикалық конференция деңгейінде тұрақты түрде өткізіліп тұрады. 2021 жылы А. Байтұрсынұлының 150 жылдығына орай «Тіл-құрал» оқулығының кириллицадағы 3 басылымының графикалық проекциясы әзірленіп, жарыққа шықты.

Мәдени-танымдық бірліктердің мағыналарына талдау жасалған А. Байтұрсынұлының мәтіндер корпусы дайындалды. А. Байтұрсынұлының ғылыми мұрасын кеңінен насихаттау мақсатында «Ахметтану» (<https://ahmettanu.kz/>) сайты әзірленіп, іске қосылды.

ҚР-дағы экономикалық ғылымның дамуының негізгі аспектілері. Қазақстандағы экономика ғылымы саласындағы саясат экономикадағы ғылымға, техникаға және инновацияларға қатынасты көрсететін, мемлекеттің экономикасын дамыту жөніндегі тиісті мемлекеттік органдардың білімге негізделген мақсаттары мен жоспарларын айқындайтын мемлекеттің жалпы әлеуметтік-экономикалық саясатының құрамдас бөлігі болып саналады.

Елімізде ҒТИ саясатын тиімді іске асыруды қамтамасыз ету үшін кешенді нормативтік-құқықтық база әзірленіп, мемлекеттік басқару құрылымдары құрылды. Барлық секторлардағы инновацияларды ынталандыру үшін инновациялық экожүйені дамытуды қолдауға басты назар аударылады.

Іргелі және қолданбалы экономикалық ғылымды одан әрі дамытуда Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» (2022 жылдың 1 қыркүйегі) атты Қазақстан халқына Жолдауы, атап айтқанда оның ішіндегі жаңа экономикалық саясат, нақты секторды дамыту, ел болашағына стратегиялық инвестициялар, мемлекеттік басқаруды қайта жаңғырту басымдықтары ерекше рөл атқарады. Қолданбалы экономика ғылымындағы ғылыми зерттеулер нәтижелерін жариялау қоры тек ғылыми-зерттеу институттары мен университеттерге тән, бірақ соңғылары ақпаратты, оның ішінде мемлекеттік қолдаумен жүзеге асырылатын ғылыми-зерттеу және инновациялық жобалардың нәтижелері туралы ақпаратты, сондай-ақ нарықтың даму үрдістері туралы коммерциялық ақпаратты және т.б. алуда қиындықтарға тап болады.

Қолданбалы экономикалық ғылымды қалыптастыру мен дамыту тиімділігін арттыру саласындағы негізгі міндеттер мен проблемаларды анықтау мақсатында әртүрлі мекемелердің, компаниялар мен органдардың (мемлекеттік қызметкерлер, академиялық ортаның, ғылыми қоғамдастықтың, іскер топтар мен үкіметтік емес ұйымдардың өкілдері), сондай-ақ азаматтық қоғам өкілдерінің өкілдері болып табылатын барлығы 41 респондент жұмысқа тартылып, сұхбат жүргізілді.

Сауалнамаға қатысқан барлық мүдделі сарапшылар:

- экономиканың негізгі салаларының тиімділігі мен қарқындылығын арттыру бойынша ауқымды әзірлемелерді стратегиялық жоспарлау мен жүзеге асыру үдерісінде ғылыми сүйемелдеуді енгізудің және қолданбалы экономика ғылымының рөлін күшейтудің маңыздылығын;

- қолданбалы экономикалық ғылымның дамуының маңыздылығының жоғары деңгейін, елдің тұрақты дамуындағы ғылыми прогрестің өзектілігі мен қажеттілігін;

- ҒТИ-ды дамытудың ел деңгейінде ойластырылған стратегиясының (бас жоспарының) жоқтығы және әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың жоспарларын үйлестірудің әлсіздігін; жоспарлардың жалпы қысқа мерзімді бағдарлануын, басымдықтардың жиі өзгеруін және қолданбалы экономикалық ғылымның қалыптасуы мен дамуымен айналысатын институттар басшылығының жиі ауысуын;

- қолданбалы экономикалық ғылым саласындағы саясаттың нәтижелерін үйлестірудің, мониторингілеудің және бағалаудың кешенді жүйесінің болмауының стратегияларды, тұжырымдамаларды және жоспарларды іске асыруда төмен тиімділік проблемасын тудыратындығын;

- қолданбалы экономикамен айналысатын мекемелер мен өз қызметі барысында ғылыми қоғамдастықпен өзара әрекеттеспейтін министрліктер, ведомстволар арасындағы ынтымақтастықты дамытудың жеткіліксіз деңгейін, өз кезегінде мұның экономикалық реформаларды жүзеге асыру тиімділігін төмендететіндігін;

- шешімдерді дайындау кезінде салалық министрліктер мен ведомстволардың өз зерттеулеріне еліміздің ғылыми-зерттеу институттары мен жоғары оқу орындарының ғылыми әлеуетін тарту деңгейінің төмендігін; Министрліктер мен ведомстволар тарапынан докторанттар мен университеттің профессорлық-оқытушылық құрамын қолданбалы экономика ғылымының нәтижелерін зерттеу және шешу мәселелерін шешуге тарту механизмінің іс жүзінде жоқтығын атап көрсетті.

Көптеген респонденттер ғылыми қоғамдастықтың салалық ведомстволармен бірге іргелі және қолданбалы деңгейде зерттеулер жүргізуге қатысуының, ХВҚ, Дүниежүзілік банк, Еуропалық қайта құру және даму банкі, Азия даму банкінің құрылымдық реформалар бойынша Қазақстан Республикасының Үкіметіне ұсынымдарының маңыздылығын атап өтті. Үкімет халықаралық сарапшыларға Қазақстанның экономикалық саясатын зерттеуге тапсырыс берген кезде осы зерттеуге тапсырысты қазақстандық ғылыми-сараптамалық қоғамдастыққа да бере алатындығын назарға алу қажеттілігі де көрсетілді.

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

Заманауи гуманитарлық зерттеулердің дамуы мектептер мен бағыттардың айтарлықтай санымен де, жаһандану дәуіріндегі философияның рөлінің артуы аясындағы аймақтық кескін-келбетімен де ерекшеленеді. ЮНЕСКО-ның философияға қатысты ұстанымы ХХ ғасырдың ортасынан бастап философияны дамыту бағдарламасы әзірленген бірқатар құжаттарда көрсетілген, оның негізгі ережелерінің өзектілігі қазіргі уақытта да шүбә туғызбайды. Философиялық зерттеулер мен академиялық философияны дамытудың басымдықтары «Философияның мәселелері жөніндегі Париж декларациясында» (1995 ж.) «Филосо-

фия саласындағы ЮНЕСКО-ның салааралық стратегиясында» (2005 ж.) «Ақылды даму жолында уақытпен жарыс» атты ЮНЕСКО-ның ғылым жөніндегі баяндамасында» (2021 ж.) дәйекті түрде анықталған.

Қазақстандық жоғары оқу орындары мен ғылыми ұйымдардың гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар (философия, әлеуметтану, саясаттану, дінтану, лингвистика және т.б.) саласындағы халықаралық ынтымақтастығы Қазақстандық философиялық конгресс (ҚФК), Қазақстан әлеуметтанушыларының қауымдастығы (ҚӘҚ) сияқты және т.б. қазақстандық ғалымдардың қоғамдық бірлестіктерінің жұмысы; халықаралық деңгейде ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу және әлеуметтік, ғылыми, мәдени жобаларды қолға алу; бірлескен және қосдипломдық білім беру бағдарламаларын ұйымдастыру; PhD докторанттардың ғылыми зерттеулеріне жетекшілік жасау, халықаралық ұйымдарға мүшелік және т.б. арқылы жүзеге асырылады.

Мәселен, 2021 жылдың 14-15 қазанында сарапшылар кездесуі форматында Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Тәуелсіз Қазақстан: әлеуметтік өзгерістер және болашаққа арналған перспективалар» атты Қазақстан әлеуметтанушыларының кезекті VII съезі өтті. Форумда кейінгі жылдары қазақстандық қоғамда орын алған түбегейлі өзгерістер, қазіргі қазақстандық әлеуметтанудың проблемалары мен түйткілдері, мемлекеттік саясатты сапалы әлеуметтанулық қолдау қажеттілігі және т.б. мәселелер талқыланды [252].

«Қазақстандық философиялық конгресс» қоғамдық бірлестігі Бүкіләлемдік философиялық қоғамдар федерациясының (FISP) мүшесі. Қазақстан ғалымдары Бейжіңдегі XXIV Бүкіләлемдік философиялық конгреске (Қытай, 2018 ж.), Мәскеу қаласында өткен Ресей философиялық конгресіне (2022 ж.) қатысты. Қазақстандық философтардың халықаралық конгрестерге қатысуының нәтижесі диалектикалық логика мен фарабитанудың іргелі ғылыми мектептерінің жетістіктерін мойындауда, қазақ философиясы, ғылым әдіснамасы бойынша ғылыми еңбектердің презентациясында, Қазақстанның қоғамдық-саяси өмірі мен әлеуметтік-гуманитарлық дамуының қазіргі мәселелерін байыптауда көрініс тапқан.

Мысалы, Ш.Ш. Уәлиханов атындағы Тарих және этнология институты 2020-2022 жылдары 136 (оның 57-сі шетелдік) ғылыми, білім беру және мәдениет ұйымдарымен ынтымақтастық туралы меморандумдарға қол қойды. Нақтырақ айтсақ, қырғыз, ресейлік әріптестермен, поляктармен бірлескен зерттеу жұмыстары жүргізілуде. 2022 жылдан бастап қазақ-қырғыз тарихшылары қауымдастығы, Польша-Қазақстан тарихи комиссиясы құрылды. Олардың қызметі ерікті негізде жүзеге асырылады және белгілі бір мемлекеттік органдар немесе ұйымдар қаржыландырмайды.

А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында Халықаралық психолінгвистикалық секция құрылды. Секцияның кеңесшісі – нейроғылым және психолінгвистика, сонымен қатар сана теориясы саласындағы ресейлік ғалым, биология ғылымдарының докторы, РАО корреспондент-мүшесі Т.В. Чернигов-

ская. Бұл бағытта тілдік бірліктердің мазмұнын психолингвистикалық сипаттаудың теориялық және қолданбалы мәселелеріне арналған бірнеше халықаралық конференциялар өткізілді.

Халықаралық ынтымақтастықты дамытудың және мойындаудың тиімді факторы халықаралық жобалар мен бағдарламалар болып саналады. Мәселен, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың әлеуметтану және әлеуметтік жұмыс кафедрасы ғалымдарының Колумбия университетінің жанындағы Орталық Азиядағы жаһандық денсаулықты зерттеу орталығымен ынтымақтастығы қазақстандық ғалымдарға ЮНИСЕФ-тің көмегімен осал топтарға, сондай-ақ миграциялық үдерістердегі балаларды қорғауға бағытталған әлеуметтік зерттеу жобаларына қатысуға мүмкіндік берді (2021).

«Жаңа гуманитарлық білім. Қазақ тіліндегі 100 жаңа оқулық» жобасын жүзеге асыру қазақстандық ғылым мен білімнің әлеуетін арттырудың маңызды факторына айналды [259]. Энтони Кеннидің «Батыс философиясының жаңа тарихы», Джордж Ритцер, Джеффри Степницкидің «Әлеуметтану теориясы», Карен Армстронгтың «Құдайтану баяны: иудаизм, христиандық пен исламдағы 4000 жылдық ізденіс» және басқа да көптеген кітаптар қазақ тіліне аударылып, оқу үдерісінде белсенді түрде пайдаланылуда. Аударылған кітаптардың арқасында осы аралықтағы үш жыл ішінде оқу-ағарту және ғылыми-зерттеу үдерісіне 50-ден астам жаңа оқу және ғылыми материалдар енгізілді. Жобаның нәтижелерін оқу үдерісінде және ғылыми қызметте пайдалану кейінгі жетістіктерге назар аударуға, пәндердің мазмұнын жаңартуға, тиісті оқу тілінде жүргізілетін топтардың қазақ және орыс, ағылшын тілдеріндегі электронды оқулықтарға қолжетімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

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

Философия және гуманитарлық ғылымдар саласындағы жетекші ғылыми-зерттеу орталықтары – ҚР ҒЖБМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты (ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ), әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті (Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ), Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті (Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ) Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті (Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ) және т.б.), Нұр-Мұбарак Египет ислам мәдениеті университеті. Тіл білімі саласында – Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институты, Абылай хан атындағы ҚазХҚжӘТУ және т.б.

Кейінгі жылдары ғылыми-зерттеу инфрақұрылымы республикалық деңгейде де, аймақтық деңгейде де айтарлықтай кеңейді. Мысалы, Ұлттық экономика министрлігіне қарасты Экономикалық зерттеулер институты (ЕРІ), «Альтернатива» әлеуметтік-саяси зерттеулер орталығы, «Тәуекелдерді бағалау тобы» (Assessment Risks Group), әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың әлеуметтанулық

зерттеулер және әлеуметтік инжиниринг орталығы, «Молодежь» ғылыми-зерттеу орталығы, Абай атындағы ҚазҰПУ жанындағы Тілдік зерттеулерді үйлестіру орталығы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Түркология және алтаистика ғылыми-зерттеу институты және т.б. Олардың ішінде әлеуметтік-саяси зерттеулер саласында Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Қазақстан стратегиялық зерттеулер институты (ҚСЗИ) жетекші болып қала береді.

Тарихи зерттеулердің әртүрлі салаларында бірқатар ғылыми мектептер құрылды: Қазақстанның тарихи демографиясы бойынша бір ғылыми мектепті М.-А.Х. Асылбеков (бұдан әрі Асылбек) құрды; Алаш-Қазақ ұлт-азаттық қозғалысын зерттеу ісінде жетекші ғалым М.Қ. Қойгелдиев, оның басшылығымен және құрастыруымен «Алаш қозғалысы. Движение Алаш. Құжаттар мен материалдар жинағы» жобасы жүзеге асырылды. Қазіргі уақытта М.Қойгелдиевтің ғылыми жетекшілігі және құрастыруымен «Алашординское дело. Документы» аталатын он екі томдық құжаттар жинағы даярлануда.

Этнолог-ескерткіш мамандарының ғылыми мектебін негізін салушы, этнолог, археолог, тарих ғылымдарының докторы, профессор, Шығыс елдерінің Халықаралық архитектура академиясының корреспондент-мүшесі, Ш.Ш. Уәлиханов атындағы ТЭИ бас ғылыми қызметкері Әжіғали Серік Ескендірұлы – тарих пен мәдениет, Еуразия даласының ескерткіштері, қазақтардың халық архитектурасы мен этнографиясы салалары бойынша маман. Тарихи номадизмнің, шығыстанудың, диаспорологияның басқа да мәселелерімен айналысады.

Экономикалық ғылымның профилі ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты РМҚК-ның және ЖОО ғылымының, жеке орталықтардың, қорлардың министрліктердің гранттық қаржыландырылатын жобаларына қатысу, экономикалық бейіннің докторлық бағдарламаларын іске асыру, шетелдік жоғары оқу орындарымен, ҒЗИ-мен ынтымақтастық қызметі негізінде қалыптастырылады және іске асырылады.

Іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулер.

Қазіргі қазақстандық философияның бет-бейнесі философия тарихы бойынша аналитикалық жұмыстарда, қазіргі рухани мәдениет пен құндылықтық сана саласындағы үрдістерді байыптауда, сондай-ақ қоғамтанудың жекелеген тақырыптарын талдаудағы жаңа тәсілдерде көрініс тапқан.

«Қазақстан дамуының қазіргі модернизациялық кезеңінде қазақ халқының философиялық-поэтикалық мұрасының рухани-мәдени әлеуеті» (ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ) жобасы аясында 2022 жылы – тарихы, тілі, өнері, мәдениеті, дүниетанымы, жалпы руханияты әлемге синкреттік кейіпте ұсынылған Ұлы Дала көшпелілерінің тарихи уақыты мен кеңістігі, дүниетүсінігі философиялық деңгейде байыпталды. Әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар (дінтану, әлеуметтану, саясаттану, философия) арқылы нақты әлеуметтік өлшемдер негізінде Қазақстандағы религиолизация үдерістерін, оның ерекшеліктерін, үрдістерін, институттық ықпалдарын, социеталь тәуекелдерін зерделеген *«Қазақстандағы*

религиолизация үдерістері: ерекшеліктері, үрдістері, қоғам мен адами капиталдың дамуына ықпалы (пәнаралық талдау)» ғылыми-зерттеу жобасы трансдисциплинарлық синтездің мүмкіндіктері мен артықшылықтарын ашып көрсетеді.

ҚР БҒМ ҒК Философия, саясаттану және дінтану институты базасында бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша іске асырылатын екі ірі ғылыми бағдарлама нәтижелерінің әлеуметтік маңыздылығын атап өткен жөн:

- *«Қазақстанның Тұрақты Даму стратегиясы контекстінде қоғамның мәдениеті мен құндылықтарын зерттеу» (2021-2022 ж.)* бағдарламасы аясында қазақстандық қоғамды жаңғырту жағдайында мәдениет пен құндылықтарды дамытудың әлеуметтік-мәдени, саяси, идеологиялық алғышарттарын, факторлары мен шарттарын жан-жақты зерттеу және мәдениет мәселелері бойынша тәжірибеге бағдарланған ұсыныстар әзірленді.

- *«Қазақстандық қоғамды әлеуметтік жаңғырту: идеялық-дүниетанымдық негіздер, тұжырымдамалық модельдер, әлеуметтік-мәдени процестер, әлеуметтік-саяси технологиялар» (2021-2023 ж.)* ғылыми бағдарламасы Қазақстан қоғамының әлеуметтік құрылымындағы сандық және сапалық өзгерістердің динамикасын зерттеуге мүмкіндік берді. Жобаның зерттеу материалдары модернизация және постиндустриалды даму жағдайындағы қазіргі қазақстандық қоғамның әлеуметтік құрылымының даму үрдістерін, оның трансформацияларын болжайтын ақпараттың айтарлықтай жетіспеушілігінің орнын толтыруға септеседі.

2020-2022 жылдары ғылыми жобаларды іске асыруда республика көлемінде келесідегідей маңызды нәтижелер алынды:

- *Абайдың философиялық іліміндегі «толық адам» концепциясын реконструкциялау* жүзеге асырылды, *Абай шығармашылығындағы әлемдік және ұлттық мәдени архетиптер* анықталды (ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ);

- Қазақстандағы жаңа гуманитарлық білімнің зияткерлік хабын қалыптастыру мақсатында постмодерн дәуіріндегі қазіргі ислам философиясының трендтерін пәнаралық зерттеу іске асырылды (ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ).

- *«Орталық Азиядағы ханафилік дәстүр және қазақ руханиятының негіздері»* (Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ) және *«Интернет-кеңістіктегі миссионерлік қызмет және оның Қазақстан жастарының діни санасын қалыптастырудағы рөлі»* (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), *«Қазіргі Қазақстандағы зайырлы және діни құндылықтар: ҚР Дін саласындағы саясатымен өзара әрекеттестігі және ықпалы»* және *«Қазақстандағы дәстүрлер мен инновациялардың діни аспектілері: өткені, бүгіні және перспективалары»* (ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ) жобаларын іске асыру қорытындылары бойынша қазіргі қоғамдағы діннің сапалық жағынан әр түрлі аспектілерін және діни тәжірибелерді трансформациялау үдерістерін нақтылау ұсынылған.

- қазақстандық саясаттанушылар *«Қазақстандағы наразылық әлеуеті: ерекшеліктері, факторлары мен трендтері»* (2020-2022 ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ) және *«Цифрландырудың қазақстандық жастардың саяси мәдениетіне ықпалы»* (2021-2023 ж., ҚР ҒЖБМ ҒК ФСДИ) жобалары аясында маңызды практикалық нәтижелерге қол жеткізді.

А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтында 2020-2022 жылдарға арналған нысаналы қаржыландыру бағдарламасы бойынша 2 жоба іске асырылды: *«Мемлекеттік тілді латынграфикалы ұлттық әліпбиге көшіруді қамтамасыз ететін жаңартылған нормативтік сөздіктер мен академиялық басылымдар сериясын әзірлеу»* (2020-2022) және *«Мемлекеттік тілдің ақпараттық-инновациялық базасы ретіндегі қазақ тілінің ұлттық корпусын әзірлеу: ғылыми-зерттеу және оқыту интернет-ресурсы»* (2021-2023). Мемлекеттік тілдің жаңартылған нормативтік, ортологиялық корпусық базасын жетілдіру бойынша кешенді көп аспектілі зерттеу жүргізілді. Алынған нәтижелер қазақ тілінің цифрлық кеңістіктегі рөлін арттыруға ықпал етеді.

Қазақстан тарих ғылымының маңызды жетістігі 2017-2020 жылдар аралығында Ш.Ш. Уәлиханов атындағы Тарих және этнология институты базасында Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институтымен және География институтымен бірлесіп *«Қазақстан халқы»* интерактивті ғылыми тарихи картасын жасау және толтыру бойынша зерттеулер жүргізді. Карта 2017 жылы Мемлекет басшысының тапсырмасымен Қазақстанның көпұлтты халқының қалыптасу үдерістерін көрнекі түрде көрсету мақсатында әзірленіп, 2018 жылғы 1 наурызда Алғыс айту күні таныстырылды.

2018-2020 жылдар аралығында ғылыми бағдарламаны жүзеге асыру нәтижесінде қазақ тілінде үш томдық *«Қазақстан тарихы энциклопедиясы»* жарық көрді.

2022 жылы Саяси қуғын-сүргін құрбандарын толық ақтау бойынша Мемлекеттік комиссия жұмысы аясында отандық тарихшылардың атсалысуымен 31 томнан тұратын *«Саяси қуғын-сүргін құрбандарын толық ақтау жөніндегі мемлекеттік комиссияның материалдары»* құжаттар жинағы жарық көрді. Аталған комиссия жұмысын іске асыру барысында www.e-memory.kz сайтының платформасында Саяси қуғын-сүргін құрбандарының деректер базасын іске қосылды. Сайттың барлық бөлімдеріне жаңа ақпараттық материалдар енгізілді, қуғын-сүргін құрбандарының мәліметтер базасын толтыру жұмыстары басталды. Қазіргі уақытта 2023 жылы 12 876 адам қуғын-сүргін құрбандарының тізіміне енгізілген. Сайттың барлық бөлімдеріне жаңа ақпараттық материалдар енгізіліп, қуғын-сүргін құрбандарының мәліметтер базасын толтыру жұмыстары басталған.

IX Басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»

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

2022 жылы аяқталған бағдарламалар мен жобалар бойынша келесі нәтижелер алынды.

1.1. Қарқынды мал шаруашылығын дамыту.

Гомозиготалы аймақтардың ұзындығы зерттелді (RON, Runs of Homozygosity) ірі қара малдың қазақ ақбас және әуликөл тұқымдарының геномындағы таралуы мен жиілігінің сипаттамасы бойынша. Жартылай нәтижелер ірі қара малдың екі популяциясында да ұзынға қарағанда қысқа RON болғанын көрсетті. F_{roh} ге-номдық инбридинг коэффициенттері соңғы инбридинг коэффициенттерімен салыстырғанда ежелгі инбридингтің жоғары көрсеткіштерін көрсетті. Әрі қарай Roh зерттеуі селекциялық қолтаңбалар деп аталатын іріктеу қысымымен байланысты геномдық аймақтарды іздеу мен анықтауда кеңірек қолдануды қамтамасыз етеді [260].

Сиырлардағы жүктілікті ерте диагностикалау үшін иммуноферменттік тест-жүйесі құрылды [261]. Дамуды пайдалану ұрықтандырудан кейінгі 30-шы күні 98% нәтижелердің сенімділігімен сиыр сиырларын анықтауға мүмкіндік береді. Әзірленген тест-жүйелерді енгізу сиырларды жасанды аралау тиімділігін бақылауды едәуір арттыруға, асыл тұқымды жұмыста көбею процесін жақсартуға мүмкіндік береді.

Сүтті мал шаруашылығы бойынша. BGN және bigf-1 гендік генотиптерінің қара тұқымды сиырлардың сүт өнімділігіне әсері зерттелді. BGN -AluI LV генотипі сүттің жоғары өнімділігімен байланысты қара түсті сиырлар үшін қолайлы деп анықталды. Vsg генінің аллельді нұсқаларын пайдалану қосымша критерий ретінде жануарларды ДНҚ деңгейінде тікелей таңдауға мүмкіндік береді. Vsg генінің аллельді нұсқаларын пайдалану қосымша критерий ретінде жануарларды ДНҚ деңгейінде тікелей таңдауға мүмкіндік береді. BGN-AluI LV генотипі бар өсіруші бұқаларды басым пайдалану қара және түрлі-түсті тұқымды сиырлардың сүт өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді [262].

Байдарка қой тұқымы мен оның ата-баба тұқымдарының генетикалық құрылымы Ovine snp50k маркерлерін, сондай-ақ фено-типтік белгілерді қолдана отырып зерттелді. Нәтижелер геномдық деңгейде қой тұқымдарын зерттеу және болашақта Байсар қойларының генетикалық әртүрлілігін сақтау үшін тұрақты бағдарламаларды әзірлеу үшін негіз ретінде пайдаланылуы мүмкін [263].

Мал шаруашылығындағы цифрландыру бойынша. ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми-техникалық бағдарламалар шеңберінде: АҚШ Ұлттық ғылым академиясының лицензиялық келісім бойынша NRC стандарт-

тары негізінде Қазақстанның сүтті малын азықтандыру мен өндірудің жаңа нормаларын әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде: озық технологиялар (GrowSave, Канада және Intergado, Бразилия) негізінде етті мал шаруашылығында селекцияға арналған өз жүйесін әзірлеу бойынша; жыл бойы жайылымдық күтіп-бағу кезінде жылқыларды қашықтықтан бақылау бойынша отандық жүйені (трекер, байланыс жүйесі, оның ішінде ұялы байланыссыз) әзірлеу бойынша [264]. Адамның қатысуынсыз бірқатар технологиялық процестерді (сәйкестендіруді бақылау, тірі массаны күнделікті талдау, ветеринарлық әлауқат, жануарларды өңдеу, суаруды бақылау) шешуге мүмкіндік беретін ақылды жайылым жүйесі әзірленді.

1.2. Ветеринариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Гендік инженерлік рекомбинантты антиген (ҚР патенті №35776) негізінде бруцеллезді иммуноферментті диагностикум әзірленді, ол өзінің тиімділігі бойынша ветеринариялық препараттар нарығында бар шетелдік аналогтардан асып түседі [265,266].

Escherichia coli Arctic Express (DE3)/MbCas12a [261-267] микроорганизм штаммы өндіретін cas12a ферментін пайдалана отырып, 103 КОЕ/мл сезімталдығы бар сүттен патогендік бактериялардың (стафилококктар, *E. coli* және стрептококктар) геномдық ДНҚ-сын оқшаулау үшін жинақ жасалды, микроорганизмдердің ДНҚ-сын анықтаудың оңтайлы параметрлері мен ерекшелігі анықталды. CRISPR негізіндегі сүт/CAS технологиясы (селективті / селективті анықтаудың жоғары жылдамдығы мен дәлдігі, пайдалану оңай, қосымша жабдықты қажет етпейді).

Ұсақ күйіс қайыратын жануарлардың обасы мен жануарлардың блютангы бойынша ел аумағының эпизоотологиялық сипаттамасы айқындалды, тәуекелдер бағаланды, эпизоотиялық жағдайдың шиеленіс дәрежесі бойынша ҚР аумағын аймақтарға бөлу және аймақтандыру орындалды. Ретроспективті кезеңдегі және ағымдағы уақыттағы вспеттердің күтілетін локализациясы мен ауқымын бағалауға математикалық-географиялық тәсілге негізделген кешенді эпизоотологиялық модельді пайдалана отырып, әртүрлі биотикалық және абиотикалық факторлардың әсерін ескере отырып, жануарлардың жұқпалы аурулары бойынша эпизоотиялық жағдайдың ықтимал дамуын болжау сценарийлері әзірленді [268, 269].

Қазақстанда тіркелген ірі қара малдың лейкомия вирусының BLV қоздырғыш энзоотиялық лейкоз (EBL) инфекциялары зерттелді, Қазақстанның төрт түрлі географиялық аймағында орналасқан 18 фермадан табиғи жұқтырған 119 сиырдың ДНҚ үлгілеріндегі сандық ПТР арқылы BLV провирустық ДНҚ деңгейі анықталды және бағаланды [264-270].

Филv-GP51 BLV гендерінің 41 тізбегіне филогенетикалық және молекулалық талдау жүргізілді. Филогенетикалық талдау тізбектердің бұрыннан белгілі екі G4 және G7 генотиптеріне, сондай-ақ G12 генотипі ретінде жіктелген

жаңа генотипке жататынын көрсетті. Қазақстанда BLV инфекциясының эпидемиологиясы туралы өзекті деректер, соның ішінде Қазақстанда BLV-мен күресудің тиімді жоспарларын әзірлеуге және енгізуге көмектесетін қауіп факторларын талдау ұсынылды.

LumpriVax нодулярлы дерматит вирусына (ЖҰӨ) қарсы вакцинаның екі партиясына толық геномдық молекулалық талдау жүргізілді. Нәтижесінде, LumpriVax вакцинасы таза Neethling негізіндегі ЖҰӨ вакцинасы емес, Азияның көп бөлігінде LSDV вакцина тәрізді штаммдарының пайда болуына себеп болған бірнеше CaPV-нің күрделі қоспасы екені анықталды, бұл вирустың вакцинацияланған жануарлардан LumpriVax вакцинасымен таралуының нәтижесі болып көрінеді [271]. Деректер зерттеу толық геномдық/жоғары өнімді WGS/HTS секвенциясы негізінде жоғары технологияларды қолданудың артықшылығын көрсетеді.

1.3. Қарқынды егіншілік және Өсімдік шаруашылығы.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын селекциялау саласында. Қазақстанның солтүстік және оңтүстік-шығысындағы 300 рекомбинантты инбредтік желілерден (РИЛ) және 180 жергілікті үлгілерден тұратын жаздық жұмсақ бидай коллекциясының фенологиялық және фенотиптік сипаттамасы жүзеге асырылды. Қазақстаннан алынған үлгілер бидайдың сапалық белгілеріне байланысты төрт нақты ген бойынша генотиптелген: дәндегі сары пигменттің мөлшері, крахмалдағы амилозаның үлесі, тамырдағы тұқымның өнуі. 2022 жылғы далада Алматы облысында тоттың үш түрінің (жапырақ, сары және сабақты) белгілері, сондай-ақ сары дақ және септория сияқты басқа аурулардың белгілері табылды. Жалпы геномдық ассоциативті РИЛ талдауы нәтижесінде өнімділік, бейімделу және тот ауруларына төзімділік компоненттерімен байланысты 283 сандық белгілер локусы (QTL) анықталды [272, 273].

Ресейлік және германдық селекциялардан алынған көктемгі сурепицаның сапалық және сандық белгілері, екі еселенген гаплоидтардың мутантты сызықтары, сондай-ақ рапстың тұраралық гибридтерінің екі еселенген гаплоидты сызықтары бойынша жинақ құрылды. Сорттар мен будандардан, коллекциялық үлгілерден мутантты екі еселенген гаплоидтар алынды. Суыққа және құрғақшылыққа төзімділік және май қышқылының құрамы белгілері бойынша Солтүстік Қазақстанның далалық жағдайында сынау үшін 31 желі таңдалды. Далалық сынақтар нәтижесінде көктемгі сурепица мен оның будандарының сызықтары таңдалды, олар сандық көрсеткіштер бойынша бақылау өсімдіктерінен асып түсті [274, 275].

Алматы және Қостанай облыстары жағдайында өнімділіктің 11 көрсеткіші және астық сапасының 6 белгісі бойынша РИЛ картаға түсіретін популяциясының 177 үлгісінен, американдық және 90 қазақстандық селекцияның 267 үлгісінен тұратын жаздық арпа коллекциясы зерделенді. Солтүстік және оңтүстік-шығыс жағдайында сыра қайнататын арпаны өсіру үшін перспективалы 21 желі,

оның ішінде екі аймақта да ақуыздың тұрақты төмен мөлшерін (12%-дан аз) көрсеткен 2 Желі бөлінді. АТГА нәтижесінде 50 маркер-белгі бірлестігі табылды, олар жоғары статистикалық сенімділікпен 30 ЛП-ға біріктірілді. 45 kasp-маркердің дизайны жүзеге асырылды, оның 12 kasp-маркері валидация нәтижелері бойынша арпа дәнінің сапа белгілерімен, 14 KASP-маркер – бейімделу белгілерімен, ал 6 KASP-маркер – арпа өнімділігі белгілерімен өз ассоциациясын растады [276-280].

Арпаның 4 сортында стресспен байланысты ақуыздарды кодтайтын 17 HvSAP гені анықталды, олардың бесеуі HvSAP5, HvSAP6, HvSAP11, HvSAP12 және hvsap15 тұзды стресске жауап ретінде арпа өсімдіктерінің жапырақтарында жоғары дәрежеде көрсетілген. HvSAP12 геніне арналған KATU - B30 SNP маркері жасалды. Бұл KATUN 30 SNP маркері абиотикалық стресс жағдайында астық өнімділігін арттыру үшін арпа өсіруде қолданылады [275-281].

Дүние жүзінің 18 елінен келген қазақстандық және шетелдік селекциядағы жоңышқаның екі түрі – күлгін (*M. sativa* L.) және ала жоңышқа (*M. varia* Mart.) 134 сорты далалық және зертханалық жағдайда зерттелді [276–282]. Зерттеу жұмысы коллекциялық тұқым учаскесінде негізгі құнды селекциялық белгілері – жапырақтары, ауруға бейімділігі, жасыл масса мен тұқымның өнімділігі, химиялық құрамы және тағамдық құндылығы бойынша жүргізілді. Өсімдіктердің биіктігі бойынша ең жоғары көрсеткіштер Италия (к-5677), Ресей (к-31885), Қазақстан (к-6021), Эстония (к-38914), Украина (к-1721) және АҚШ (к-1721) сорттарында байқалды. к-46451 Келесі үлгілерде жапырақтары жоғары болды: Ресейден (к-45479), Қазақстаннан (к-61324) және Италиядан (к-5677) алынған үлгілердің жапырақтары. Қырғызстанның (к-6238), Өзбекстанның (к-21634) және Италияның (к-5975) сорттары саңырауқұлақ ауруларына (сары жапырақ дақ, қоңыр жапырақ дақ, жапырақ тат) күрделі төзімділікке ие болды. Іріктелген үлгілер Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысының жағдайына бейімделген жаңа жоғары өнімді сорттарды жасау үшін одан әрі селекцияда пайдаланылады.

Зерттеулер нәтижесінде дәндегі Fe және мырыш (Zn) құрамы, фитинот қышқылы және металдардың биожетімділігі бойынша ерекшеленетін жаздық жұмсақ бидай генотиптерінде темір гомеостазына (Fe) қатысатын гендердің генотипке тәуелді және органға тән дифференциалды экспрессиясы анықталды.

Fe/Zn био-байытуға арналған мақсатты гендері бар жаздық жұмсақ бидайдың екі жаңа мутантты генотипі анықталды, бұл бидай дәніндегі Fe/Zn сіңіру, тасымалдау және қайта бөлудегі металл гомеостазымен байланысты гендердің рөлі туралы түсінікті кеңейтті [277-283].

Қауымдастықтарды толық геномдық зерттеу арқылы 135 түрлі бидай үлгілері тобының дәніндегі микро және макроэлементтердің концентрациясын анықтайтын геномдық аймақтарды кешенді зерттеулер жүргізілді. Маркер-

элемент (МЕА) бірлестіктерінің ең көп саны Mg (499), S (399), P (394), Ni (381), Cd (243), Ca (229), Mn (224), Zn (212), Sr (212), Cu (111), Rb (78), Fe (63), Mo (43), K (32) және Co (19). Сонымен қатар, бірнеше элементтермен байланысқан және плейотропты SNP деп аталатын МЕА 1В, 2В және 6В хромосомаларында Mg, P, Cd, Mn және Zn үшін анықталды. елу МЕА екі жыл ішінде 39 генотипті қолдана отырып, алты жерде көп орындық KASIB сынақтарын қолдану арқылы тексерілді. Меа гендік аннотациясы ауруға, металл тасымалдауға және метаболизмге байланысты ақуыздардың әртүрлі түрлерін ықтимал кодтайтын болжамды кандидат гендерін анықтады. Анықталған МЕА бидай дәніндегі қоректік заттардың концентрациясын жақсарту үшін маркер селекциясында қолданылуы мүмкін [284, 285].

Заманауи технологиялар үшін гумин табиғатының жаңа, кешенді, тиімділігі жоғары органикалық тыңайтқыштарын әзірлеу және зерделеу, сондай-ақ Қазақстанның құрғақ және жартылай құрғақ аудандарында ауыл шаруашылығы топырақтарының тозуын азайту және өнімділікті арттыру үшін оны енгізу бойынша зерттеулер орындалды. EldORost өсімдіктерінің өсуі мен дамуының әмбебап стимуляторы аминқышқылдарының, макро- және микроэлементтердің кешенін қосып, қоңыр көмірден алынды, ол картоп пен негізгі көкөніс дақылдарының өнімділігіне оң әсер етті, өнімділікті арттырды, ал егіннің өсуі: қырыққабат – 31,3%, қияр – 30,2%, қызанақ – 34,7%, қызылша – 28,7%, сәбіз – 33,3%, картоп – 36,8% [286]. Өнеркәсіптік Минералды тыңайтқыштардың негізгі қоспаларына гуматты енгізу Минералды тыңайтқыштардың шығынын 30-50%-ға азайта отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуін, дамуын және өнімділігін жақсартады.

1.4. Фитосанитариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Бидай тұқымының ұрық аймағын ластайтын фитопатогенді саңырауқұлақтарды экстремалды полимеразды тізбекті реакция (Xtreme Chain Reaction) арқылы анықтау әдісі жасалды [287]. Фитопатогенді саңырауқұлақтардың әртүрлі түрлерін жедел анықтауға мүмкіндік беретін Xtreme Chain Reaction көмегімен фитопатогенді саңырауқұлақтарды молекулалық-генетикалық анықтау әдісі әзірленді [288].

Алматы, Жамбыл, Түркістан, Қостанай және Ақмола облыстарында бидай дақылдарында қоңыр, сары тат және жапырақ дақтары ауруларының қоздырғыштарының қауіптілік деңгейін анықтау үшін мониторинг жүргізілді (2022 ж. – 6678 га). Қоңыр, сары тот және пиренофороздың географиялық жағынан шалғайдағы қазақстандық популяцияларға төзімділігін біріктіретін 75 бидай үлгісінің жинағы жасалды.

Қара және базальды бактериоз популяциясындағы тауарлар анықталды және оларды анықтаудың жедел әдістері жасалды. Бидайдың қара және базальды бактериоздарының қоздырғыш штамдарын анықтау үшін бактериялық геномдардағы тандемдік қайталанулардың полиморфизмін анықтауға арналған

мультиплексті ПТР тест жүйесі жасалды. Тандемді қайталауға арналған маркерлерді қолдана отырып, олардың популяциялық құрылымы анықталды.

Ілінісу картасы салынды, сандық белгілердің локустары (QTL) және бидайдың сары тотқа төзімділігімен байланысты тығыз байланысқан молекулалық маркерлер анықталды. Көшеттердің төзімділігімен байланысты QTL 4В хромосомасында анықталды, ал 2В және 4D хромосомаларында табылған QTL негізінен ересек өсімдіктер сатысындағы төзімділікпен байланысты болды.

Тетраплоидты бидай сорттары мен сызықтарының жинағы, көшеттер мен жетілген өсімдік сатысында жапырақ пен сабақ тоттарына төзімділікпен байланысты QTL анықтау үшін 16425 полиморфты SNP маркерлерін пайдалана отырып, толық геномдық қауымдастық іздеуін (GWAS) жүргізу үшін пайдаланылды. Қатты бидайдың ең қауіпті саңырауқұлақ ауруларына төзімділігінің QTL және ДНҚ маркерлері анықталды және жаңа KASP маркерлері жасалды. Саңырауқұлақ ауруларына төзімді қатты бидайдың 10 перспективалы желісі анықталды.

20 ауыл шаруашылығы дақылдарының (алма, жүзім, таңқурай, картоп, қызанақ, бидай) вирустарын анықтаудың мультиплексті жүйелері әзірленді, олар әрбір вирус пен өсімдік материалына оң бақылауларда сыналды. Ел ҒЗИ фитопатогендерін диагностикалау зертханасында вирустарды анықтау жүйелері енгізілді: 1) «RT-PCR негізінде жүзім вирустарын анықтау жүйесі, RT-PCR негізінде таңқурай вирустарын анықтау жүйесі, RT-PCR негізінде алма вирусын анықтау жүйесі» бау-бақша дақылдары биотехнологиясы зертханасына, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС. Енгізу мерзімі: басталуы – 18.05.2022 ж., аяқталуы – 20.05.2022 ж.; 2) «Нақты уақыттағы ПТР әдісімен қызанақ жемістерінің қоңыр әжім вирусын анықтау жүйесі» Алматы аймақтық карантин зертханасына, «Республикалық өсімдіктер карантині орталығы» мемлекеттік мекемесінің филиалына. Енгізу мерзімі: басталуы – 02.05.2022 ж., аяқталуы – 20.05.2022 ж.

Вирустық және бактериялық инфекцияларды жою үшін криотерапия технологиясы жасалды. Жидек дақылдарының емделген сорттарының апикальды меристемаларының криогендік коллекциясы құрылды. 5 коммерциялық таңқурай және 3 Қарақат сорттарының сапалы отырғызу материалы алынды.

Қазақстанның тұқым және тауар шаруашылықтарында картоптың негізгі экономикалық маңызды вирустарына мониторинг жүргізілді. Қазақстан бойынша Y, X, M, S, PLRV картоп вирустарының таралу картасы жасалды

Зерттеу нәтижелері Қазақстанның белгілі ғылыми журналдарында және Web of Science, Scopus халықаралық ғылымометриялық деректер базасына кіретін журналдарда жарияланды [289–304].

2. Ауыл шаруашылығы өнімдері мен шикізатын қайта өңдеу және сақтау.

Бауыр паштетінің сапалық көрсеткіштеріне етсүйек пастасын қосу дәрежесінің әсері зерттелді, бауыр паштетінің рецептіне етсүйек пастасын қосудың

оңтайлы пайызы анықталды. Етсүйек пастасы қосылған бауыр паштетінің химиялық, минералды, аминқышқылдық құрамы зерттелді [305].

Ешкі етінен өсімдік шикізатын қолданып консервілеу технологиясы дайындалды. Сәбіз қосылған ет және көкөніс консервілерінің тағамдық және биологиялық құндылығы (*Daucus carota subsp. Sativus*) рецепт құрамында ешкі етін 10%, 20% және 30% мөлшерінде ішінара алмастыру арқылы зерттелді [306].

3. Агроөнеркәсіп кешенін жаңғыртуды техникалық қамтамасыз ету.

Топырақты негізгі өңдеудің әртүрлі әдістерінің, оның ішінде чизельді қопсытқыштар мен аудара жыртудың әртүрлі түрлерімен соққылау, ашық қоңыр топырақтың агро - және су-физикалық көрсеткіштеріне әсері зерттелді. Жүгері өсімдігінің дамуына әр түрлі топырақ тығыздығы мен ылғалдылық деңгейі әсер етті. Терең чизельді өңдеу нұсқаларында құрғақ және шикі өсімдік биомассасының жиналуы және жүгері дәнінің өнімділігі жоғары болды. Осылайша, топырақты негізгі өңдеу әдістері топырақтың агро- және су-физикалық күйін реттеуге және өсімдіктердің өнімділігіне айтарлықтай әсер етуге мүмкіндік береді. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, топырақтың тығыздығының, ұсақталуының, топырақтағы жалпы және қол жетімді ылғалдың оңтайлы көрсеткіштерін қамтамасыз ететін сапалы негізгі өңдеу үшін тәжірибелі КР-2,4 чизель рипперін қолдануды ұсынуға болады. Зерттеудің практикалық маңыздылығы топырақтағы ылғал қорын және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға ықпал ететін топырақты өңдеу әдістерін анықтау болып табылады [307].

4. Ауылдық аумақтарды тұрақты дамыту.

Ақмола облысы Бурабай ауданының мысалында кеңістіктік-уақыттық деректерді, сондай-ақ экономикалық, әлеуметтік, экологиялық мәліметтерді интегралды пайдалану негізінде әкімшілік-аумақтық ауданның орнықты дамуын бағалау бойынша инновациялық әдістеме (алгоритмдер мен әдістемелік тәсілдер жиынтығы) әзірленді [308].

Қазақстанда экономикалық өсуді ынталандыру үшін цифрландыруды енгізу негізінде энергетика және агроөнеркәсіптік кешенді басқару тиімділігін модельдеу және талдау орындалды. Цифрлық энергетика және ақылды ауыл шаруашылығындағы инновациялық жобаларды іске асыру жөніндегі іс-шаралар ұсынылды және қорытылды. Қазақстанның экономикалық өсуіне жәрдемдесудегі ауыл шаруашылығы мен энергетикалық кешеніндегі цифрлық және электрондық технологиялардың рөлі негізделген [309]. Электр энергиясын өндіру мен цифрлық фермалардың ауыл шаруашылығы өндірісін ұлғайтуға әсерін анықтау мен сандық бағалауды эконометрикалық модельдеу орындалды. Регрессиялық модельдің нәтижелері EViews қолданбалы статистикалық пакетімен негізделген. Цифрлық фермаларды енгізуді ескере отырып, аграрлық секторды дамытудың орта мерзімді эконометрикалық болжамы ұсынылды [310].

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

Агробиотехнологияларды, «жасыл технологияларды», цифрлық технологияларды әзірлеу және енгізу қазіргі жағдайда ауыл шаруашылығының тұрақты дамуы үшін шешуші рөл атқарады.

Жаһандық климаттық өзгерістер, мәдени өсімдіктерді өңдеуге жарамды жерлердің қысқаруы, су ресурстарының қысқаруы, биотикалық және биотикалық факторлар Қазақстанда да және бүкіл әлемде де азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өсіп келе жатқан қауіпке негізгі үлес қосады [311]. Азық-түліктің жетіспеушілігі жыл сайын ғаламдық аштыққа әкеледі, бұл планета халқының 10% құрайды. 2021 жылы FAO статистикасы бойынша Орталық Азияда халықтың 4,9% және 15,3%-ы сәйкесінше қатты және орташа аштыққа тап болды. Бұдан басқа, халық санының өсуіне байланысты алдағы 25 жылда агроөнеркәсіптік кешеннің өнімділігін 60-100% арттыру қажет болады [312].

Азық-түлік қауіпсіздігіне қол жеткізу үшін «нөлдік аштық және жақсартылған тамақтану» жаһандық жобасы іске қосылды, бұл олардың жекелеген секцияларын емес, өсімдік және мал шаруашылығы саласында түбегейлі өзгерістерді талап етеді [312-313]. Биотикалық стресске төзімділігі жоғары мәдени өсімдіктердің жаңа сорттарын өсіру, мәдени өсімдіктерді өсірудің инновациялық генетикалық технологияларын енгізу, жабайы өсімдіктердің гермоплазмасының әртүрлілігін сақтау және түбегейлі зерттеу, қауіпті және инвазивті өсімдік патогендері мен зиянкестерінің таралуын болдырмау және пестицидтер мен тыңайтқыштарды минималды қолданумен «жасыл технологияларға» көшу – әлем бойынша өсімдік шаруашылығын дамытудағы басты басымдықтар. 15-20 жыл бұрын енгізілген өсімдік шаруашылығының классикалық әдістері қазіргі уақытта тиімді емес, өйткені орасан зор уақыт пен ақшалай ресурстарды қажет етеді.

Әлемдегі заманауи селекциялық-генетикалық бағдарламалар жаңа тиімді құралдар мен геномдық технологияларды қолдануға негізделген. Ауыл шаруашылығы дақылдарын толық геномды генотиптеу, өнімділікке байланысты және астық сапасын анықтайтын жоғары ажыратылымды генетикалық карталарды құру, селекциялық процесте ақпараттық маркерлерін пайдалануды автоматтандыру [314-319].

Биотикалық және биотикалық стрессстерге жылдам жауап беру үшін CRISPR / Cas9 технологияларын қолдану өнімділікті жоғалтпай қысқа уақыт ішінде дақылдарды жақсартуға мүмкіндік береді. Бағытталған геномды редакциялау CRISPR/Cas9 қазірдің өзінде әртүрлі биотикалық және биотикалық стрессстерге төзімді сорттарды алуға, сондай-ақ 20 түрлі дақылдардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік берді [320, 321].

Селекция қазіргі кезеңде феномиканың пайда болуымен жаңа аспектіде дамиды. Бұл селекционерлерге NGS (келесі ұрпақ секвенциясы) технологиясымен біріктірілген көптеген үлгілерді дәл фенотиптеуге¹ мүмкіндік береді, селекционерлер көптеген фенотиптерді сәйкес генотиптермен байланыстыра алады. Соңғы жылдары феномика саласында әртүрлі дақылдардың селекциялық популяциясының көрсеткіштерін болжау үшін машиналық оқыту, терең оқыту және жасанды интеллект сияқты алдыңғы қатарлы есептеу әдістерін қолданады. Бұл әдістер негізінен Деректерді талдаудың пәнаралық тәсілдері болып табылады, олар әдетте үлкен көлемде жұмыс істегенде тұрақты болады [322]. Өзгермелі климат жағдайында өнімділікті сақтау биоинформатика саласындағы жетістіктерді зерттеу нәтижелерін климатқа бейімделген далалық дақылдарға айналдыру үшін феномика мен геномиканың кең деректер жиынтығынан алынған деректерді пайдалануды талап етеді [323]. Климаттың өзгеруі қазіргі және болашақта қоршаған ортаға және өсімдік шаруашылығына үлкен әсер етеді. Энвайротиптеу тұжырымдамасы қоршаған ортаның ауыл шаруашылығы дақылдарын селекциялауға әсерін декодтау үшін фенотиптеу және генотиптеумен бірге жүретін үшінші «теру» технологиясы ретінде ұсынылады. Экотиптеу оның тиімді компоненттері, соның ішінде генотиптің қоршаған ортамен өзара әрекеттесуі (GEI), қоршаған орта сигналдары, сезімтал гендер, биотикалық және абиотикалық стресстер және интегративті фенотиптеу арқылы ауыл шаруашылығы дақылдарын модельдеуде және фенотиптерді болжауда шешуші рөл атқарады. Экологиялық климаттық деректерді эволюциялық геномикамен біріктіретін геном және қоршаған орта қауымдастығы негізінде зерттеудің жаңа бағыттары пайда болды [319-324]. Авторлар қауымдастық полигендік эволюциялық бейімделуді есепке алу үшін геномдық болжау (GP) және көп өлшемді Машиналық оқыту үлгілері үшін бағаланған бейімделу геномының мәндерін (GEAV) жинай бастағанын қолдайды. Интеграцияланған мультиомдық ақпаратты, үлкен деректер технологиясын және жасанды интеллектті пайдалана отырып, геномдық ортаны болжай отырып, интеграцияланған селекциялық схема ұсынылады [320-325].

Мысал ретінде халықаралық ғылыми ұйымдармен ынтымақтастықтың жоғарыда көрсетілген даму бағытында «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің Ноттингем университетінің иономика орталығымен (Ұлыбритания) бірлесіп, Горизонт 2020 бағдарламасы шеңберінде, жаздық бидай дәнінің иономикасын зерделеу жөніндегі өсімдіктерді фенотиптеудің Еуропалық платформасы (European Plant Phenotyping Platform) техникалық жобасы ұсынылды. Иономика орталығы зерттеушілерге ионды реттейтін гендер мен гендік желілердің функцияларын декодтаудың негізін

¹ Өсімдіктерді фенотиптеу-бұл өсімдіктің фенотипін оның мөлшері, формасы, физиолого-биохимиялық сипаттамалары бойынша қоршаған орта мен геном белсенділігінің нақты жағдайларында бағалау процедурасы.

құрайтын кең ауқымды фенотиптеу әдістерін ұсынуға бағытталған (<https://www.nottingham.ac.uk/research/beacons-of-excellence/future-food/tools-and-resources/platforms/ionomics/index.aspx>). Жоба аясында Ноттингем университетінің (Ұлыбритания) Еуропалық өсімдік фенотиптеу желісінің иондық фенотиптеу платформасы негізінде 2000-нан астам бидай үлгілеріндегі макро және микроэлементтерді, ауыр металдарды қоса алғанда, 20 элементтің концентрациясын анықтау бойынша зерттеу жүргізілді [321–326].

Бұл зерттеудің негізгі нәтижесі Қазақстан мен Омбы (Батыс Сібір, Ресей) өндірген жаздық бидай дәнінің жоғары тағамдық қауіпсіздігінің сенімді негіздемесі болып табылады. Ақтөбе, Шығыс Қазақстан және Омбы облыстарында өнеркәсіптің болуына қарамастан, улы металдардың (As, Cd, Cr, Li, Pb) концентрациясы сандық анықтау шегінен төмен болды немесе адам денсаулығына қауіп төндірмейтін төмен мөлшерде болды. Эссенциалды микроэлементтердің концентрациясы Zn қоспағанда, басқа елдер мен континенттердің бидай дәніне ұқсас. Бұл маңызды элементтің концентрациясы Омбы мен Шығыс Қазақстанда 50 мкг/г-нан асты, бұл Harvest Plus биофортификациялау бағдарламасында көзделген мәндерден жоғары. Ұнтақтау кезінде мырыштың жоғалуын ескере отырып, бұл астық жаңа маркетингтік мүмкіндіктер ұсына отырып, адам денсаулығына пайдалы болады.

Өсімдіктер туралы ғылымның ауыл шаруашылығы мен қоршаған ортадағы маңызды мәселелердің шешімдерін ұсына алуы үшін ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігіне немесе экожүйенің жұмысына әсер ететін іргелі процестерді түсіну басымдыққа ие болуы керек. Жаңа зерттеулер өлшенген қасиеттерді статистикалық салыстыру арқылы өсімдіктер физиологиясын түсіну үшін феномиканың бірегей мүмкіндіктерін көрсетеді. Функционалды геномика физиологиялық деңгейде өсімдік функциялары туралы білімді қалыптастыру үшін жоғары өнімді фенотиптеуді қолданатын және алдыңғы қатарлы генетикамен синергетикалық жұмыс істейтін зерттеу саласы ретінде ұсынылады.

Қолданбалы аспектіде феномиканы қолданудың тағы бір бағыты – өнімділікті болжау болып табылады.

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

Алдыңғы онжылдықта қарқынды дамыған шет елдер ғылыми зерттеулерді ұйымдастыруда мәселені бір уақытта үш деңгейде шешуді көздейтін пәнаралық тәсіл сәтті іске асырылды: 1) әдістемелік – зерттеу нысанасын тұжырымдау, зерттеу үшін әртүрлі пәндердің құралдарын пайдалану мүмкін болатындай объектіні осындай позициялардан көрсету және алынған нәтижелер бастапқы деректерді нақтылауға және жетілдіруге ықпал етеді; 2) ұйымдастыру – коммуникациялар желісін құру және нәтижелерді алу мен талқылауға қатысу үшін зерттеушілердің өзара іс-қимылын қамтамасыз ету, сабақтас пәндердің өкілдерін тарту; 3) ақпараттық – пәнаралық зерттеулердің қолданбалы нәтижелерін

практикалық шешімдер қабылдау жазықтығына ауыстыруды, өз ғылыми нәтижелерін тәртіптік білім жүйесіндегі сараптамаға беруді қамтамасыз ету.

Бұл тәсілдің жүзеге асуымен ғылыми мектептерден мультидисциплинарлық ғылыми топтарды қалыптастыруға трансформация басталды.

Соңғы уақытта ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың пәнаралықтан трансдисциплинарлық әдіске көшу мәселесі қызу талқылануда. Пәнаралық, ғылыми қауымдастықтың пікірінше, ғылымның басқа салаларынан әдістер мен әдістерді қарапайым «қарызға алуды» білдіреді, ал пәнаралық «әдістемелердің функционалды синтезін», олардың негізінде мүлдем жаңа зерттеу тұжырымдамаларын құруды қамтиды.

Болашақ бидайын жобалау стратегиялық бастамасы (Designing Future Wheat Institute Strategic Programme) аясында ғылыми зерттеу ұйымдарын мысал ретінде келтіруге болады – Rothamsted Research, Джон Иннес орталығы және Эрлхэм институтының 25-тен астам ғалымдар тобын, сондай-ақ ұлттық ауылшаруашылық ботаникасы институтын, Еуропалық биоинформатика институтын, Кембридж, Бристоль және Ноттингем университеттерін қамтитын бидайды зерттеудің толық интеграцияланған ұлттық бағдарламасы. Бұл стратегиялық бағдарлама төрт жұмыс пакетін (кіші бағдарламаларды) қамтиды және Ұлыбритания Үкіметінің Биотехнология және биология ғылымдары жөніндегі зерттеу кеңесі (BBSRC) қаржыландырады. Болашақ бидайды жобалаудың стратегиялық бағдарламасы аясында биотикалық және абиотикалық стресс факторларына, геномдық және феномдық деңгейдегі кешендегі өнімділікке төзімділік белгілерін анықтау аспектісінде ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың іргелі негіздерінен бидайдың жаңа сызықтары мен сорттарын құру үшін материалдың бастапқы формаларын синтездеу мен алуда қолданбалы қолдануға кешенді пәнаралық тәсіл жүзеге асырылады. Айта кету керек, Ұлыбританияда және көптеген жетекші шет елдерде жеке коммерциялық кәсіпорындар жаңа желілер мен сорттарды құрумен айналысады, сонымен қатар олар ауылшаруашылық технологиясын дамытады. Ғылыми зерттеулерді орындаудың барлық кезеңдерінде жоғарыда аталған стратегиялық бағдарламаның жұмыс пакеттері шеңберінде жеке коммерциялық кәсіпорындардың селекционерлері белсенді түрде тартылады. Бұл кәсіпорындар – түпнұсқа сорттарды өндірушілер, стратегиялық бағдарламалар мен жобаларды бірлесіп қаржыландыруды жүзеге асырады, зерттеу нәтижелеріне бірлескен тапсырыс берушілер болып табылады [327, 328].

Х Басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

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

Ғылымдар саласындағы зерттеулердің ғылыми нәтижелері көбінесе таралуы шектеулі ақпарат болып табылатынын немесе жабық сипатта болатынын

ескере отырып, әскери ғалымдардың жарияланымдық белсенділігі негізінен отандық басылымдармен (журналдар, жоғары оқу орындарының ғылыми еңбектерінің жинақтары, ғылыми іс-шаралар материалдарының жинақтары (конференциялар, дөңгелек үстелдер және т.б.) шектеледі.

Жаңа тәуекелдер мен қауіптердің туындау жағдайларында Қазақстан Республикасының дамуының басты басымдықтарының бірі қауіпсіздік болып табылады, бұл доктриналық көзқарастармен расталады. Елдің қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз ету жөніндегі шаралар кешеніне негізгі бағыт ретінде қорғаныс-өнеркәсіп кешенін және оның ғылыми-технологиялық құрамдас бөлігін дамыту кіреді [329].

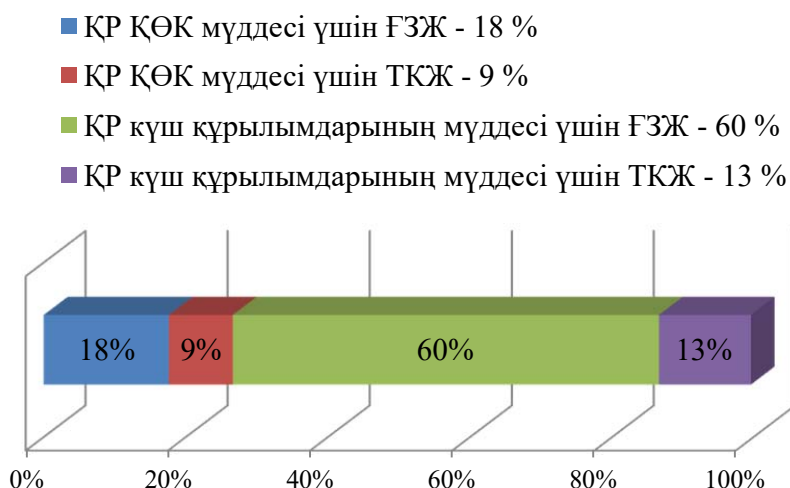
Ғылымның дамуында ел экономикасының бәсекеге қабілеттілігін және оның қорғаныс қабілетін қамтамасыз ету мақсатында ғылыми және технологиялық даму саласындағы серпінді жобаларды дайындау; әлемдік стандарттар мен талаптарға жауап беретін коммерциялық технологияларды дамыту және енгізу; халықаралық ғылыми-технологиялық ынтымақтастыққа қатысу; ғылыми жобаларды жүзеге асыру негізінде басым бағыттар бойынша беделді әлемдік ғылыми орталықтармен бірлесіп ғылыми кадрларды даярлау сияқты трендтер басым болуға тиіс.

Қазақстандағы ғылыми-техникалық өндірістік орталықтар негізінен Астана, Алматы, Қарағанды, Өскемен сияқты қалаларда шоғырланған. Мұндай орын ғылыми-зияткерлік өнімді өндіру, Қазақстанның ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесін, оның қорғаныс, аэроғарыш және электрондық өнеркәсібін жетілдіру, жасанды интеллект технологиялары мен ақпараттық технологияларды дамыту үшін мүмкіндіктер спектрін кеңейтетін өңірлік ғылыми, өндірістік және функционалдық желілерді құруға мүмкіндік береді.

Қауіпсіздік және қорғаныс саласындағы ғылыми зерттеулерді іске асыруды Қазақстан Республикасының күштік құрылымдары мен қорғаныс-өнеркәсіп кешені (ҚР ҚӨК) жүйесіне кіретін ғылыми-оқыту және ғылыми-технологиялық ұйымдар мен бөлімшелер жүзеге асырады.

2020-2022 жылдардағы статистикалық деректерге сүйене отырып, ҚӨК, күштік құрылымдары мүддесі үшін әскери-ғылыми қызметтің мынадай негізгі бағыттары бөлінеді: ғылыми-зерттеу жұмыстары (ҒЗЖ); тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар (ОКР); нормативтік құқықтық актілерді (НҚА) әзірлеу; нормативтік-техникалық құжаттарды әзірлеу (оның ішінде – әскери стандарттар (ССТ); әлеуметтанулық зерттеулер (СИ); аналитикалық зерттеулер (АИ); ғылыми-техникалық сараптамалар (ҒТӘ); маркетингтік зерттеулер (МИ); философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық зерттеулер.

Зерттеулер мен әзірлемелердің бағыты бойынша ҒЗТКЖ мыналарға бөлінеді: ҚР ҚӨК кәсіпорындарының мүддесінде орындалған ҒЗЖ; ҚР ҚӨК кәсіпорындарының мүддесінде орындалған ҒЗЖ; ҚР күш құрылымдарының мүддесінде орындалған ҒЗЖ; ҚР күш құрылымдарының мүддесінде орындалған ҒЗЖ (3.44-сурет).



3.44-сурет. 2020–2022 жылдардағы ғылыми-технологиялық қызмет түрлерінің арақатынасы

Неғұрлым табысты мемлекеттердің ғылыми-технологиялық дамуының шарттары мен трендтері болашақ қару-жаракты әзірлеудің, өндірудің және жетілдірудің іргелі негіздерінің бірі электрондық өнеркәсіп болып табылатындығын көрсетеді. Бұл оның кең ауқымды жоғары технологиялық өнімсіз болашақ қаруды қолдану ғарыштық және авиациялық техника, байланыс жүйелері, ұшқышсыз ұшу аппараттары, робототехника, экзоскелеттер, әуе қорғанысы жүйелері, броньды машиналар және қару-жарак пен техниканың басқа түрлері болсын, мүмкін емес екендігімен түсіндіріледі.

Қазақстанның ақпараттық-телекоммуникациялық технологиялары шетелдік электроника өндірушілеріне тікелей тәуелді. 2022 жылға қарай Қазақстанда оның өндірісі әлі жолға қойылған жоқ, тек ұлттық электрондық өнеркәсіпті дамытуға кірісті. Сондықтан, отандық қорғаныс-өнеркәсіп кешенін және оның ғылыми-технологиялық компонентін дамыту жөніндегі қызметте қару-жарак пен әскери техниканы өндіру мақсатында басқа салаларда бар ғылыми-технологиялық әзірлемелерді пайдалану орынды және қисынды.

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

Жаһандық тұрақсыздық факторы көптеген елдердің басшыларын өз қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін шаралар қабылдауға мәжбүр етеді, бұл Қытай, Ресей, Украина, АҚШ, НАТО және басқа елдердің әскери шығындарының өсуімен көрінеді [330, 331]. Алдыңғы қатарлы мемлекеттердің әскери күшін арттыру факторы әскери салада да, қос мақсаттағы өнім өндіру саласында да ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді (R&D) дамыту болып табылады.

Америка Құрама Штаттары. АҚШ-тың ғылыми-технологиялық саласы дамитын ұйымдық-техникалық шарттар американдық DARPA, NASA, RAND

құрылымдарының мысалында айқын көрінеді [332]. АҚШ-та қос мақсаттағы әскери ҒЗТКЖ мен ҒЗТКЖ-ны ілгерілету мен қаржыландырудың негізгі факторы ретінде мемлекеттің мақсаттары, міндеттері мен функциялары көп деңгейлі және тармақталған мемлекеттік құрылым, жеке ғылыми-технологиялық және өндірістік фирмалар мен компаниялар желісі, жоғары оқу орындары, «ми орталықтары» және ғылыми-технологиялық зертханалар кіретін ғылыми-білім беру жүйесі арқылы іске асырылады әртүрлі профильдер. Олардың ғылыми-технологиялық өнімдеріне (ҒЗТКЖ және R&D) негізгі тапсырыс беруші АҚШ-тың Мемлекеттік күш құрылымдары болып табылады.

Еуропалық Одақ. Қорғаныс, атап айтқанда әскери-техникалық саясаттың үйлесімсіздігі ЕО елдерінің өз әскерлерінде 180-ге жуық қару-жарақ пен техниканы қолдануына әкелді. Мұнда салыстыру үшін НАТО – АҚШ көшбасшысының 30-дан аспайтын атауы бар екенін көрсету орынды. Бұл жағдайды түзету үшін Еуропалық қорғаныс қоры (ЕОФ) құрылды, ол негізінен Еуропалық Одаққа мүше елдердің өз әскерлерінің мүддесі үшін қорғаныс әзірлемелеріне инвестицияларын үйлестіруге және толықтыруға және жанама түрде басқару жүйелері мен қару-жарақтың жедел үйлесімділігіне қол жеткізуге арналған [331, 333, 334].

Германия Федеративтік Республикасы. Германиядағы Ұлттық қорғаныс өнеркәсібі мен ғылыми-технологиялық саланың негіздемесі әлдеқайда айқын болмады, өйткені қауіпсіздік сияқты еш жерде Германия өзінің тарихына байланысты сақтықпен әрекет етпеуі керек еді. Айта кету керек, қару шығаратын 100 компанияның 47-сі американдық, тек 7-сі неміс. Германияның қорғаныс Министрлігімен келісімшартқа отырған жекелеген фирмалар жалпы сатылымда қару-жарақ өндірісінің салыстырмалы түрде төмен үлесін көрсеткенімен, керісінше концентрация индексінің басқа түріне қатысты. Германиядағы 10 ірі қару-жарақ өндіруші фирмалар өз өнімдерін сатып алу үшін барлық келісімшарттардың шамамен 68 % алды [333, 335, 336, 337].

Корея Республикасы. Корея Республикасында қорғаныс сатып алу қорының (ҚСҚ) әкімшілігі құрылды, оның мақсаты Корея Республикасының қорғаныс қабілетін жетілдіру, оқ-дәрілерді сатып алу және қорғаныс өнеркәсібін ғылыми-технологиялық дамыту саласындағы жобаларды басқарудың тиімділігін арттыру болды. ҚСҚ екі негізгі бағытты іске асырады: ғылыми-технологиялық инновациялық қорғаныс технологиялары саласындағы бірлескен зерттеулерді қаржыландыру (электроника, метакомпозициялық материалдар, шифрланған бағдарламалық қамтамасыз ету және робототехника); қару-жарақ пен әскери техниканы сараптау және сатып алу. ҚСҚ қаржыландырудың негізгі көздері Корея Республикасының мемлекеттік бюджеті және офсеттік мәмілелер болып табылады [335, 338, 339, 340].

Түркия Республикасы. Түркияның қорғаныс өнеркәсібіндегі мемлекеттік саясаты ӘК және ҚӨК-дегі персоналдың кәсіби деңгейін дамытуға бағытталған.

Ол үшін соңғы жылдары түрік әскери қызметшілерін АҚШ пен Еуропаның жоғары оқу орындарында жаңа әскери технологияларға оқыту белсенді түрде ынталандырылды. Түркия Қарулы Күштерінің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін негізгі қорғаныс және өнеркәсіп институттары құрылды. Бұл қызметтің жетістігі әсіресе ұлттық теңіз, әуе және құрлық платформаларында, соның ішінде артиллерияда, зымыран техникасында, ұлттық датчиктерде, бағдарламалық қамтамасыз ету мен логистикада, тиімді артиллериялық қондырғы құруда, «С4І» жүйесін және басқа жүйелерді енгізуде байқалады. 2022 жылға қарай Түркия АҚШ, Қытай және Чехия мен Ресей басқаратын әлемдегі ең ірі атыс қаруын экспорттаушылар тізіміне қосылды. Түркияның ҚӨК-де үлкен ғылыми-зерттеу бағдарламасы бар, оның негізгі демеушісі Түркияның TÜBİTAK ғылыми-технологиялық зерттеулер кеңесі болып табылады [330, 316, 341].

Ресей Федерациясы. Ресей Федерациясында ресейлік ҚӨК мүддесі үшін іргелі ғылым, қолданбалы зерттеулер мен өнеркәсіп арасында берік байланыс орнатуға арналған перспективалық зерттеулер қоры (ФПИ) құрылды. ФПИ – бұл дәл көшірме болмаса, АҚШ-тың DARPA агенттігінің қысқартылған аналогы, айырмашылығы Ресейде ғылыми-техникалық серпілістің катализаторы ретінде қорғаныс өнеркәсібі кешеніне ставка жасалады [330, 331, 344, 345].

Осылайша, перспективалық әдістер мен технологияларды дамытудың төрт негізгі трендін бөліп көрсету қажет: жоғары жылдамдықты құралдар, цифрлық өндіріс, перспективалы пилотсыз технологиялар, интеллектуалды қару.

Талдау көрсеткендей, инновациялық-технологиялық және экономикалық қатынастардағы ең қуатты елдер ең қуатты әскерлерге ие болуға ұмтылады, ал олардың экономикасындағы әскери бюджеттер дәстүрлі түрде шешуші рөл атқарады. Қазіргі әлемде американдық әлеуметтік-экономикалық жүйе әлі де көш бастап тұр, онымен 2022 жылға қарай тек ЕО мен ҚХР ғана бәсекеге түсе алады [325, 326, 332, 339, 340].

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

Әскери ұйымдардың ғылыми қызметінің ашық көздерін талдау бұл салада «әскери өнер», «қару-жарақ және әскери техника», «әскери тарих», «құқық қорғау қызметі», «құқықтану» бағыттары бойынша әскери-ғылыми мектептер құрылғанын көрсетеді.

ҚР ҚӨК мүддесінде ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу «Қазақстан инжиниринг «R&D орталығы» ЖШС-де ұйымдастырылды. 2020 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңде Орталық арнайы шынжыр табанды машиналар жасау, жасанды интеллектті қолдана отырып робототехникалық кешен әзірлеу, стратегиялық шешімдерді қолдаудың бағдарламалық-аспаптық кешені, логистикалық жүйелерді енгізу, қоршаған орта факторларынан қорғау үшін беттердің қорғаныш жабындарын әзірлеу, әскерлерді материалдық-техникалық қамтамасыз ету және т.б. салаларда негізгі ғылыми зерттеулерді жүзеге асырды.

«Қазақстан Парамаунт Инжиниринг (Kazakhstan Paramount Engineering)» ЖШС (2015 жылдан бастап) жұмыс істеген уақытында «Арлан», «Алан» және «Барыс» қазіргі заманғы жауынгерлік броньды доңғалақты техникасының 150-ден астам бірлігі армия мен күш құрылымдарын өндіріп, қаруландырды. Өндірістен басқа, компания әскери техника мен қару-жарақтың жаңа үлгілерін зерттеумен және әзірлеумен айналысады. 2020 жылдан бастап алғашқы Қазақстандық «Алан-2» броньды доңғалақ машинасы әзірленді. 2021 жылы компания артиллериялық атысты басқару кешенінің тәжірибелік үлгісін әзірлеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмысын аяқтады. Компания электр және пневматикалық жүйелер мен қару-жарақ компоненттерін өндіруді локализациялады.

«Әскери ғылымдар академиясы» республикалық қоғамдық бірлестігі Қазақстан Республикасының Әскери ғылымын дамыту мүддесінде күш блогының әскери ғалымдарын біріктіру үшін құрылған, аккредиттелген ғылыми ұйым болып табылады, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға арналған конкурстарға қатысады. 2020 жылы академия ҚР ҰҚК Шекара қызметінің мүддесі үшін ғылыми жобаларды аяқтады.

Қорғаныс және Ұлттық қауіпсіздік саласында басқарушылық шешімдер қабылдау үшін ғылыми-технологиялық өнім өндіру мақсатында зерттеуді Қорғаныс министрлігіне ведомстволық бағынысты «әскери-стратегиялық зерттеулер орталығы» АҚ жүзеге асырады. Орталықтың зерттеулерінің бірі 2020 жылы Қазақстанда әскери және қосарланған мақсаттағы өнім өндіруді ұйымдастыру үшін қосылған құнның жаһандық тізбегін және технологиялық шешімдерді жеткізушілерді талдау, 2021 жылы: «Орталық Азиядағы интеграциялық процестер кезінде трансшекаралық суды пайдалану (проблемалар мен шешу жолдары)» ақпараттық-талдамалық шолу, «Қауіпсіздік саласын трансформациялау» ғылыми зерттеуі болып табылады Орталық Азия Ауған бағытында (ҚР Қытай елшілігінің желісі бойынша) және басқалар.

Әскери саладағы ғылыми зерттеулермен сондай-ақ Қорғаныс министрлігінің Жоғары әскери оқу орындары айналысады: Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті-Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті (құрамында әскери ғылыми-зерттеу орталығы), Радиоэлектроника және байланыс Әскери-инженерлік институты, Құрлық әскерлерінің, Әуе қорғанысы күштерінің әскери институттары (3.24-кесте).

2020–2022 жылдары осы жоғары оқу орындарында ғылыми зерттеулер келесі бағыттар бойынша жүргізілді.

2020 жылға қарай жалпы сомасы 1,3 млрд теңгеге 13 гранттық жоба және 3 бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бағдарламасы аяқталды [346].

Осы зерттеулердің бағыттарының бірі арнайы операциялар күштерінің іс-қимыл тактикасы туралы жаңа білімді талдау және алу болды. Жеке жоба аумақтық қорғаныс теориясы мен практикасына және оны жергілікті басқару органдарымен интеграциялау тетіктеріне арналды. Басқа зерттеудің мақсаты

3.24-кесте. ҚР ҚМ жоғары оқу орындарының ғылыми және академиялық дәрежелерінің болуы жөніндегі мәліметтер

ЖОО	Ғылым докторы	Ғылым кандидаты	Ф.д. (PhD)	Магистр
Ұлттық қорғаныс университеті	6	25	48	112
Құрлық әскерлері Әскери институты	1	7	1	98
ӘҚК Әскери институты	–	5	1	22
Радиоэлектроника және байланыс Әскери-инженерлік институты	3	8	6	136
Барлығы	10	45	56	368

урбанизацияланған жерде жауынгерлік іс-қимылдарды ұйымдастыру кезінде командалық құрамның жұмысын жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу болды. Барлау-атыс (соққы) кешендерін құру және дамыту бойынша зерттеулер келесі жоба шеңберінде жүргізілді.

Екінші буын зениттік зымыран кешендерінің зениттік басқарылатын зымырандарын зымырандық нысандарға айналдыру бойынша зерттеу жүргізілді, оның нәтижелерін іске асыру ҚР үшін айтарлықтай экономикалық әсер етуі мүмкін.

Теңіз объектілерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жер үсті экипажсыз қайықтарды құру жөніндегі ғылыми зерттеу барысында роботтандырылған кешендермен теңіз стратегиялық объектілерін қорғау және қорғау Тұжырымдамасының жобасы, экипажсыз қайық пен автономды адам тұрмайтын суасты аппаратын әзірлеу бойынша ОКБ орындауға арналған техникалық тапсырма әзірленді.

Бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде басқару және қорғау бағдарламалық қамтамасыз етуімен және конструкторлық құжаттама жиынтығымен «Шағала» барлау пилотсыз ұшу аппаратын әзірлеу және сынау жүргізілді. 2022 жылы лицензиялық шарт негізінде «Қазақстан инжиниринг «R&D орталығы» ЖШС отандық әзірлеудің пилотсыз авиациялық кешендерін (БАК) өндіруге ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыруға грант алды.

Тағы бір ғылыми бағдарлама автоматтандырылған жұмыс орындары бар әскери басқару органдарын топографиялық қамтамасыз етудің заманауи жүйелері үшін ҚР Қорғаныс және қауіпсіздік мүддесі үшін арнайы геоақпараттық платформа әзірлеуге бағытталған, бұл басқару органдарының шешім қабылдау процестерін автоматтандыру деңгейін арттыруға және труд қимылдарына шешім қабылдауға еңбек шығындары мен уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

2021 жылы аэроғарыш саласында қолданылатын материалдарды бұзбайтын диагностикалау үшін масс-спектрометрді әзірлеу, қабатты наноқұрылымдар негізінде күн батареясының компьютерлік моделін әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілді.

2022 жылы әскери басқару органдарының шешім қабылдау тиімділігін арттыру мақсатында геокеңістіктік деректерді өңдеудің және визуализациялаудың тұйық циклі технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулер басталды [347]. Бағдарламаны іске асыру инновациялық технологияларды, оның ішінде виртуалды шындықты (VR) әскерлерді геоақпараттық қамтамасыз ету жүйесіне енгізу үшін негіз құруға мүмкіндік береді, бұл пайдаланушыға виртуалды ортаға қатысу әсерімен еруге мүмкіндік береді.

Бір арналы тропосфералық станцияның үлгісін жасау бойынша зерттеулер жүргізілді, оның шеңберінде әртүрлі климаттық жағдайларда «өлі аймақтарда» радиобайланысты қамтамасыз етуге қабілетті құны аз байланыстың жаңа құралдарын құру мүмкіндігі дәлелденді; экспорттық әлеуеті жоғары отандық тропосфералық радиобайланыс станцияларын құру мүмкіндігі дәлелденді.

Тағы бір жұмыс жаңа қатерлер мен сын-қатерлерді ескере отырып, ҚР Азаматтық қорғанысының ғылыми-теориялық негіздерін дамытуға қатысты болды [348].

Есепті кезеңде (2020–2022 жж.) сутегі генераторына қорғау құжаттары (патенттер); ҰҰА іске қосу құрылғысы; брондалған техникалық барлау машинасы; брондалған машинаның қорап-арқалық үлгісіндегі рамалық конструкциясы; коррозияға қарсы жабындарды жағуға арналған мобильді камера; психологиялық көмектің мобильді пункті; брондалған доңғалақты машиналар отбасын диагностикалаудың далалық тасымалды кешені және басқалар алынды.

Авторлық құқық туралы куәліктер әскери автомобиль техникасын басқарудың күрделі ұйымдастырушылық-техникалық жүйелерін әзірленген ақпараттық қамтамасыз етуге; жеке құрамның моральдық-психологиялық жай-күйінің деңгейін бағалау әдістемесіне; бөлімдер мен бөлімшелердің марш көрсеткіштерін есептеуге арналған марш калькуляторына; бейбітшілікті қолдау операциясын жүргізу кезінде бақылау, бақылау-өткізу пункттері мен патрульдеу жүйесін ұйымдастыру әдістемесіне; тиімділікті бағалау әдістемесіне; әскерлердің қимылдарында қолдану; бағдарламалық-техникалық кешеннің арнайы бағдарламалық қамтамасыз етілуі және басқалар.

ҚР Қарулы Күштері, басқа да әскерлері мен әскери құралымдары үшін ғылыми және ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлау мүддесінде ҚР ҚМ Ұлттық қорғаныс университеті, ҚР Бас прокуратурасы жанындағы Құқық қорғау органдары академиясы, ҚР ҰҚК Шекара қызметі Академиясы жанындағы докторантуралар жұмыс істейді. Ресми деректер бойынша 2020-2022 жылдар ішінде Қорғаныс министрлігінің желісі бойынша «философия докторы» (PhD) дәрежесі беріліп, 24 диссертация, Бас прокуратура желісі бойынша 9 диссертация қорғалды.

Ғылыми мектеп шеңберінде қару-жарақ және әскери техника бағыты бойынша есепті кезеңде 7 диссертация қорғалды, оның ішінде биодизель отынын өндіру бойынша мобильді жабдықты әзірлеу, радио- және акустикалық

томографияның аппараттық-бағдарламалық кешенін әзірлеу, баламалы энергия көздерін пайдалана отырып энергетикалық қондырғыны әзірлеу, бөлшектердің тозған беттерін дайындау технологиясын әзірлеу бойынша дыбыстан жоғары бұрқу арқылы қалпына келтіру, зениттік артиллерия оқпандарын диагностикалау технологиясын әзірлеу бойынша және басқалар.

Ғылыми мектеп шеңберінде әскери өнер бағыты бойынша 7 диссертация қорғалды, оның ішінде жауынгерлік тактикалық топтар, арнайы операциялар күштері, аумақтық әскерлерді қолдану, моральдық-психологиялық қамтамасыз ету және т.б. мәселелер бойынша.

Әскери тарих бағыты бойынша ғылыми мектеп 10 диссертация қорғаумен ұсынылған, оның ішінде жастарға әскери-патриоттық тәрбие беру, Орталық Азия аумағындағы Кеңес өкіметіне қарсы көтерілісшілер мен тұрақты құралымдардың жауынгерлік қызметі, Орта Азия әскери округін құру және оның қызметі, ҚР ҚК-нің бітімгершілік қызметке қатысу тәжірибесі және басқалары.

Құқық қорғау қызметі жөніндегі ғылыми мектеп 5 диссертация қорғаумен ұсынылған, оның ішінде қылмыстық заңнамада трансұлттық ұйымдасқан қылмысқа қарсы іс-қимыл жөніндегі халықаралық стандарттарды іске асыру мәселелері, Ішкі істер органдарында сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл мәселелері, жер заңнамасының қолданылуын прокурорлық қадағалау мәселелері және басқалар.

Заңтану бойынша ғылыми мектеп 4 диссертация қорғаумен ұсынылған, оның ішінде ақша-кредит саласындағы қылмыстарды тергеу мәселелері бойынша, кәмелетке толмағандарды тәрбиелеу жөніндегі міндеттерді орындамау және тиісінше орындамаудың алдын алу және тергеудің ұйымдық-құқықтық аспектілері бойынша, жылжымайтын мүлік объектілері саласындағы алаяқтық әрекеттерді тергеу әдістемесі бойынша және басқалар.

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)

Мемлекеттік статистикада ғылыми және ғылыми-техникалық зерттеулер мен эксперименттік әзірлемелерді статистикалық зерттеу үшін екі кіріспе көрсеткіштер қолданылады: ғылыми зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын персонал саны және ҒЗЖ жұмсалатын шығындар. Ағымдағы жылы ғылыми жұмыстарды орындауға қатысқан, яғни ұйымдар желісін сипаттайтын ұйымдардың саны зерттеулер нәтижелері бойынша қалыптасады. Осы көрсеткіштер бойынша мәліметтерді облыстар, экономика секторлары, ұйымдардың меншік нысандары мен түрлері бойынша ұсынуға болады. Сонымен қатар, қызметкерлер ғылыми категорияларға, жасына, ғылым саласына, азаматтығына қарай топтастырылған.

4.25-кесте. ҒЗТКЖ-ны жүзеге асыратын ұйымдар саны

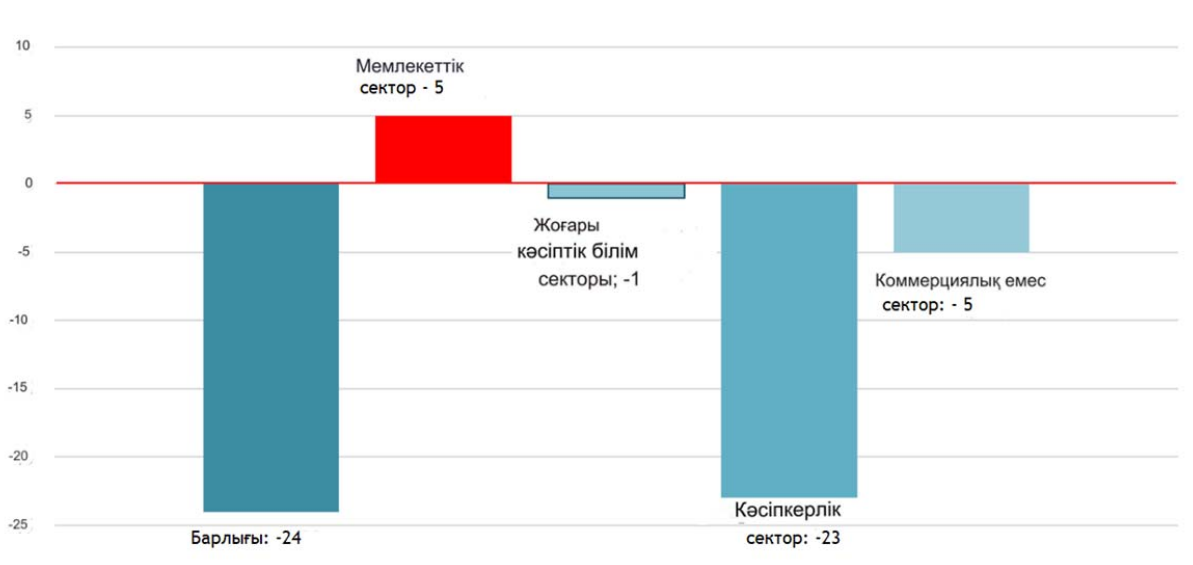
бірлік

Аймақ	2020	2021	2022	Өсімі/қысқаруы (–) 2021 жылмен салыстырғандағы, бірлік
Қазақстан Республикасы	396	438	414	-24
Абай облысы		0	10	10
Ақмола	12	10	10	0
Ақтөбе	15	15	13	-2
Алматы	9	10	8	-2
Атырау	10	10	8	-2
Батыс Қазақстан	10	9	9	0
Жамбыл	9	9	9	0
Жетісу облысы		0	2	2
Қарағанды	29	38	38	0
Қостанай	13	15	14	-1
Қызылорда	7	10	7	-3
Маңғыстау	6	7	5	-2
Павлодар	10	9	6	-3
Солтүстік Қазақстан	5	8	7	-1
Түркістан	8	9	8	-1
Ұлытау облысы		0	1	1
Шығыс Қазақстан	30	37	25	-12
Астана қ.	76	90	90	0
Алматы қ.	135	139	132	-7
Шымкент қ.	12	13	12	-1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Ғылыми ұйымдар желісі. Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік статистика деректері бойынша 2022 жылы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді орындаумен **414** ұйым айналысқан. Бұл өткен жылмен салыстырғанда 24 бірлікке аз. Ақмола, Батыс Қазақстан, Жамбыл, Қарағанды облыстары мен Астана қаласындағы ұйымдардың саны өзгеріссіз қалды, жаңадан құрылғандардан басқа қалғандары қысқарды (4.25-кесте).

Ұйымдардың жалпы санының төмендеуі, жетекші ғылыми зерттеулердің мемлекеттік сектордан басқа, барлық салаларда төмендеуіне әкелді (4.45-сурет). Онда ұйымдар санының 5 бірлікке өсуі байқалды. Осыған қарамастан, саны жағынан да, құрылымдық жағынан да кәсіпкерлік сектор ұйымдары басым. Олардың үлесіне зерттеу қызметі саласында жұмыс істейтін барлық ұйымдардың 43%-дан астамы тиесілі (4.26-кесте).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

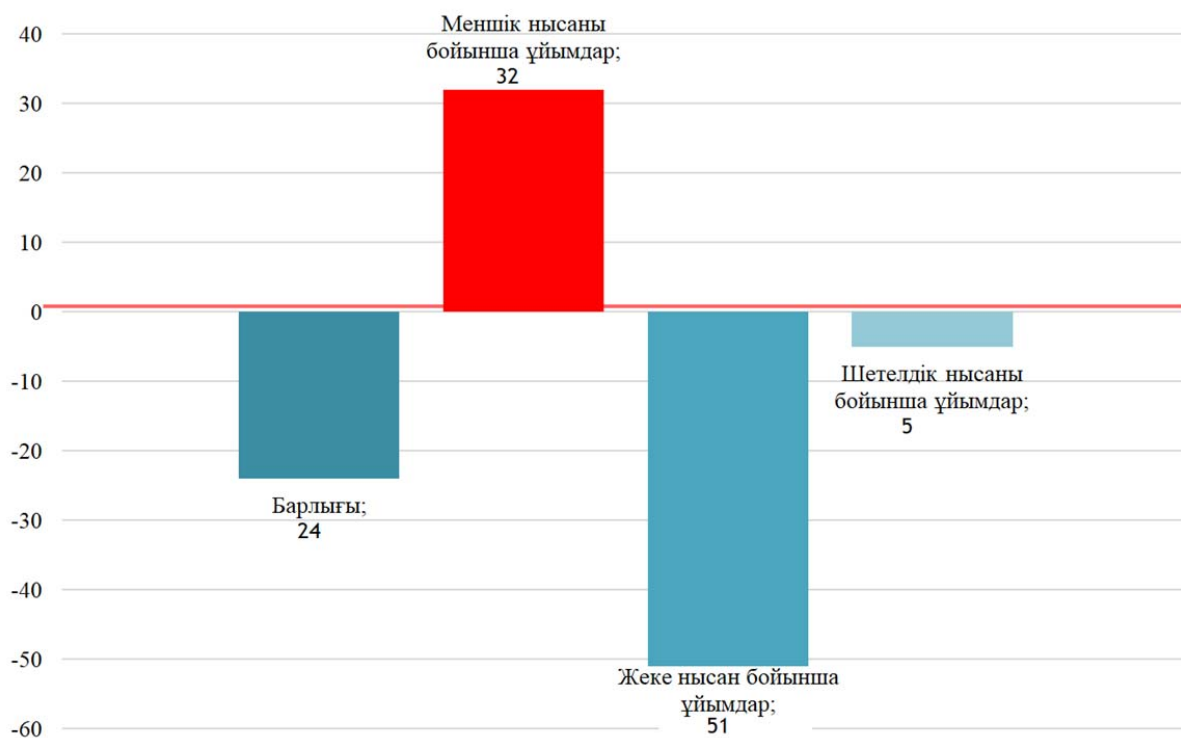
4.45-сурет. 2021 жылға қатысты 2022 жылы қызмет секторлары бойынша ұйымдар санының өзгеруі, бірлік

4.26-кесте. Қызмет саласы бойынша ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдар саны

Көрсеткіштер	2019	2020	2021	2022	бірлік
					Ұйымдардың құрылымы, %
Барлығы	386	396	438	414	100
Оның ішінде					
мемлекеттік сектор	100	93	101	106	25,6
жоғары кәсіптік білім беру секторы	92	99	95	94	22,7
кәсіпкерлік сектор	158	167	202	179	43,2
коммерциялық емес сектор	36	37	40	35	8,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

ҒЗТКЖ орындайтын ұйымдардың құрылымында **жеке меншік нысанындағы** ұйымдар басым. Олардың санының айтарлықтай төмендеуіне қарамастан (-51 ұйым) (4.46-сурет), олардың үлесі шамамен 69% құрайды. Мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдардың үлесі 8,8 пайыздық тармаққа немесе 32 ұйымға ұлғайды. Меншігі бар шетелдік нысандағы ұйымдардың үлесі 3,1%-ды құрайды (4.27-кесте).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

4.46-сурет. 2022 жылы ұйымдардың меншік нысандары бойынша ұйымдар санының 2021 жылға қатысты өзгеруі, бірлік

4.27-кесте. Меншік нысаны бойынша ұйымдар

Көрсеткіш	2020	2021	2022	Құрылымы, %
Барлығы	396	438	414	100
Мемлекеттік	78	84	116	28,0
Жеке	305	336	285	68,8
Шетелдік	13	18	13	3,1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Кадрлық әлеует. 2022 жылы Ғылым қызметкерлерінің саны **22 456** адамды құрады. Бұл санға білікті және біліктілігі жоқ қызметкерлер, хатшылық және кеңсе қызметкерлері, сондай-ақ қызметі ҒЗТКЖ-ға қызмет көрсетумен байланысты мамандар кіреді.

Зерттеуші мамандардың, яғни ҒЗТҚЖ-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 18 014 адамды құрады (4.28-кесте).

4.28-кесте. Ел өңірлері қималарында зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны

адам

Аймақ	Қызметкерлер саны, барлығы				Зерттеуші-мамандар			
	2020	2021	2022	Өсімі / қысқаруы (-)	2020	2021	2022	Өсімі / қысқаруы (-)
Қазақстан Республикасы	22 665	21 617	22 456	839	18 228	17 092	18 014	922
Абай Облысы			1 042	–			798	–
Ақмола	733	782	748	-34	465	523	477	-46
Ақтөбе	431	381	420	39	384	335	380	45
Алматы	798	697	330	-367	545	501	179	-322
Атырау	476	427	111	-316	468	417	104	-313
Батыс Қазақстан	517	441	417	-24	491	430	403	-27
Жамбыл	349	393	407	14	308	351	352	1
Жетісу облысы			308	–			305	–
Қарағанды	1 168	1 134	1 272	138	894	910	980	70
Қостанай	635	570	484	-86	503	442	411	-31
Қызылорда	260	239	293	54	174	165	218	53
Маңғыстау	685	650	661	11	615	590	601	11
Павлодар	514	447	477	30	427	363	368	5
Солтүстік Қазақстан	120	163	161	-2	102	114	118	4
Түркістан	251	245	239	-6	230	209	204	-5
Ұлытау облысы			2	–			2	–
Шығыс Қазақстан	1 804	1 902	1 004	-898	1 297	1 355	691	-664
Астана қ.	3 942	3 894	4 265	371	3 187	3 154	3 554	400
Алматы қ.	9 299	8 730	9 191	461	7 502	6 763	7 280	517
Шымкент қ.	683	522	624	102	636	470	589	119

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Ғылымды дамыту бойынша мемлекет қабылдаған шаралар өз нәтижелерін берді. Ұйымдар желісінің қысқаруына қарамастан, зерттеушілердің саны мен жалпы сан артты. Жалпы персонал 839 адамға немесе 3,9%-ға, зерттеушілер 922-ге адам немесе 5,4% өсті. Бұл ұйымдардың орташа толымдылығының артуына ықпал етті, яғни зерттеу сапасы мен олардың тиімділігін арттыруы керек. Республика бойынша орташа есеппен 2022 жылы бір ғылыми ұйымға 54 адам келді, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 5 адамға көп.

Қазақстан Республикасының 20 өңірінде жалпы қызметкер – 8, зерттеуші мамандар 7 адамға қысқарды.

Алайда, Алматы облысында жұмысшылар санының 367 адамға немесе 52,7%-ға, Шығыс Қазақстан облысында – 898 адамға немесе 47,2%-ға және Қарағанды облысында – 138 адамға немесе 12,2%-ға төмендеуі осы өңірлерден айтарлықтай ғылыми әлеуеті бар жаңа облыстардың қалыптасуына байланысты екенін есте ұстаған жөн.

Мәселен, Алматы облысынан Талдықорған қаласымен Жетісу облысы құрылды, онда 308 адам ғылыми зерттеулермен айналысты.

Шығыс-Қазақстан облысынан Абай облысы құрылды, оның аумағында ірі ғылыми орталықтар Курчатов (507 адам) және Семей қаласы (535 адам) орналасқан.

Ақтөбе, Жамбыл, Қарағанды, Қызылорда, Маңғыстау және Павлодар облыстарында, сондай-ақ Астана, Алматы және Шымкент қалаларында қызметкерлердің жалпы саны да, зерттеуші мамандар саны да өсті. Солтүстік Қазақстан облысында қызметкерлердің жалпы санында және зерттеуші мамандар санында шамалы өзгерістер болды.

Еңбек ресурстарының ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерге тартылуын сипаттайтын индикатор *экономикада жұмыс істейтін 10 мың адамға шаққандағы зерттеушілер саны* болып табылады.

Жалпы республика бойынша 2022 жылы бұл көрсеткіш өткен жылдың деңгейінде қалды – 10 мың жұмыспен қамтылғандарға шаққанда 25 адам, сонымен бірге зерттеуші мамандардың саны артып, 20,1 адамды құрады.

Салыстыру үшін, ЮНЕСКО статистика институтының мәліметі бойынша, Германияда бұл көрсеткіш орташа есеппен 233 адамды, Жапонияда – 180 адамды, Қытайда – ел экономикасында жұмыс істейтін 10 мың адамға 81 адамды құрайды.

Өткен жылдағыдай қызметкерлердің, оның ішінде зерттеуші мамандардың зерттеу қызметіне тартылуы орташа республикалық көрсеткіштерден жоғары төрт өңірде ғана атап өтілді: олар Алматы және Астана қалалары және Абай және Шығыс Қазақстан облыстары (4.29-кесте).

Кадр ресурстарын бағалау кезінде өкілдік көрсеткіштерге толық жұмыспен қамтудың баламасы мен қызметкерлердің ұтқырлық коэффициенті жатады.

***Анықтама.** Толық жұмыспен қамтудың баламасы (EPP) – бұл қызметкерлердің ҒЗТКЖ-ны орындауға жұмсаған уақытын көрсететін және адам ресурстарын пайдаланудың тиімділігін көрсететін көрсеткіш.*

Толық жұмыс күнінің баламасы 0,7-ге тең, жұмыс уақытының тек 70% -ы ҒЗТКЖ-ны орындауға жұмсалатынын көрсетеді. Қызметкерлердің санын толық жұмыс күніне қайта есептеу кезінде 2022 жылы іс жүзінде 13,7 мың адам зерттеу қызметімен тікелей айналысқаны белгілі болды. Егер статистикаға

4.29-кесте. 2022 жылы экономикада жұмыспен қамтылған 10 мың адамға шаққанда зерттеулер және әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны

адам

	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	25,0	20,1	8971,5
Абай облысы	36,3	27,8	287,1
Ақмола	17,8	11,3	421,4
Ақтөбе	9,9	8,9	424,7
Алматы	4,7	2,6	697,7
Атырау	3,4	3,2	326,7
Батыс Қазақстан	12,6	12,2	330,9
Жамбыл	7,5	6,5	539,5
Жетісу облысы	9,6	9,5	319,7
Қарағанды	23,8	18,3	534,8
Қостанай	10,7	9,1	453,8
Қызылорда	8,9	6,6	330,1
Маңғыстау	19,9	18,1	332,7
Павлодар	12,4	9,6	384,2
Солтүстік Қазақстан	5,8	4,2	279,1
Түркістан	3,0	2,6	792,2
Ұлытау облысы	0,2	0,2	100,9
Шығыс Қазақстан	27,4	18,9	366,5
Астана қ.	68,2	56,8	625,5
Алматы қ.	92,1	72,9	998,
Шымкент қ.	14,6	13,8	426,1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша есептелген.

*Ақпарат көзі: Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша еңбек нарығының негізгі индикаторлары 2001-2022 жж.

сәйкес зерттеулерде жұмыспен қамтылған 18,0 мың маман болса, онда айырмашылық 4,3 мыңнан асады.

20 өңірдің 11-і толық жұмыспен қамтудың баламасы орташа республикалық деңгейден төмен. Шымкент қаласында, сондай-ақ Батыс Қазақстан, Қостанай, Атырау, Павлодар, Қарағанды және Солтүстік Қазақстан облыстарында толық жұмыспен қамтудың баламасы не 0,5-тен кем болды, не бұл көрсеткіштен сәл асып түсті. Бұл аймақтарда бір жыл ішінде әрбір зерттеуші күн сайын 4 сағаттан аспайтын уақытын ғылыми қызметке жұмсады (4.30-кесте).

Тағы бір көрсеткіш – бұл жұмыс күшінің ұтқырлығы (қабылдау, жұмыстан шығару немесе басқа жұмыс орнына ауысу және т.б.).

4.30-кесте. Зерттеуші мамандардың толық жұмыспен қамтылуының баламасы

Аймақ	2020	2021	2022
Қазақстан Республикасы	0,73	0,72	0,76
Абай облысы			1
Ақмола	0,84	0,82	0,85
Ақтөбе	0,52	0,54	0,59
Алматы	0,78	0,73	0,91
Атырау	0,95	0,85	0,5
Батыс Қазақстан	0,54	0,41	0,43
Жамбыл	0,81	0,82	0,83
Жетісу облысы			1
Қарағанды	0,74	0,71	0,53
Қостанай	0,47	0,49	0,47
Қызылорда	0,77	0,83	0,72
Маңғыстау	1	1	1
Павлодар	0,66	0,53	0,52
Солтүстік Қазақстан	0,54	0,62	0,57
Түркістан	0,5	0,89	0,94
Ұлытау облысы			1
Шығыс Қазақстан	0,65	0,65	0,75
Астана қ.	0,71	0,71	0,74
Алматы қ.	0,8	0,81	0,9
Аймақ	0,39	0,38	0,4

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

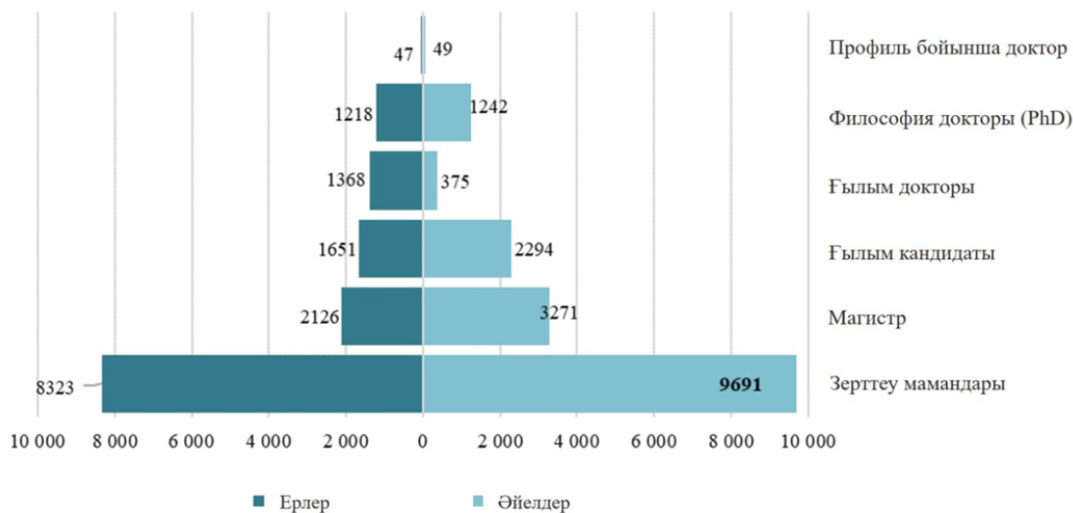
2022 жылы жоғары немесе жоғары оқу орнынан кейінгі білім беруді аяқтағаннан кейін ғылыми салаға 716 адам келді, оның ішінде 69 – PhD докторлары, 65 – ғылым кандидаттары, 14 – ғылым докторлары және 394 – магистрлер, 1643 – басқа ғылыми ұйымдардан. Қабылданған адамдар санының негізгі бөлігі, 2921 адам, ғылыми қызметке жатпайтын басқа жерлерден ғылыми салаға келді. Жалпы зерттеу қызметіне 5280 адам қабылданды. Сонымен қатар, 2022 жылы әр түрлі себептермен жұмыстан шыққан қызметкерлер саны 3722 адамды құрады, оның ішінде өз еркімен – 2161 адам, штаттың қысқаруы бойынша – 214, басқа себептермен – 1347 адам. Деректер 2022 жылы ғылыми қызметкерлердің үштен біріне жуығы жаңартылғанын көрсетеді.

Ұтқырлықтың жоғары көрсеткіштері зерттеулердің сапасы мен тиімділігіне теріс әсер етеді.

ҒЗТКЖ-мен тікелей айналысатын зерттеуші мамандар персоналдың жалпы санының шамамен 80% құрайды, яғни олар техникалық және көмекші жұмыстардың көп бөлігін орындайды. Салыстыру үшін, Қытайда бұл көрсеткіш 44%, Германияда – 61%, Ұлыбританияда – 67% құрайды. 2021 жылы ЭЫДҰ елдері бойынша бұл көрсеткіш орташа есеппен 66% құрады [349].

ЮНЕСКО статистика институтының мәліметі бойынша, жалпы әлем бойынша әйел зерттеуші мамандар шамамен 40% құрайды. Қазақстан, әйелдер ерлер санынан асатын және әлемдік рейтингте ғылымда әйелдер саны көшбасшы елдердің үштігіне кіретін санаулы елдердің бірі.

2022 жылы, алдыңғы жылдардағыдай, магистрлердің, ғылым кандидаттарының және PhD докторларының 50%-дан астамы әйелдер болды (4.47-сурет).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

4.47-сурет. 2022 жылы зерттеуші мамандардың гендерлік құрамының құрылымы

Ерлер тек ғылым докторлары арасында басым болды (78%). Алайда мұнда да олардың саны бір жылда 165 адамға азайды.

Зерттеушілердің *жас құрамы* ғылыми-зерттеу қызметінің тиімділігінің негізгі сипаттамаларының бірі болып саналады.

2022 жылы топтағы қызметкерлер саны 25 жасқа дейін 14 адамға, топта – 25-34 жасқа 33 адамға азайды. Қалған жас топтарында 58 адамнан 612-ге дейін өсім байқалды (4.31-кесте). Қызметкерлер құрылымында ең жоғары пайыз (29%) 35-44 жасқа, ең өнімді жасқа келеді.

4.31-кесте. Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді жасына қарай орындаған қызметкерлердің санын бөлу

	2020	2021	2022	Өсім / төмендеу (-)	Қызметкерлердің құрылымы, %
Барлығы, адам	22 665	21 617	22 456	839	100
25 жасқа дейін	1 535	1 260	1 246	-14	5,5
25-34 жас	5 771	5 448	5 415	-33	24,1
35-44 жас	5 832	5 831	6 443	612	28,7
45-54 жас	4 060	4 023	4 173	150	18,6
55-64 жас	3 381	3 213	3 279	66	14,6
65 жас және одан жоғары	2 086	1 842	1 900	58	8,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Сондай-ақ, Қазақстанда әйел ғалымдардың үлесіне 54%-ы, олардың үштен бірі өнімді жаста келетіндігін ескеру қажет.

2022 жылы жоғары ғылыми біліктілігі бар қызметкерлер санының оң динамикасы атап өтілді.

Қызметкерлер құрылымында ең үлкен үлесті ғылым кандидаттары шамамен 18% және PhD докторлары – 11% құрайды (4.32-кесте).

4.32-кесте. Кадрларды біліктілігі бойынша бөлу

адам

	2020	2021	2022	Өсім / төмендеу (-)	Қызметкерлердің құрылымы, %
Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер, барлығы	22 665	21 617	22 456	839	100
Олардың ішінде зерттеушілер	18228	17 092	18 014	922	80,2
Олардың ішінде біліктілігі бар:					
ғылым докторлары	1883	1 652	1 743	91	7,8
ғылым кандидаты	4324	3 838	3 945	107	17,6
философия докторлары PhD	1755	1 952	2 460	508	11,0
профиль бойынша докторлар	62	55	96	41	0,4

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

2022 жылы қызметкерлер санының 922-ге өсуі негізінен зерттеуші мамандардың есебінен болды. Сонымен қатар, қызметтік міндеттері техникалық білім мен тәжірибені талап ететін техниктердің саны 41 адамға, басқа да көмекші қызметкерлерге – 42 адамға азайды (4.33-кесте).

4.33-кесте. Қызметкерлер санаттары мен қызмет секторлары бойынша зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын қызметкерлер саны

адам

	2020	2021	2022	Өсім / төмендеу (-)	Қызметкерлердің құрылымы, %
Барлығы	22 665	21 617	22 456	839	100
Зерттеушілер	18 228	17 092	18 014	922	80,2
Техниктер	2 686	2 824	2 783	-41	12,4
Басқалар	1 751	1 701	1 659	-42	7,4
Оның ішінде қызмет секторлары бойынша:					
мемлекеттік сектор	7 221	7 611	6 614	-997	29,5
жоғары кәсіптік білім беру секторы	9 415	8 157	10 525	2 368	46,9
кәсіпкерлік сектор	4 177	3 975	3 255	-720	14,5
коммерциялық емес сектор	1 852	1 874	2 062	188	9,2

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Сонымен қатар, жұмысшылар санының жалпы өсуі қызмет секторларына біркелкі бөлінбеді. Мемлекеттік және кәсіпкерлік секторларда айтарлықтай төмендеу байқалды. Ең үлкен 997 адамға төмендеу – мемлекеттік секторда байқалды. Кәсіпкерлік секторда халық саны 720 адамға азайды. Олардың саны жоғары кәсіптік білім беру секторында 2,4 мың адамға және коммерциялық емес секторда 188 адамға өсті.

2022 жылы, өткен жылдардағыдай, зерттеушілердің көпшілігі 5,6 мың адам (31%) жаратылыстану ғылымдарына тартылды. Инженерлік әзірлемелер мен технологиялар саласына 4,2 мың адам (24%), гуманитарлық ғылымдар – 3,1 (17%), әлеуметтік ғылымдар – 1,9 (10%), ауыл шаруашылығы және медицина ғылымдары 1,6 мың адамнан немесе 9%-дан келеді (4.34-кесте).

4.34-кесте. 2022 жылға ғылым салалары бойынша зерттеуші мамандарды бөлу

Көрсеткіштер	Бар-лығы	Оның ішінде ғылым салалары бойынша					
		жаратылыстану	инженерлік әзірлемелер және технологиялар	медициналық	ауыл шаруашылығы	әлеуметтік	гуманитарлық
Зерттеу мамандары, адам	18 014	5605	4278	1609	1555	1870	3097
Олардың ішінде дәрежесі бар							
ғылым докторы	1 743	551	315	194	131	174	378
ғылым кандидаты	3 945	1110	635	420	420	538	822
философия докторы PhD	2460	803	592	180	147	348	390
профиль бойынша доктор	96	31	6	40	6	7	6
магистр	5397	1723	1182	403	515	630	944
<i>Анықтама: жоғары ғылыми біліктілігі бар кадрлармен қамтамасыз ету, 100 маман-зерттеушіге шаққандағы адам</i>	46	45	36	52	45	57	52

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Есепті жылы 100 зерттеуші маманның ішінде әлеуметтік ғылымдар саласында – 57 адам, медициналық және гуманитарлық ғылымдар бойынша – 52 адамнан, ауыл шаруашылығы және жаратылыстану ғылымдары бойынша – 45 адам, инженерлік әзірлемелер мен технологиялар саласында – 36 адам жоғары ғылыми біліктілікке ие болды. Айта кету керек, ғылымның барлық салаларында ғылым кандидаттарының саны жоғары ғылыми біліктіліктің барлық басқа кадрларына үстемдік етеді (4.48-сурет).

Ғылыми зерттеулердің сапасы зерттеу нәтижелерін жүргізу мен енгізудің мазмұны мен тәсілдерімен ғана емес, сонымен бірге, ең алдымен, ғылыми кадрларды даярлау сапасына байланысты ғалымның біліктілігімен де анықталады.



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

4.48-сурет. 2022 жылы саладағы 100 зерттеуші маманға жоғары ғылыми біліктілігі бар мамандар

Бұл үдеріс жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламалары бойынша білім беру ұйымдарында магистратура және докторантура арқылы қамтамасыз етілетін ғылыми кадрларды молайту сипатында болады.

2022/2023 оқу жылында магистранттарды даярлауды 105 ұйым, докторанттарды даярлауды 73 ұйым жүзеге асырды. Статистика деректерінен көріп отырғанымыздай, магистрлік даярлаудың оқу бағдарламалары бар ұйымдар саны 3 бірлікке, ал докторларды даярлау бір ұйымға төмендеді (4.35-кесте).

4.35-кесте. Ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлауды жүзеге асыратын ұйымдардың саны

	2019/2020 оқу жылы	2020/2021 оқу жылы	2021/2022 оқу жылы	2022/2023 оқу жылы
Магистратура	114	109	102	105
Докторантура	78	79	74	73

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Докторантура. 2022/2023 оқу жылының басында докторантурада 6156 адам тіркелді, оның 3878-і немесе 63%-ы әйелдер. Есепті жылы қабылданған докторанттардың саны 1711 адамды құрады, оқу бітіргенге дейін кеткен – 310 адам және даярлықтан өткен докторанттардың саны белгіленген мерзімнен асып кеткен – 408 адам. Докторанттар саны 1536 адамды құрады, оның ішінде диссертация қорғаумен – 234 адам немесе 15,2% (4.36-кесте).

4.36-кесте. Докторанттардың саны және шығарылымы

адам

	2020	2021	2022
Докторанттардың саны (жыл соңына) – барлығы	6914	5924	6156
Оның ішінде:			
докторанттардың бейіні бойынша	237	144	135
докторанттар (PhD)	6677	5780	6021
Докторанттарды қабылдау-барлығы	2094	1 720	1711
Оның ішінде:			
докторанттардың бейіні бойынша	78	39	35
докторанттар (PhD)	2016	1981	1676
Докторанттар шығару – барлығы	1446	2503	1536
Жалпы шығарылымнан диссертация қорғады*	483	642	234

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).

Бейіндік бағыт бойынша докторанттар саны 135 адамды және философия докторанттары (PhD) 6021 адамды құрайды.

Докторантурада білім алушылар саны бойынша ең көп ұсынылатындар: инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары бойынша 16,7%, Педагогикалық ғылымдар – 15%, жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика – 12,8%, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар – 5,6%.

Деректер докторантурада оқитындардың саны алдыңғы – 2021 жылмен салыстырғанда 232 адамға артқанын көрсетеді. Білім алушылардың негізгі контингентін PhD докторанттары құрайды – 98% (алдыңғысында ол 97,6% – құрады), ал бейіні бойынша докторанттардың үлесіне шамамен 2% – құрайды. 2022 жылғы шығарылым 1536 адамды құрады.

Ғылыми кадрларды даярлау сапасын бағалаудың негізгі сипаттамаларының бірі докторантурада оқу кезеңінде қорғалған диссертациялардың саны болып табылады. 2022 жылы қорғағандар саны 234 адамды немесе 15,2% құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 10,4 пайыздық тармаққа төмендеді.

Деректер барлық түлектердің диссертациясын қорғаумен бірде-бір мамандық бойынша шығарылмағанын көрсетеді.

Оқуға түсушілер санымен салыстырғанда қорғаудың осындай шамалы көрсеткіштерінің негізгі себептері оқу кезеңінде докторанттардың жеткілікті жоғары оқудан шығарылуы болып табылады. Сонымен, докторантурада оқудың үш жылында оқуды бітіргенге дейін 980 адам оқудан шығып қалды, ал 480 адам докторантурада белгіленген мерзімнен артық оқудан өтті.

Сонымен қатар, құзыретті дереккөздер атап өткендей, жоғары оқудан шығуды «табиғи сұрыптау» деп санауға болады және докторантура жұмысында минус емес.

4.37-кесте. Докторанттарды мамандықтар бойынша бөлу, оларды 2022/2022 оқу жылында қабылдау және шығару*

адам

Бағыттардың атауы және мамандықтар	Докторанттардың саны	Есепті жылы докторанттар қабылданды	Есепті жылы докторанттар шығарылды	Диссертация қорғаумен шығарылды	Диссертация қорғаған түлектердің үлесі, %
Барлығы	6156	1711	1536	234	15,2
<i>Ғылыми-педагогикалық бағыт</i>					–
Педагогикалық Ғылымдар	923	296	221	74	33,5
Өнер және гуманитарлық ғылымдар	633	182	191	40	20,9
Әлеуметтік ғылымдар, журналистика және ақпарат	373	102	122	5	4,1
Бизнес, басқару және құқық	767	211	173	14	8,1
Жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика	785	199	203	32	15,8
Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	345	84	127	9	7,1
Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары	1 032	294	267	7	2,6
Ауыл шаруашылығы және биоресурстар	180	45	19	1	5,3
Ветеринария	62	16	9	3	33,3
Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина)	440	129	130	27	20,8
Қызметтер	70	26	15	–	–
Ұлттық қауіпсіздік және әскери іс	75	19	12	–	–
<i>Бейіндік бағыт</i>					
Білім	1	–	–	–	–
Гуманитарлық ғылымдар	9	–	–	–	–
Әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес	34	–	11	3	27,3
Жаратылыстану ғылымдары	7	–	–	–	–
Техникалық ғылымдар және технологиялар	27	–	1	–	–
Ауыл шаруашылығы ғылымдары	1	–	–	–	–

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

*«Назарбаев Университеті» есебінде докторанттар саны мамандықтар бойынша бөлінбеген.

Диссертацияны қорғаған докторанттардың орташа республикалық деңгейден жоғары саны ғылыми-педагогикалық бағыттағы бес мамандық бойынша: педагогикалық ғылымдар, ветеринария, өнер және гуманитарлық ғылымдар, денсаулық сақтау және әлеуметтік қамсыздандыру (медицина), жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика және әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес бойынша бейіндік бағыт болды. Докторанттарды бейіндік бағыт бойынша даярлау қысқартылады және докторанттарды қабылдау жүргізілмейді (4.37-кесте).

Ғылыми-педагогикалық бағыт бойынша докторанттардың гендерлік құрамын талдау әйелдердің көптеген мамандықтар бойынша басым екенін көрсетеді. Ерлердің сандық артықшылығы тек ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, ұлттық қауіпсіздік және әскери іс сияқты мамандықтар бойынша байқалады (4.49-сурет).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

*«Назарбаев Университеті» есебінде докторанттар саны мамандықтар бойынша бөлінбеген.

4.49-сурет. 2022/2023 оқу жылында докторанттарды даярлаудың ғылыми-педагогикалық бағытының гендерлік құрамының құрылымы

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының деректері бойынша республиканың оқу орындарында ТМД елдерінен 393 магистрант оқиды. Сонымен қатар, алыс шет елдерден 504 магистрант білім алуда. Шетелдіктердің ең көп саны Қытайдан – 203, Ауғанстан – 122, Нигерия – 53, Пәкістан – 31.

Докторантурада 118 шетелдік, оның ішінде ТМД елдерінен – 29 адам, алыс шетелдерден – 89 адам оқиды. Шетелдік магистранттар мен докторанттар санының көбеюін жағымды құбылыс деп санауға болады. Болашақта шетелдік студенттер бірлескен ғылыми зерттеулер жүргізуге қызығушылық танытуы мүмкін.

Қорытындылар. Зерттеушілер санының өсуі бойынша статистикалық деректерді талдау ғылымды дамыту тұжырымдамасын іске асыру жөніндегі іс-шаралар жоспары сәтті орындалғанын көрсетеді. Жалпы, 2022 жылы жалпы қызметкерлердің де, зерттеуші мамандардың да санының өсуі байқалады. Бұл ғылыми ұйымдардың толықтығын арттыруға ықпал етеді, бұл зерттеу сапасына оң әсер етуі керек. Алайда, ғылыми-зерттеу қызметі саласына жоғары оқу орнынан кейінгі даярлықтың түлектері аз келеді. Сонымен, 2022 жылы докторантурадан шығарылған 1,5 мың адамның ішінде ғылыми зерттеулер саласына тек 69 PhD докторы келді. Қызметкерді жаңартудың бұл қарқыны зейнеткерлікке шығу сияқты табиғи себептер бойынша шығынның орнын толтыра алмайды, өйткені зейнеткерлікке дейінгі және зейнеткерлік жастағы кадрлар саны зерттеу қызметімен айналысатын барлық қызметкерлердің төрттен бірін құрайды.

5. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ (мемлекеттік бюджеттен жүзеге асырылатын, жеке сектордан ғылымға қаражат тарту)

Статистикалық мәліметтер 2022 жылдың қаңтар-желтоқсанында өндірілген жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) көлемі (алдын-ала мәліметтер бойынша) 101 522 млрд теңгені құрағанын көрсетеді. Өткен жылдың тиісті кезеңімен салыстырғанда ол нақты мәнде 23,5%-ға төмендеді (5.38-кесте).

5.38-кесте. 2022 жылға арналған жалпы ішкі өнімнің құрылымы

	Қаңтар-желтоқсан 2022 ж., млн теңге	Өткен жылдың тиісті кезеңіне		Пайызбен қорытынды
		Физикалық көлем индексі	Дефлятор	
Ішкі жалпы өнім	101 522 983,70	103,2	117,2	100
<i>Тауар өндіру</i>	<i>40 335 725,50</i>	<i>103,2</i>	<i>115,5</i>	<i>39,8</i>
<i>Қызмет көрсету</i>	<i>53 407 849,70</i>	<i>102,6</i>	<i>115</i>	<i>52,5</i>
Жалпы қосылған құн	93 743 575,20	102,9	115,2	92,3
<i>Өнімге таза салықтар</i>	<i>7 779 408,50</i>	<i>107,9</i>	<i>148,5</i>	<i>7,7</i>

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

*Алдын ала мәліметтер бойынша.

ЖІӨ-ге негізінен экономиканың өндірістік секторындағы тауарлардың өзіндік құны мен **қызметтерді көрсетуге**, оның ішінде кәсіби ғылыми және техникалық қызметтер, ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын шығындарды қоса алғандағы, яғни жаңа білімді жоспарлы түрде іздестіру және олар пайда болған кезде жаңа өнімдерге немесе процестерге ауыстыруға кететін шығындар кіреді.

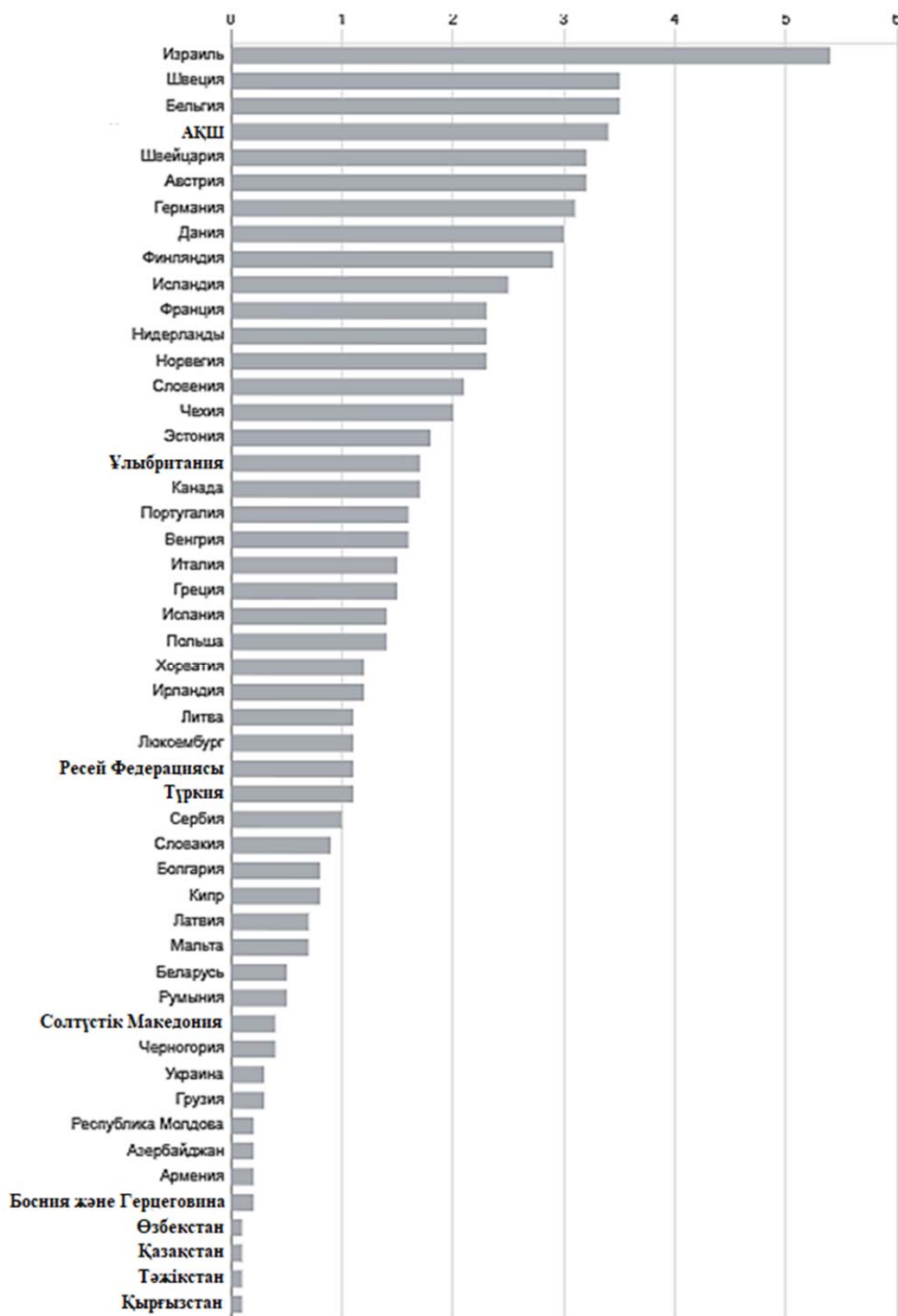
ЖІӨ-де тауарлар өндірісі мен қызметтер өндірісінің арақатынасы 2022 жылы сәйкесінше 39,8% және 52,5% құрады. ЖІӨ-дегі тауарлар өндірісіндегі негізгі үлесті өнеркәсіп құрайды – 29,4%.

Соңғы бірнеше жылдағы ҒЗТКЖ-ға жаһандық шығындар шамамен 1,7 триллион АҚШ долларын құрайды. Мәліметтерге сәйкес, ҒЗТКЖ шығындарының алғашқы бестігіне барлық ірі экономикалар кіреді: АҚШ, одан кейін Қытай, Жапония, Германия және Корея Республикасы. Алайда, егер ҒЗТКЖ шығындары ЖІӨ пайызымен қарастырылса, рейтинг өзгереді: Корея Республикасы әлемдік көшбасшы, одан кейін Израиль, Жапония, Финляндия және Швеция.

Орнықты даму саласындағы мақсаттар шеңберінде әлемнің көптеген елдері, оның ішінде Қазақстан 2030 жылға қарай ҒЗТКЖ шығындары мен зерттеушілер санын едәуір арттыруға міндеттенді.

ҒЗТКЖ шығындарының құрылымын талдау оларды реттеудің жолдары мен мүмкіндіктерін түсінуге мүмкіндік береді.

ЖІӨ %-да



Дереккөз: ТДМ бойынша БҰҰ ЕЭК білім орталығы: тұрақты даму саласындағы мақсаттар. Көрсеткіш 9.5.1. <https://w3.unece.org/SDG/ru/Indicator?id=123>

5.50-сурет. Зерттеулер мен әзірлемелерге арналған шығындар әлем елдері бойынша ЖІӨ пайызымен, %

Қазақстанда ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуі соңғы жылдары 0,13% деңгейінде сақталып отыр және БҰҰ Еуропалық экономикалық комиссиясының деректері бойынша бұл көрсеткіш бойынша әлем елдері арасында соңғы орындардың бірін иеленеді (5.50-сурет).

Бұл ретте ҒЗТҚЖ-ға мемлекеттік инвестициялардың үлесі орта есеппен 50%-дан асады. Демек, барлық басқа көздерден инвестициялар жартысынан аз.

Мемлекеттік қаржыландыру ҒЗТҚЖ-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. Сондықтан кәсіпкерлік сектор өкілдері ғылыми зерттеулерді қаржыландыруға байланысты тәуекелдерге құлықсыз барады.

Мемлекет ғылыми зерттеулерді қаржыландырады, өйткені ҒЗТҚЖ-ның нақты құндылығы білім беру, денсаулық сақтау, қоршаған ортаны қорғау және т.б. тұрғысынан жалпы қоғамға пайда әкелетін білім болып табылады.

Қазақстанда ҒЗТҚЖ-ны қаржыландырудың негізгі көзі мемлекет болып табылады. 2022 жылы бюджет қаражатының көлемі 7,0 млрд теңгеге артып, 71,5 млрд теңгеге жетті (5.39-кесте).

5.39-кесте. ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындарды қаржыландыру көздері

	<i>млрд теңге</i>		
	2020	2021	2022
Барлық шығындар, млрд теңге	89,0	109,3	121,6
Олардың ішінен:			
бюджет қаражаты	49 711,8	64 542,5	71 573,5
ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	35,5	36,5	28,0
шетелдік инвестициялар	2,2	2,1	2,8
банктердің қарыздары	0,1	0,04	0,1
заңды тұлғалардың қаражатын қоса алғанда, қаржыландырудың өзге де көздері (даму институттарынан басқа)	4,9	6,6	8,6
Барлық шығындар, %	100	100	100
Оның ішінде қаржыландыру көздері бойынша:			
бюджет қаражаты	51,2	53,6	67,0
ғылыми ұйымдардың меншікті қаражаты	39,9	33,4	23,1
шетелдік инвестициялар	2,5	1,9	2,3
банктердің қарыздары	0,1	0,0	0,1
қаржыландырудың өзге де көздері	5,5	6,0	7,1

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

ҒЗТҚЖ-ны қаржыландырудың екінші негізгі көзі ұйымдардың меншікті қаражаты болып табылады, алайда 2022 жылы олар 8,5 млрд теңгеге немесе 23,1%-ға қысқарды.

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, 2022 жылы ол 70%-ға жақындады. Өткен жылмен салыстырғанда ол 7,4 пайыздық тармаққа өсті.

Көптеген елдер ҒЗТКЖ шығындарының ұлттық мақсаттарын ЖІӨ-нің пайызымен белгілеу арқылы жеке және мемлекеттік секторлардағы инвестициялардың өсуін ынталандыруға тырысуда.

ЮНЕСКО статистика институты ҒЗТКЖ шығындарының жоғары үлесі және кәсіпкерлік сектордың инвестицияларының үлесі бар 15 елді зерттеуге шығарды. Сыртқы шеңбер елдің ЖІӨ-дегі ҒЗТКЖ шығындарының үлесін – ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуін, ішкі шеңбер – ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын жалпы шығыстардағы кәсіпкерлік сектордың үлесін көрсетеді (5.51-сурет).



Дереккөз: Сколько ваша страна инвестирует в НИОКР? (unesco.org)

5.51-сурет. ЖІӨ-дегі ҒЗТКЖ шығындары үлесінің арақатынасы және ҒЗТКЖ инвестицияларындағы кәсіпкерлік сектор шығындарының үлесі

Суретте ЖІӨ-нің ғылымды көп қажет ететін елдерінде кәсіпкерлер тарапынан инвестициялар қаржыландырудың қалған көздерінен асып түсетіні көрінеді. Мәселен, Корея Республикасында ЖІӨ-дегі ҒЗТКЖ шығындарының үлесі 4,1% құрайды, бұл ретте ҒЗТКЖ-ға жұмсалатын жалпы шығындардағы кәсіпкерлік сектордың үлесі 78,2% құрайды. Чехияда бұл көрсеткіштер сәйкесінше 2% және 55,2% құрайды.

ЮНЕСКО статистика институтының сарапшылары статистикалық мәліметтерге сүйене отырып, мемлекеттік қаржыландыруды ұлғайту, біріншіден, ресурстарды тиімсіз пайдалануға әкеледі деп болжайды [1]; екіншіден, ҒЗТҚЖ саласындағы стратегиялық мақсаттар болып табылады кәсіпкерлер үшін маңызды емес немесе тартымсыз.

Қазақстанда мемлекеттік бюджеттен ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметті қаржыландыру базалық, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру нысанында жүзеге асырылады. Бұдан басқа, 2022 жылдан бастап мемлекеттік бюджеттен іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдар қаржыландырылады (5.40-кесте).

5.40-кесте. ҒЗТҚЖ орындауға бағытталған ішкі шығындар, қаржыландыру нысандары бойынша республикалық бюджеттен

Көрсеткіштер	<i>млн теңге</i>		
	2020	2021	2022
Республикалық бюджеттен барлығы	49 711,8	64 542,5	71 573,5
Олардың ішінен:			
базалық	5 317,5	5 715,1	7 406,6
гранттық	16 669,7	19 608,5	29 499,3
Бағдарламалық нысаналы	22 324,6	34 358,9	33 051,6
Оның ішінде іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру			799,5
ҒЗТҚЖ коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыру	5 400	4 800	1 616

Деректер көрсеткендей, қаржыландыру нысандары бойынша шығындар құрылымы уақыт өте келе айтарлықтай өзгерді.

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.

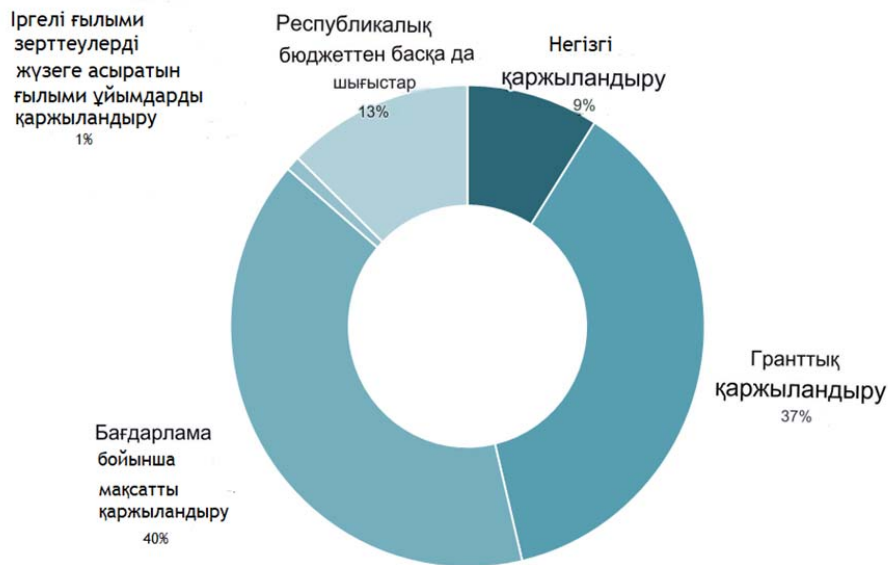
Гранттық қаржыландыру іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулерді іске асыру үшін мемлекеттік бюджет қаражатынан өтеусіз және қайтарымсыз беріледі және мемлекеттік бюджетте көзделген қаражат шегінде конкурстық негізде жүзеге асырылады.

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 40 және 37%-н құрайды (5.52-сурет).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

5-52-сурет. Қаржыландыру нысандары бойынша республикалық бюджеттен қаржыландыру құрылымы

Базалық қаржыландыру 9% іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру – 1%-н және зерттеулер мен әзірлемелерге байланысты республикалық бюджеттен өзге де шығындарды 13% -н құрайды.

2022 жылы Қазақстанда 132 бағдарлама және 1961 жоба орындалды. Гранттық және/немесе бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру нысанында орындаушылар алған сомалар туралы статистикада келтірілген деректерге сүйене отырып, орта есеппен 1 жобаға 15,5 млн теңге, бір бағдарламаға – 247,2 келеді. Бұл зерттеулердің қаншалықты қаржылық қамтамасыз етілгенін түсіну үшін 534 673 теңгеге тең ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді қамтитын кәсіптік, ғылыми және техникалық қызмет сияқты қызмет түрі қызметкерлерінің орташа айлық номиналды жалақысымен салыстыруға болады. Бір жобаны гранттық қаржыландыру шамамен 2,5 адамның жылдық жалақысына тең, ал бірнеше ғылыми топ қатыса алатын бір бағдарлама – 38,5 адам. Жалақы және зерттеу кезінде пайдаланылатын шикізат пен материалдарға жұмсалатын шығындар,

жалдау ақысы сияқты міндетті төлемдер шамамен 80% құрайды, содан кейін негізгі құралдарды (Машиналар, жабдықтар және басқалар) дамыту және жаңарту үшін қаржы қалмайды. Мүмкін, мемлекеттік қаражат есебінен бір мезгілде жүргізілетін зерттеулердің санын қысқарту керек шығар?

2022 жылы мемлекеттік ұйымдарды республикалық бюджеттен қаржыландыру жеке меншік нысанындағы ұйымдардың 1,9 млрд теңгесіне қатысты 5,4 млрд теңгені құрады. Сонымен қатар, басқалары тең болған жағдайда, гранттық және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру үшін мемлекеттік меншік ұйымдарының мүдделерін айқын қорғау байқалады. Іргелі зерттеулерді жүзеге асырған жеке ұйымдар үшін елеусіз басымдық байқалды және ҒЗТКЖ-ға байланысты өзге де шығыстарды жабу үшін республика бюджетінен шамамен 9 млрд.теңге ұсынылды (5.53-сурет).



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

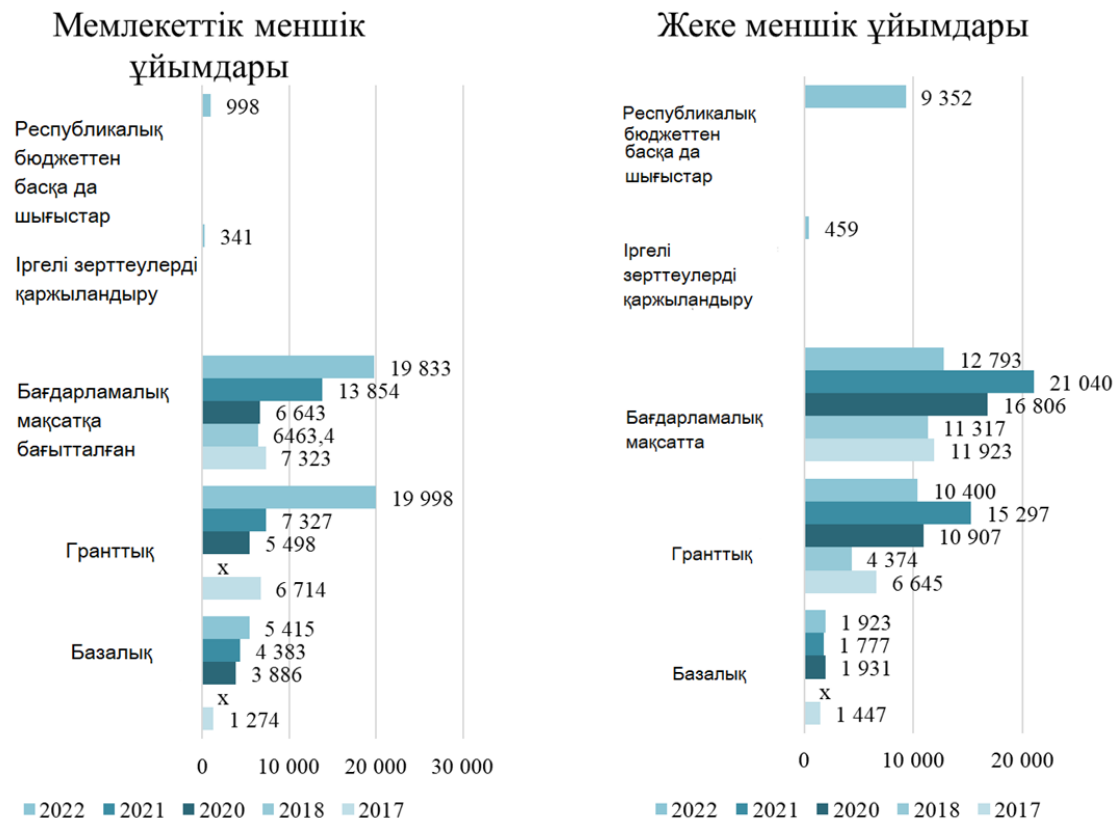
5.53-сурет. Ұйымдардың меншік нысандары бойынша 2022 жылы республикалық бюджеттен ҒЗТКЖ қаржыландыру

Сонымен қатар, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруға қаражаттың жалпы 2,3 млрд теңгеге төмендеуі кезінде олардың басым бөлігі мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдарда өткізілетін ғылыми, ғылыми-техникалық бағдарламаларды іске асыруға жұмсалды. Мемлекеттік ұйымдарды гранттық қаржыландыру көлемі жекеше ұйымдарды қаржыландыру көлемінен 2 есе дерлік асып, 20 млрд теңгені құрады.

Меншік нысандары бойынша ұйымдарды мемлекеттік қаржыландыруды қарастыра отырып, мынадай динамика байқалады. Жеке меншік нысанындағы ұйымдар жүзеге асыратын республикалық бюджеттен ғылыми жобаларға арналған шығындар бірнеше жылдар бойы мемлекеттік ұйымдардың шығындарынан

1,5–2,5 есе асып түсті. Алайда, соңғы 2022 жылы олар орташа есеппен 50%-ға төмендеді. Ең бастысы, бұл процесс бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру жобаларына әсер етті. Мәселен, 2022 жылы оларды қаржыландыру 8 млрд теңгеге немесе 39%-ға қысқарды (5.54-сурет).

млн теңге



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

5.54с-урет. 2020-2022 жж. ұйымдардың меншік нысандары бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды қаржыландыру динамикасы

Бұл құбылыстың экономикалық тұрғыдан түсіндірмесі жоқ.

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 өндірілген ғылыми өнімнің көлемін көрсетеді және материалдық емес объект ретінде оны өндіруге кететін шығындармен өлшенеді.

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 (утв. ҚР ПП 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248) баптар бойынша шығындардың қалыптасуын зерттеу қажет.

Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар мен инновациялар статистикасының көрсеткіштерін қалыптастыру әдістемесіне сәйкес [350], ҒЗТКЖ шығындарының көлемі келесі баптар бойынша шығындарға тең: еңбекақы төлеуге, қызметтерді сатып алуға, негізгі құралдарға, басқа да ағымдағы шығындарға (5.41-кесте).

5.41-кесте. 2022 жылғы шығындар баптары бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындар

Көрсеткіш	<i>млн теңге</i>				
	Барлығы	Мемлекеттік сектор	Жоғары білім секторы	Кәсіпкерлік сектор	Коммерциялық емес сектор
ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындар	121 560,1	38 025,0	37 694,9	31 921,4	13 918,8
Олардың ішінен:					
еңбек шығындары	58 482,2	21 502,5	19 151,5	10 020,8	7 807,4
қызметтерді сатып алу (өз жобалары үшін)	15 411,2	3 742,5	4 252,2	4 622,5	2 794,0
негізгі құралдарға шығындар (машиналар, жабдықтар, ғимараттар және басқалар)	11 279,1	4 085,7	4 700,6	1 631,3	861,4
басқа да ағымдағы шығындар (шығыс материалдары, шикізат және жабдық, жалдау ақысы және басқалар)	4 669,8	1 919,4	1 771,1	725,3	254,1
ҒЗТКЖ-ға сыртқы шығындар	36 387,6	8 694,3	9 590,6	15 646,8	2 456,0

ҚР СЖЖРА 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.

2022 жылы еңбекақы төлеуге жұмсалған шығындар 58,5 млрд теңгені құрады, бұл өткен жылдың көрсеткішінен 9,8 млрд теңгеге немесе 20,1%-ға артық. Мемлекеттік секторда шығындардың 3,1 млрд теңгеге, жоғары кәсіптік білім беру секторында – 9,8 млрд теңгеге, коммерциялық емес секторда – 2,0 млрд теңгеге ұлғаюы байқалады. Сонымен қатар, кәсіпкерлік секторда олар 5,2 млрд теңгеге төмендеді.

Номиналды мәндегі еңбек шығындарының өсуі олардың ішкі шығындардағы үлесін 3,6 пайыздық тармаққа арттырып, 2022 жылы 48,1% құрады (5.55-сурет).

2022 жылы ҒЗТКЖ орындаған қызметкерлердің орташа айлық жалақысы 217 мың теңгені құрады (5.42-кесте).

пайызбен



СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

5.55-сурет. 2022 жылғы ҒЗТҚЖ ішкі шығындарының құрылымы

5.42-кесте. Қызмет секторлары бойынша ҒЗТҚЖ орындаған қызметкерлердің орташа айлық жалақысы

мың. теңге

Жыл	ҒЗТҚЖ орындаумен айналысатын ұйымдар бойынша	Оның ішінде			
		мемлекеттік сектор	жоғары білім секторы	кәсіпкерлік сектор	коммерциялық емес сектор
2020	151,9	161,1	69,1	310,2	179,5
2021	187,7	201,3	95,5	318,4	256,1
2022	217,0	270,9	151,6	256,5	315,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша есептелді.

Алайда, егер ҒЗТҚЖ орындаған қызметкерлердің толық жұмыспен қамтылуының 0,76-ға тең баламасы ескерілсе, орташа айлық атаулы жалақы 285 мың теңгені құрады. Осы кезеңде жалпы Қазақстан бойынша бір қызметкердің орташа айлық атаулы жалақысы 269 мың теңгені құрады [351].

Орташа алғанда, ғалымдардың жалақысы шамамен 16%-ға өсті. Орташадан жоғары өсу мемлекеттік (35%), жоғары кәсіптік білім беру секторында (59%) және коммерциялық емес секторда (23%) болды. Кәсіпкерлік секторда өткен жылмен салыстырғанда жалақының 19%-ға төмендеуі байқалды.

Жалақының айтарлықтай өсуіне қарамастан, тұтастай алғанда, ол инфляциядан едәуір төмен болды, сондықтан тұтастай алғанда ішкі шығындардың өсуіне айтарлықтай әсер ете алмады.

Анықтама: ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша жыл басынан бері (2022 жылғы желтоқсан 2021 жылғы желтоқсанмен салыстырғанда) тұтыну тауарлары мен қызметтеріне бағалар мен тарифтер 20,3%-ға өсті [352].

Шығыстардың келесі бабы-қызметтерді сатып алу бойынша (өз жобалары үшін). 2022 жылы шығыстардың осы бабына 15,4 млрд теңге жұмсалды, бұл өткен жылмен салыстырғанда 1,7 млрд теңгеге аз. Бұл шығыстардың үлесі 3 пайыздық тармаққа төмендеп, жалпы шығындардың 12,7% құрады.

2022 жылы негізгі құралдарға жұмсалған шығындар 11,3 млрд теңгені немесе ҒЗТКЖ-ға жұмсалған жалпы шығындардың 9,3% құрады. Өткен жылмен салыстырғанда осы бап бойынша шығындар 1,5 млрд теңгеге немесе 10,2%-ға төмендеді. Мұнда негізгі қорларды кеңейтуге жұмсалатын ең көп шығындар мемлекеттік сектор ұйымдарына – 4,1 млрд теңге және жоғары кәсіптік білім беру секторына – 4,7 млрд теңге тиесілі екендігіне назар аударған жөн.

Сонымен қатар, кәсіпкерлік және коммерциялық емес секторлардағы осы бап бойынша шығындар айтарлықтай төмендеді. Кәсіпкерлік секторда шығындар 1,6 млрд теңгені құрады (2021 жылы – 3,6 млрд теңге); коммерциялық емес сектор ұйымдарында – 0,9 млрд теңге (2021 жылы – 1,4 млрд теңге).

Негізгі құралдарға инвестициялар жыл сайын ішкі шығындардың 8-12% аралығында болады.

Айта кету керек, 2022 жылы негізгі қорларға жұмсалған шығындардың 4,7 млрд теңгесі немесе 41%-дан астамы ғылыми жабдықтарды сатып алуға жұмсалды.

Шығыс материалдарын, шикізат пен жабдықтарды сатып алуға, жалға, коммуналдық және басқа да қызметтерді төлеуге байланысты өзге де ағымдағы шығындар 2022 жылы 1,8 пайыздық тармаққа ұлғайып, 36,4 млрд теңгені құрады. Олар бір жылдағы барлық ішкі ағымдағы және күрделі шығындардың 29,9% құрады.

Тұтастай алғанда, шығындардың өсуі инфляцияға тікелей байланысты баптар бойынша, яғни жалдау, коммуналдық қызметтер және сатып алу сияқты үшінші тарап қызметтерін сатып алу шығындары бойынша болғандығы байқалады. Бұл өсім негізгі құралдарға және өз жобалары үшін қызметтерді сатып алуға кететін шығындарды азайту арқылы болды.

Шығындар бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындарды талдау ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуіне 1%-ға оларды ұлғайту есебінен ғана қол жеткізу мүмкін еместігін көрсетеді. Мәселен, ғылыми әзірлемелердің негізгі тұтынушысы болып табылатын өндірістік сектор көлемі бойынша ЖІӨ-ні қалыптастыруда қызмет көрсету секторынан едәуір төмен, сондықтан 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.

Солардың бірі ҒЗТКЖ орындауға қатысатын ұйымдар желісін кеңейту болып табылады. Жоғары кәсіптік білім беру ұйымдары ғылыми-зерттеу

қызметін кеңейтуде үлкен резерв ұсынады. Мемлекеттік статистика деректері бойынша 2022/2023 оқу жылында 116 ұйым жоғары немесе жоғары оқу орнынан кейінгі білімі бар кадрларды тікелей даярлаумен айналысты, олардың ғылыми әлеуеті 3 732 PhD докторы, 271 – бейіні бойынша доктор, 2 656 – ғылым докторы және 10 456 – ғылым кандидаты болды.

Кадрлық әлеуеттен басқа, жоғары кәсіптік білім беру ұйымдарында қаржы ресурстарының әлеуеті бар. Мәселен, мысалы, 578 мың студенттің, 365 мың студенттің немесе 63% ақылы білім беру қызметтерін алады, бұл мемлекеттік статистика деректері бойынша жоғары оқу орындарына шамамен 150-200 млрд теңге табыс алуға мүмкіндік береді. Білім беру ұйымдарының оқу зертханалық жабдықтарын және басқа да материалдық ресурстарын пайдалану, сондай-ақ магистранттарды немесе докторанттарды ҒЗЖ орындауға тарту олардың өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Ғылыми-зерттеу ұйымдары мен жоғары кәсіптік білім беру ұйымдарынан басқа, ҒЗТКЖ-ны орындауға ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, сауда, Ақпарат және байланыс және т. б. сияқты басқа да қызмет түрлерінің ұйымдарын тартуға болады.

Жалпы, 2022 жылы ҒЗТКЖ шығындарының өсуі жалғасуда. Жалпы республикалық көрсеткіштермен корреляцияланатын тенденциялар шығындары 6,3 млрд теңгеге төмендеген кәсіпкерліктен басқа барлық секторларда байқалады (5.43-кесте).

5.43-кесте. Қызмет секторлары бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындар

	2020	2021	2022
Зерттеулер мен әзірлемелерге арналған ішкі шығындар, барлығы	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Оның ішінде			
мемлекеттік сектор	28 847,2	37 143,6	38 025,0
жоғары кәсіптік білім беру секторы	14 795,6	21 194,3	37 694,9
кәсіпкерлік сектор	36 832,9	38 215,7	31 921,4
коммерциялық емес сектор	8 553,0	12 779,2	13 918,8

млн теңге

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

2022 жылы ҒЗТКЖ шығындарының өсу индексі 11%-ды құрады, инфляция кезінде 20,3% және республикалық бюджеттен қосымша қаржыландыру инфляцияны жаба алмады, бұл ҒЗТКЖ қарқындылығына, яғни жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) пайызындағы ҒЗТКЖ шығындарының үлесіне әсер етті.

Орташа республикалық көрсеткіштен төмен өсім жоғары кәсіптік білім беру секторынан басқа барлық секторларда байқалады, онда 1,8 есе өсім тіркелген. Мемлекеттік секторда бұл көрсеткіш 2,4% – 8, коммерциялық емес секторда – 8,9% – 8, кәсіпкерлікте –16,5%-ға төмендеді (5.44-кесте).

5.44-кесте. ҒЗТҚЖ шығындарының өсу индексі

өткен жылға % бойынша

	2020	2021	2022	Орташа өсім 2019-2021 жж.
Барлығы	8,1	22,8	11,2	14,0
Мемлекеттік сектор	18,8	28,8	2,4	16,7
Жоғары кәсіптік білім беру секторы	10,6	43,2	77,9	43,9
Кәсіпкерлік сектор	8,7	3,8	-16,5	-1,3
Коммерциялық емес сектор	-20,7	49,4	8,9	12,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Қызмет секторлары бойынша шығындарды осындай ырғақты емес бөлудің динамикасы елде ғылыми зерттеулерді дамытудың нақты және қисынды жоспарының жоқтығын көрсетеді. Бұл зерттеу процесінің Кадрлық құрамдас бөлігіне де, зерттеу нәтижелерінің сапасына да теріс әсер етеді.

Жеке меншік нысанындағы ұйымның жұмысын орындаумен белсенді айналысады. 2022 жылы олар 65 млрд теңгеге жуық игерілді, бұл ретте өсу қарқыны айтарлықтай жоғары. Есепті жылы мемлекеттік меншік нысанындағы ұйымдар шығындарды 1,8 есе ұлғайтты және 54 млрд теңгені құрады.

Қазақстан Республикасының аумағында ҒЗТҚЖ-мен 13 шетелдік ұйым айналысады. Талданған жылы олар 2,4 млрд теңгені игерді (5.45-кесте).

5.45-кесте. Ұйымдардың меншік нысаны бойынша ҒЗТҚЖ шығындары

млн теңге

	2020	2021	2022
Барлығы	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Мемлекеттік меншік	20 513,1	29 886,7	54 132,2
Жеке меншік	66 413,3	75 998,9	65 049,6
Шетелдік меншік	2102,3	3 447,1	2 378,2

ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

2022 жылы ғылымның барлық салалары бойынша шығындардың біркелкі өсуі байқалды. Алдыңғы жылдардағыдай инженерлік әзірлемелер мен технологиялар барлық ішкі шығындардың 40% – құрады. Бұдан әрі жаратылыстану ғылымдары 29,6%, ауыл шаруашылығы – 12,2, гуманитарлық – 7,6, медициналық – 6,5 және әлеуметтік (әлеуметтік) ғылымдар 3,8% құрады (5.46-кесте).

Алайда, өткен жылмен салыстырғанда шығындардың ең көп өсімі әлеуметтік (қоғамдық) (51%-ға) және гуманитарлық (27%) ғылымдар бойынша байқалады; ең азы – ауыл шаруашылығы бойынша – 0,9%. Медицина ғылымдары бойынша 10%-ға төмендеді.

2022 жылы *іргелі зерттеулерге* жұмсалған шығындар 7,3 млрд теңгеден астамға, қолданбалы зерттеулерге – 8,1 млрд теңгеге ұлғайды, тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды орындауға жұмсалған шығындар көлемі 3,2 млрд теңгеге төмендеді (5.47-кесте).

5.46-кесте. Ғылым салалары бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындар

млн теңге

Көрсеткіштер	2020	2021	2022
Ішкі шығындар, барлығы	89 028,7	109 332,7	121 560,1
<i>Оның ішінде ғылым салалары бойынша</i>			
Табиғи	25 228,7	31 707,0	36 030,0
Инженерлік әзірлемелер және технологиялар (техникалық)	40 915,9	43 732,1	48 881,2
Медициналық	2 742,1	8 822,2	7 929,3
Ауыл шаруашылығы	12 313,1	14 734,3	14 868,1
Әлеуметтік ғылымдар (Қоғамдық)	2 653,0	3 037,1	4 584,5
Гуманитарлық	5 175,9	7 300,1	9 267,0

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

5.47-кесте. ҒЗТКЖ түрлері бойынша ішкі шығындар ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер

млн теңге

	2020	2021	2022
Ішкі шығындар, барлығы, млн теңге	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Олардың ішінде:			
іргелі зерттеулер	14 143,8	20 639,8	27 907,1
қолданбалы зерттеулер	54 462,3	68 925,7	77 041,6
Тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	20 422,7	19 767,2	16 611,4
Ішкі шығындар, %	100	100	100
Олардың ішінде:			
іргелі зерттеулер	15,9	18,9	23,0
қолданбалы зерттеулер	61,2	63,0	63,4
Тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелер	22,9	18,1	13,7

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

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.

Анықтама: Іргелі зерттеу – бұл, ең алдымен, құбылыстар мен бақыланатын фактілердің іргелі негізі 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 даму – 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. (Шығыс. 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. (1.35т., 2.30т., 2.31т.)

DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>

2022 жылдың нәтижелері бойынша іргелі, қолданбалы және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелердің мынадай пайыздық арақатынасы қалыптасты: 23/63/14. Бұдан шығатыны, номиналды мәнде де, үлестік мәнде де іргелі зерттеулерге жұмсалған шығындар тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге жұмсалған шығындардан асып түсті, осылайша нәтижелері өндіріске инновацияларды, инновацияларды, жаңа технологияларды, ұйымдастыру нысандарын және т.б. енгізуге арналған ғылымның өнімді функциясын қысқартты. Бұл қазақстандық ғылымның негізгі бағыты таза танымдық функцияға айналуына алып келеді, оны орындауға мемлекеттік бюджет қаражаты үштен екісіне тартылады.

Сонымен қатар, ҚР 15.11.2021 № 72-VII Заңымен мемлекеттік бюджеттен іргелі ғылыми зерттеулерді жүзеге асыратын ғылыми ұйымдарды қаржыландыру туралы қосымша қабылданды. Бұл қосымшаның күшіне енуі басқа түрлерге зиян келтіре отырып, іргелі зерттеулердің, соның ішінде аймақтарда одан әрі кеңеюіне әкелді. Айта кету керек, көптеген аймақтарда зерттеуші мамандармен қамтамасыз етудің төмендігі және толық жұмыспен қамтудың төмен баламасы бар.

2022 жылдың нәтижелері бойынша жалпы республика бойынша және елдің 11 өңірінде іргелі зерттеулерге арналған шығындар тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерге арналған шығындардан асып түсті, ал өңірлердегі іргелі және қолданбалы зерттеулердің жиынтық үлесі 60-тан 99%-ға дейін ауытқиды (5.48-кесте).

ҒЗТКЖ бесінші және одан да жоғары технологиялық құрылымдардың өнеркәсіптік өнімдерін өндіретін дамыған елдердегі экономикалық өсуді 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 арақатынасы орташа есеппен осындай тәртіпке сәйкес келеді: 15/35/50.

2022 жылы тоғыз өңірде шығындар төмендеді: Ақтөбе – 7,3 млн теңгеге, Алматы – 399,0, Атырау – 5 944,2, Батыс Қазақстан – 304,0, Жамбыл – 2 307,5, Қостанай – 54,5, Түркістан – 60,0, Шығыс Қазақстан – 1 140,0 және Шымкент қаласы – 5,0 млн теңгеге (5.49-кесте).

Алайда, Алматы және Шығыс Қазақстан облыстарында шығындардың төмендеуі осы өңірлерден айтарлықтай ғылыми әлеуеті бар жаңа облыстардың қалыптасуына байланысты екенін есте ұстаған жөн.

5.48-кесте. 2022 жылы Қазақстан Республикасының өңірлерінде зерттеулердің қамтамасыз етілу сипаттамасы

	Ішкі шығындар, барлығы, млн теңге	Іргелі зерттеулер, млн теңге	Мамандар зерттеушілер, адам	ТЖБ	Зерттеу түрлері бойынша аймақтағы зерттеу шығындарының үлесі, %		
					іргелі	қолданбалы	ОКР
Қазақстан Республикасы	121 560,1	27 907,1	18 014	0,76	23,0	63,4	13,7
Абай	3 996,7	206,5	798	1	5,2	90,5	4,3
Ақмола	1 736,1	43,1	477	0,85	2,5	97,5	0,0
Ақтөбе	1 596,9	480,7	380	0,59	30,1	40,5	29,4
Алматы	1 148,7	247,8	179	0,91	21,6	78,2	0,3
Атырау	467,8	158,4	104	0,5	33,9	66,1	0,0
Батыс Қазақстан	994,7	58,4	403	0,43	5,9	93,2	0,9
Жамбыл	3 574,0	х	352	0,83	0,6	80,1	19,2
Жетісу	127,2	37,4	305	1	29,4	69,4	1,2
Қарағанды	5 363,5	1 325,1	980	0,53	24,7	73,0	2,3
Қостанай	1 036,8	х	411	0,47	4,5	54,3	41,1
Қызылорда	526,6	93,3	218	0,72	17,7	70,0	12,3
Маңғыстау	13 521,0	25,9	601	1	0,2	91,1	8,7
Павлодар	829,9	181,9	368	0,52	21,9	45,1	32,9
Солтүстік Қазақстан	8 839,7	х	118	0,57	0,4	3,5	96,2
Түркістан	659,9	134,8	204	0,94	20,4	58,5	21,1
Ұлытау	3,6	–	2	1	–	0,0	100,0
Шығыс Қазақстан	5 881,6	333,3	691	0,75	5,7	64,9	29,4
Астана қ.	22 961,0	7 988,2	3 554	0,74	34,8	62,2	3,0
Алматы қ.	46 759,4	16 391,9	7 280	0,9	35,1	61,4	3,5
Шымкент қ.	1 534,9	96,1	589	0,4	6,3	61,8	31,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Шығындарды аймақтарға бөлудің біркелкі талдау үшін әмбебап принципті көрсететін Парето диаграммасы қолданылады күш-жігердің 20 пайызы табыстың 80 пайызын қамтамасыз етеді, ал қалған 80 пайызы нәтиженің 20 пайызын ғана береді. 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.

Гистограмма бағаны өңірдегі ҒЗТКЖ шығындарының млн теңгедегі көлемін көрсетеді және сол жақ ось бойынша кейінге қалдырылады; график қисығы ҒЗТКЖ шығындарының жинақталған пайызын (яғни өспелі қорытындымен шығындардың үлесін) білдіреді. Шартты шекара арқылы 80% шекті көлденең сызық сызылады. Осы сызықтың шығындар жинақтау кестесімен қиылысу

5.49-кесте-. Облыстар бойынша ҒЗТҚЖ-ға ішкі шығындар

млн теңге

Аймақ	2020	2021	2022
Қазақстан Республикасы	89 028,7	109 332,7	121 560,1
Абай	0,0	0,0	3 996,7
Ақмола	1 655,4	1 695,2	1 736,1
Ақтөбе	1 176,7	1 604,2	1 596,9
Алматы	1 672,8	1 547,7	1 148,7
Атырау	5 801,8	6 412,1	467,8
Батыс Қазақстан	1 061,0	1 298,7	994,7
Жамбыл	2 156,2	5 881,5	3 574,0
Жетісу	х	х	127,2
Қарағанды	3 986,4	4 718,8	5 363,5
Қостанай	788,1	1 091,3	1 036,8
Қызылорда	283,9	429,3	526,6
Маңғыстау	10 428,2	11 089,6	13 521,0
Павлодар	598,2	604,0	829,9
Солтүстік Қазақстан	339,4	411,1	8 839,7
Түркістан	481,9	719,9	659,9
Ұлытау	х	х	3,6
Шығыс Қазақстан	5 412,2	7 021,6	5 881,6
Астана қ.	18 753,0	20 529,0	22 961,0
Алматы қ.	32 873,3	42 738,7	46 759,4
Шымкент қ.	1 560,2	1 540,0	1 534,9

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

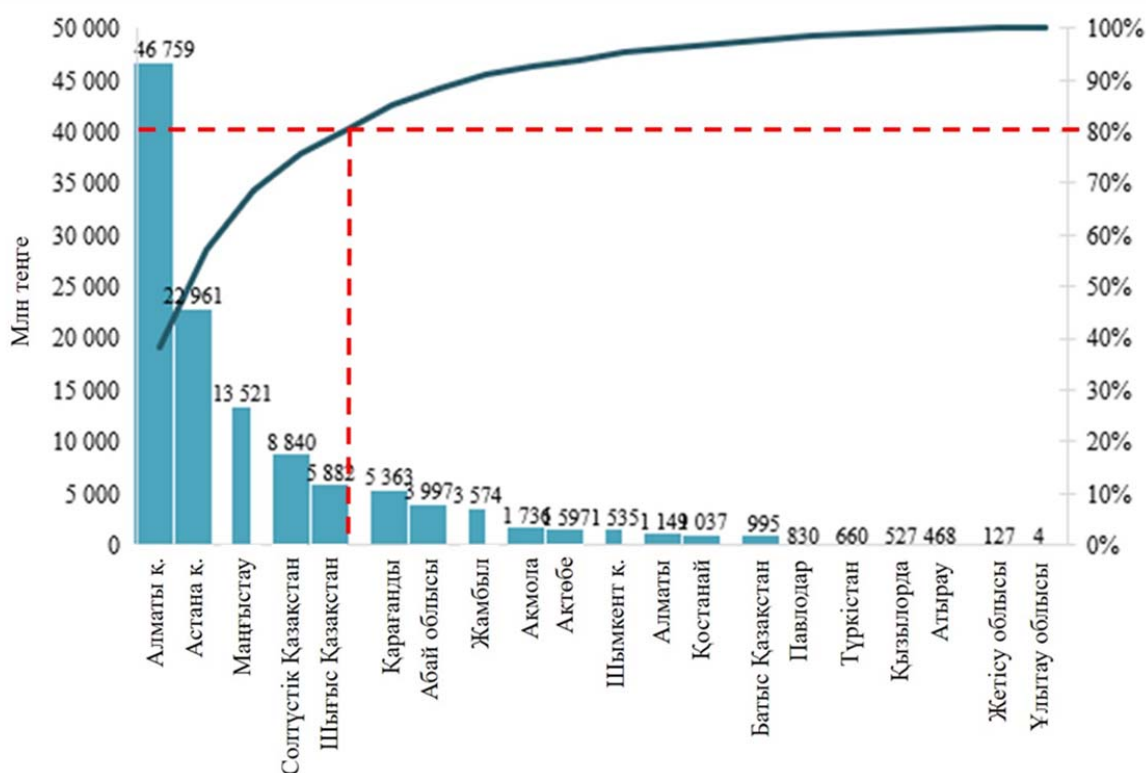
нүктесінен солға қарай бес өңірді республикадағы зерттеулердің 80%-ы, он жақта орналасқан өңірлерді-қалған 20%-ы жүзеге асырады.

Шығындарды аймақтарға бөлудің бұл арақатынасы олардың дайындығын, мамандануын және зерттеу қызметін жүзеге асыруға құзыреттілігін сипаттайды.

Парето диаграммасы 2022 жылы ғылымның түрлі бағыттары мен салалары бойынша ҒЗТҚЖ-ны орындауға барынша дайындалған Алматы қаласының ұйымдары екенін көрсетеді. Олардың шығындарының жалпы көлеміндегі үлесі 38,5%-ды құрады және өткен жылмен салыстырғанда ол 9,4%-ға өсті (5.56-сурет).

Есепті жылы Астана қаласы ғылымының ҒЗТҚЖ-ға жұмсалған жалпы шығындарға қосқан үлесі 11,8%-ға артып, республиканың ҒЗТҚЖ-ға жұмсалған ішкі шығындарының 18,9%-ды құрады.

Маңғыстау облысы жыл сайын өсіп келе жатқан ғылыми зерттеулердің көлемі бойынша 3-ші орында. Бұл жерде айта кету керек, осы саладағы ҒЗТҚЖ-ның 96%-ы ұйымдардың өз қаражаты есебінен қаржыландырылды, ал мемлекеттік қаражаттың 4%-ы бағдарламалық-мақсатты және гранттық қаржыландыру бағдарламалары мен жобаларын орындауға жұмсалды. Облыстың ғылыми



ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

5.56-сурет. Парето ережесі бойынша 2022 жылы ҒЗТКЖ шығындары

ұйымдарының мемлекеттік қаржыландырудан тәуелсіздігі өз қызметкерлерінің ай сайынғы жалақысын 687 мың теңгеге дейін ұлғайтуға мүмкіндік берді, бұл орташа республикалық жалақы деңгейінен үш еседен астам асып түсті.

2022 жылы ҒЗТКЖ шығындарының көлемі бойынша төртінші өңір жалпы республикалық көлемнің 7,3% құрайтын Солтүстік Қазақстан облысы болды. Бұл аймақтағы шығындар инженерлік әзірлемелер мен технологиялар бойынша тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды орындау есебінен 22 есе өсті.

Парето диаграммасындағы бесінші аймақ – Шығыс Қазақстан облысы, 4,8%.

Қалған 15 өңір шығындардың жалпы 20% құрайды. Парето диаграммасындағы аутсайдерлер Атырау облысы мен Жетісу және Ұлытау облыстары болып табылады.

Бір қызметкерге ҒЗТКЖ орындауға жұмсалған шығындар көлемі бойынша бірінші орынға 54,9 млн теңгеден Солтүстік Қазақстан облысы шықты. Орташа республикалық көрсеткіштен едәуір асатын келесі өңір бір қызметкерге 20,5 млн теңгеге тең шығындармен Маңғыстау облысы болып табылады. Сондай-ақ, Жамбыл және Шығыс Қазақстан облыстарында бір қызметкерге жұмсалатын шығындар тиісінше 8,8 және 5,9 млн теңгеден жоғары.

Бұл төрт өңір республикада 5,4 млн теңгені құраған бір қызметкерге орташа республикалық шығын көрсеткішін айтарлықтай көтерді. Қалғандары үшін ол Жетісу облысында 0,4 млн теңгеден, Астана қаласында 5,4 млн теңгеге дейін ауытқып отырды (5.50-кесте).

5.50-кесте. Зерттеулер мен әзірлемелермен айналысатын бір қызметкерге есептегенде ҒЗТКЖ-ға ішкі шығындар

Аймақ	2020	2021	2022
Қазақстан Республикасы	3,9	5,1	5,4
Абай			3,8
Ақмола	2,3	2,2	2,3
Ақтөбе	2,7	4,2	3,8
Алматы	2,1	2,2	3,5
Атырау	12,2	15,0	4,2
Батыс Қазақстан	2,1	2,9	2,4
Жамбыл	6,2	15,0	8,8
Жетісу			0,4
Қарағанды	3,4	4,2	4,2
Қостанай	1,2	1,9	2,1
Қызылорда	1,1	1,8	1,8
Маңғыстау	15,2	17,1	20,5
Павлодар	1,2	1,4	1,7
Солтүстік Қазақстан	2,8	2,5	54,9
Түркістан	1,9	2,9	2,8
Ұлытау			1,8
Шығыс Қазақстан	3,0	3,7	5,9
Астана қ.	4,8	5,3	5,4
Алматы қ.	3,5	4,9	5,1
Шымкент қ.	2,3	3,0	2,5

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша.

Қорытынды. ҒЗТКЖ-ның ішкі шығындары зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелерімен синоним болып табылады және елдегі ғылымның қызметін көрсетеді.

Жалпы, 2022 жылғы ғылыми әлеуеттің қаржылық құрамдас бөлігі ҒЗТКЖ шығындары 11,2%-ға өскенін көрсетеді. Алайда, бұл инфляцияны қамтымады, ол 2022 жылы 20,3% құрады. Мемлекеттік бюджеттен қомақты инвестициялар да көмектеспеді, олардың жалпы шығындардағы үлесі өткен жылдан 9 пайыздық тармаққа жоғары және 67,4% құрады. Мемлекеттік қаржыландырудың едәуір ұлғаюы ЖІӨ-нің ғылымды қажетсінуіне де әсер еткен жоқ, ол 0,13%-дан 0,12%-ға дейін төмендеді.

2022 жылы ҒЗТКЖ шығындарындағы меншікті қаражаттың үлесі 33,4%-дан 23,1%-ға дейін төмендеді, яғни 10 пайыздық пунктке қарағанда түсті.

Экономикалық тұрғыдан алғанда, бұл ғылыми ұйымдардың экономикалық қызметінің тиімсіздігі туралы айтады, егер ұйымдардың көп бөлігі кәсіпкерлік секторға қатысты болса. Ғылыми қызмет нәтижелеріне сұраныстың аздығына және қарызды қайтара алмауына, мүмкін ғылыми ұйымдардың іскерлік беделінің болмауына байланысты банктердің ҒЗТКЖ жүргізуге берген қарыздары сияқты қаржыландыру құралы іс жүзінде пайдаланылмайды. Ең бастысы, шығындардың жалпы көлемінде зерттеулер мен әзірлемелерге инвестицияланған бөгде заңды тұлғалардың қаражаты небәрі 5% құрады.

Мұның бәрі ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық процестің қанағаттанарлықсыз ұйымдастырылуын көрсетеді. Мүмкін ұйымдардағы зерттеушілермен қатар ҒЗТКЖ нәтижелерін енгізуге бағытталған зерттеу стратегиясын әзірлеуге мамандандырылған топты 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.

Тұтастай алғанда, ҒЗТКЖ мемлекеттік статистикасының көрсеткіштері жарияланымдар, дәйексөздер, патенттер саны және өнеркәсіптік өндіріс деректері сияқты басқа көрсеткіштермен бірге ҒЗТКЖ-ның елдің экономикалық және әлеуметтік дамуына әсерін өлшеуде пайдалы.

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 халықаралық экономикалық қатынастардың жаһандануы дамудың негізгі тенденцияларының бірі. Бұл тұрғыда ғылыми-техникалық міндеттерді шешу, тәжірибе алмасу, жаңа білім іздеу үшін әлемдік қауымдасстықтың мүдделі тараптарының күш-жігерін біріктіру қажеттілігі туындайды. Пәнаралық зерттеулерге қажеттіліктің артуы, нәтижелерге қол жеткізудегі белгісіздік пен тәуекелдің жоғары деңгейі, қымбат зерттеулердің қайталануын азайтуға ұмтылу, бірқатар ғылыми-техникалық мәселелер, негізінен әлеуметтік-экономикалық бағдарлар (денсаулық сақтау мәселелері, азық-түлік мәселесі, ғарышты игеру, қоршаған ортаның сапасын сақтау және т. б.) елдің күш-жігерді біріктіруіне әкеледі [353, 354].

Бірлескен зерттеулерді жүзеге асыру үшін құндылықтар мен құндылық бағдарларының белгілі бір жиынтығы бар, бір бағытта жұмыс істейтін және осы бірлестіктің субъектілері қабылдаған зерттеу бағдарламасы бар тұрақты құрылымдық ұйымдасқан зерттеу топтары (ұжымдары) құрылады. Әр түрлі ғылыми мектептер мен бағыттардың зерттеушілерін біріктіретін бірлестіктер пайда болады [355].

Сонымен қатар, қазіргі уақытта ғылымды интернационалдандыруды арттырудың барлық алғышарттары бар. Бұл, ең алдымен, біздің өмірімізге компьютерлік технологиялардың белсенді енуі, әртүрлі елдер ғалымдарының тікелей байланысының мүмкіндіктерін кеңейтуге ықпал ететін ғылыми ақпаратқа қол жетімділіктің түбегейлі өзгеруі, электрондық пошта, ғалымдардың жедел байланысын қамтамасыз ететін онлайн-конференциялар, қызығушылық тудыратын мәселелерді қарқынды талқылау, ғылыми зерттеулерді ақпараттандыру және т.б. [356, 358].

Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 тұжырымдамасында елдің жоғары және үздіксіз білім беру және ғылым жүйесін дамытудың негізгі қағидаттарының бірі ретінде халықаралық ғылыми және ғылыми-техникалық ынтымақтастықты дамыту көрсетілген.

Жаңа ғылыми білім алу бойынша бірлескен зерттеу қызметін талдауға мүмкіндік беретін ғылыми ынтымақтастықты өлшеуге ыңғайлы және нәтижелі тәсіл Web of Science дәйексөз базасында ғылыми жарияланымдардың халықаралық бірлескен авторлығы туралы деректерді еларалық өзара іс-қимылдың негізгі көрсеткіштері ретінде пайдалану болып табылады.

10 жылдық кезеңдегі отандық зерттеушілердің шетелдік ғалымдармен бірлескен мақалаларының динамикасын талдау олардың санының айтарлықтай

өскенін және 2019 жылдан кейін біршама тұрақтанғанын көрсетеді. Бұл ретте қазақстандық еңбектердің жалпы массивіндегі халықаралық жарияланымдардың үлес салмағын тұрақтандыру үрдісі 2017 жылдан бері байқалады және 58-66% шегінде ауытқиды (6.57-сурет).



Web of Science (Clarivate Analytics) 01.06.2023 ж мәліметтері бойынша.

6.57-сурет. Халықаралық ынтымақтастықта дайындалған қазақстандық мақалалардың динамикасы

2020–2022 жылдар аралығында Қазақстанның халықаралық ынтымақтастығының үлесі 61,3%-ды құрады, ал бұл көрсеткіш әлем бойынша орташа есеппен 23,5% құрайды. Халықаралық ынтымақтастық үлесінің мәндерін жарияланымдардың жалпы санымен салыстыру, көбінесе, жарияланым белсенділігі жоғары дамыған елдер үшін ынтымақтастықтың үлесі 60%-дан төмен екендігін көрсетеді. Ал дамушы елдер базада аздаған мақаламен ұсынылған, олардың негізгі үлесі басқа елдермен бірлесе дайындалған (6.58-сурет).



01.06.2023 жылғы мәлімет бойынша 2020–2022 жж Incites (Clarivate Analytics) деректері 6.58-сурет. 2020–2022 жж. елдерді дамыту бойынша түрлі халықаралық ынтымақтастықтың жарияланымдық белсенділігі мен үлесі

Жарияланымдардың өсуімен қатар, Қазақстанның әріптес елдерінің географиясы да кеңейуде: 2018–2020 жж. – 176 ел; 2019–2021 – 180; 2020–2022 – 182 ел. Қазақстанның негізгі ғылыми серіктесі – Ресей, онымен 2020–2022 жылдары барлық еңбектердің үштен бірінен астамы жарияланды, одан кейін АҚШ пен Қытай, сондай-ақ республиканың ғылыми әріптестерінің топ-10 еліне тұрақты кіретін Ұлыбритания, Англия және Германияны атап өтуге болады (6.59-сурет).

Елдер	2018-2020		2019-2021		2020-2022
Ресей	35,9	↓	35,7	↓	34,9
АҚШ	13,5	↓	12,4	↑	13,2
Қытай	8,5	↑	10,7	↑	11,2
Ұлыбритания	7,2	↑	7,6	↑	8,6
Англия	6,6	↑	6,9	↑	7,7
Польша	8,3	↓	7,9	↓	7,3
Германия	6,2	↑	6,8	↑	7,2
Түркия	4,8	↑	5,6	↑	6,4
Украина	7,9	↓	7,2	↓	6,1
Индия	4,4	↑	5,3	↑	5,9

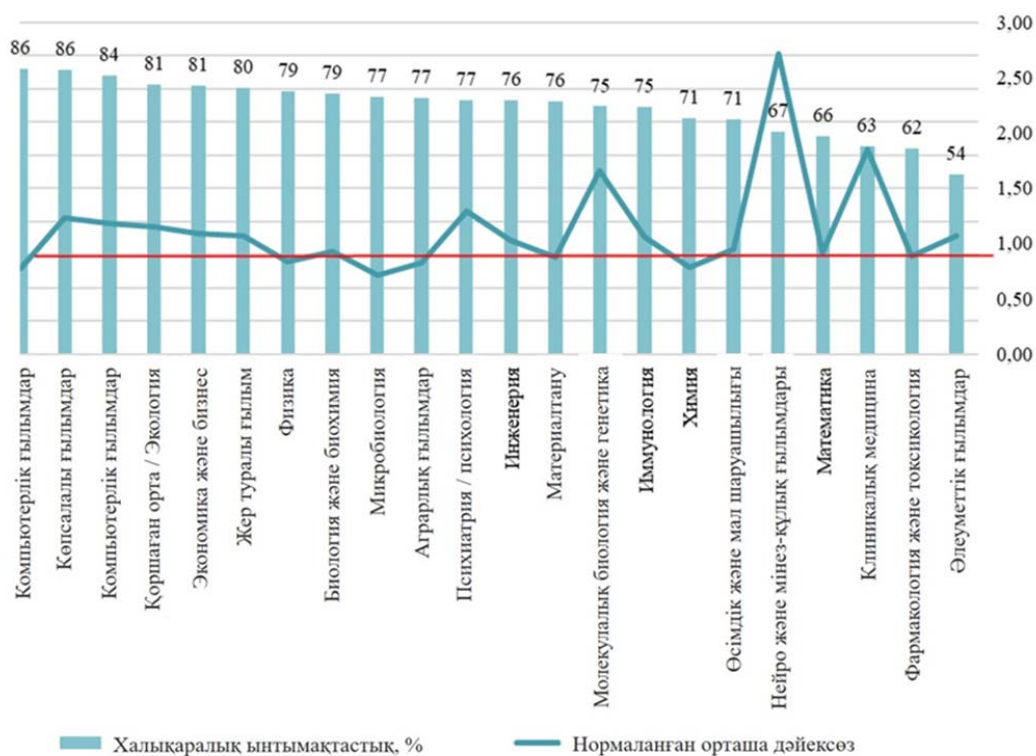
InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша, 02.06.2023 ж.

6.59-сурет. Уақыт кезеңдер бөлінісінде Қазақстанның жетекші әріптес елдермен жарияланымдарының үлесі. 2020–2022 жылдардағы басылымдар бойынша үздік 10 ел

2020–2022 жылдардағы үздік 10 елдің үш уақыт кезеңі бойынша талдауы соңғы 2 кезеңде Ресеймен ынтымақтастық қарқындылығының төмендегенін көрсетеді. Мұндай үрдіс Польша мен Украинаға қатысты байқалады. Ұсынылған елдердің басқаларымен ынтымақтастық өсуде.

Ынтымақтастық үлесі ғарыш туралы ғылым, мультидисциплинарлық ғылымдар, Компьютерлік ғылымдар, Қоршаған орта / Экология, Экономика және бизнес, Жер туралы ғылымдар сияқты қазақстандық Ғылымның пәндік салаларында неғұрлым дамыған, мұнда базадағы жұмыстардың 80% және одан жоғары бөлігі халықаралық ынтымақтастықта ұсынылған (6.60-сурет).

Жарияланымдарға сілтеме жасау көрсеткіштерінің деңгейі зерттеулердің өзектілігі мен қажеттілігімен анықталады. Халықаралық басылымдар Ғылыми әлемде үлкен қызығушылық тудырады және сәйкесінше жиі келтіріледі. Көріп отырғаныңыздай, халықаралық ынтымақтастықта дайындалған жұмыстардың қалыпқа келтірілген орташа дәйексөзі ғылымның барлық дерлік салаларында 1-ге тең әлемдік деңгейден жоғары мәнге ие.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша, 02.06.2023 ж.

6.60-сурет. Қазақстанның ғылым салалары бойынша халықаралық ынтымақтастығы көрсеткіштері, 2020–2022 жж..

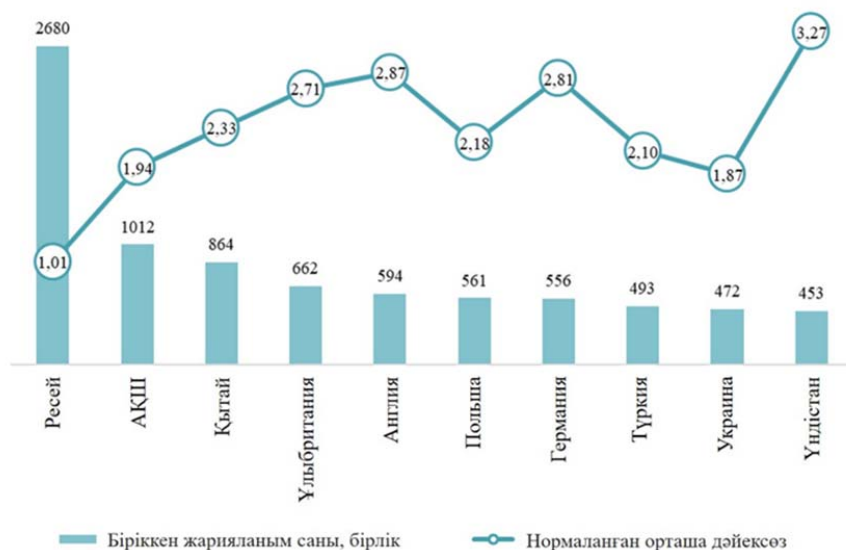
Жалпы, отандық ғалымдардың шетелдік әріптестерімен жасалған 2020–2022 жылдардағы еңбектерінде орташа дәйексөздер саны 5,77, ал тек қазақстандық авторлар дайындаған басылымдар – 1,72.

Қазақстанның нормаланған орташа дәйексөзділігі – 1,02, бұл көрсеткіштің Ресеймен жарияланымдар үшін маңызы – 1,01-ден сәл төмен; Украинамен – 1,87, АҚШ-пен – 1,94. Зерттелетін топ-10 ел үшін Үндістан, Англия, Германия және Ұлыбританиямен бірлескен жұмыс ең жоғары мәнге ие (6.61-сурет).

Дәйексөздің тағы бір көрсеткіші – Essential Science Indicators (ESI-дегі ЖДЖ) жоғары дәйексөзді басылымдар. Белгілі бір жылы Web of Science-те ұсынылған 22 пәндік санаттың әрқайсысының жоғарғы бір пайызына енген басылымдар ESI-де жоғары Дәйексөз болып саналады. Есептеу үшін соңғы 10 жылдағы басылымдар алынады.

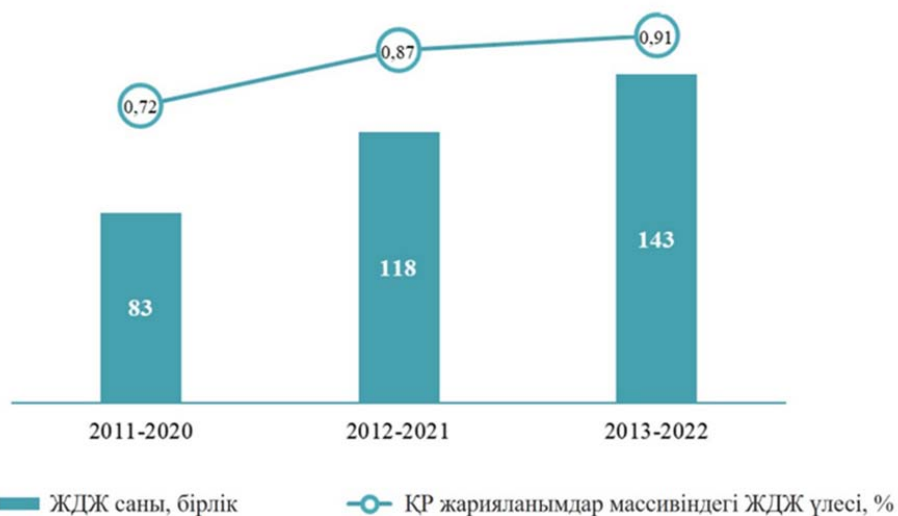
2013-2022 жылдары ESI-дегі 143 ЖДЖ-ның 136 жұмысы (>95%) халықаралық ынтымақтастықта дайындалған. Ел басылымдарының жалпы массивіндегі ЖДЖ саны мен үлесінің байқалған өсуі бірлескен зерттеулердің жемісті екендігін айғақтайды (6.62-сурет).

Жоғары дәйексөзді жұмыстар ғылыми зерттеудің жоғары сапасын көрсетеді және әртүрлі пәндік категориялардағы әлемдік орташа көрсеткіштермен салыстырғанда басылымдардың әсерін бағалау үшін пайдаланылуы мүмкін.



InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша, 2020-2022 жж., 02.06.2023 ж.

6.61-сурет. Қазақстанның үздік-10 елмен жарияланым саны бойынша библиометриялық көрсеткіші



InCites Essential Science Indicators мәліметтері бойынша, 05.06.2023 ж.

6.62-сурет. Қазақстанның жоғары дәйектелген жарияланымдарының динамикасы

Қазақстанның қатысуымен өткен 2011–2020 және 2012–2021 кезеңдерде ЖДЖ 22 – Essential Science Indicators айдарынан 19 және 20 тақырыптық бағыттарда ұсынылды. Зерттелген 2013–2022 жылдары мультидисциплинарлық ғылымдарды қоспағанда, ЖДЖ 21 бағытты қамтыды.

Зерттелетін кезеңде Қазақстанның жоғары дәйектелген жарияланымдарының жалпы массивінде 50 бірлік немесе 35% клиникалық медицина үлесіне тиесілі. Инженерия, физика, әлеуметтік ғылымдар және химия сұранысқа ие

отандық басылымдардың тағы 30% береді. Биология және биохимия, Информатика, Қоршаған орта / Экология, жер туралы ғылымдар, материалтану, Фармакология және токсикологияда 5 ЖДЖ бар; Математика, Нейро-және мінез-құлық ғылымдары, Өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы, ғарыш туралы ғылым – 3-тен; аграрлық ғылымдар, Микробиология – 2-ден; Экономика және бизнес, Иммунология, молекулалық биология және генетика, Психиатрия / Психология-1 жоғары дәйексөзді басылымнан.

Зерттеу бағыттары бойынша ВЦП-ны бөлуді салыстыру қазақстандық массивтегі ЖДЖ-ның үлесі жалпы әлемдік – 7 санаттағы үлестен асатынын көрсетеді. Бұл ЖДЖ үлесі 2,97% болатын клиникалық медицина, әлемдік көрсеткіш небәрі 0,53% құрайды. Одан кейін нейро- және мінез-құлық ғылымдары, Информатика, микробиология, фармакология және токсикология, Жер туралы ғылымдар, әлеуметтік ғылымдар. Әлбетте, осы бағыттардағы халықаралық ынтымақтастық ең тиімді болып табылады (6.63-сурет).

Тұтастай алғанда, зерттелетін кезеңде қазақстандық массивтегі жоғары циталанатын жұмыстардың үлесі әлемдік массивке қарағанда жоғары – 0,91 және 0,77%.



*ҚР ЖДЖ саны жақшада келтірілген InCites (Clarivate Analytics) мәліметтері бойынша, 2013-2022 жж., 05.06.2023 ж.

6.63-сурет. Жоғары дәйектелген жарияланымдарды зерттеу бағыттары бойынша бөлу

WoS-тағы мақаланың танымалдылығының негізгі ғылыми индикаторы, елдің жоғары жетістіктерінің дәлелі – Hot Papers – соңғы екі жылдағы дәйексөздер бойынша әлемдік рейтингте 0,1%-ға жеткен ыстық мақалалар.

2020–2022 жылдардағы қазақстандық Жарияланымдар массивінде зерттеудің 5 саласын білдіретін осындай 6 жұмыс анықталды, дәйексөздер саны 88-ден 643-ке дейін (07.06.2023 ж.). Бұл жарияланымдардың барлығы шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді іске асыру нәтижесінде жасалған.

Нейро-және мінез-құлық ғылымдары саласындағы «Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2019: a systematic analysis for the global burden of Disease Study 2019» басылымы инсульттің жаһандық, аймақтық және Ұлттық ауыртпалығын және оның қауіп факторларын зерттеуге арналған. 1990–2019 жж. инсульт және оның патологиялық түрлері, соның ішінде ауру, таралу, өлім, мүгедектік, қауіп факторлары және эпидемиологиялық тенденциялар туралы үнемі жаңартылып отыратын деректер инсультті емдеуді және ресурстарды бөлуді дұрыс жоспарлау үшін маңызды. 2019 жылғы зерттеуге сәйкес жалпы, сондай-ақ ишемиялық және геморрагиялық инсультті бағалау нәтижелері ұсынылған. Жасы бойынша стандартталған көрсеткіштердің айтарлықтай төмендеуіне қарамастан, әсіресе 70 жастан асқан адамдар арасында инсульт пен инсульттан болатын өлім-жітімнің жылдық саны 1990 жылдан 2019 жылға дейін айтарлықтай өсті, инсульттің ең жылдам өсіп келе жатқан қауіп факторы дене салмағының жоғары индексі болды. Тиімді бастапқы алдын алу стратегияларын шұғыл енгізбестен, инсульт ауыртпалығы бүкіл әлемде, әсіресе табысы төмен елдерде өсе береді деген қорытындыға келді.

Құрамында ҚазҰУ-дың К.Давлетов бар 70 елдің ғалымдарының авторлық ұжымы дайындаған жұмыс. Әл-Фараби, импакт-факторы 44,182 болатын «Lancet Neurology» журналында жарияланған, клиникалық неврология санатындағы Q1 квантили 643 рет келтірілген.

Әрі қарай, дәйексөздер саны бойынша **клиникалық медицина саласындағы** халықаралық ынтымақтастықта құрылған 2 жарияланым бар.

NCD Risk Factor құрамында дайындалған «гипертензиядағы преваленция мен прогресс 1990 жылдан 2019 жылға дейін: 1201 population-representative studies with 104 million participants» атты мақаласы collaboration (NCD-RISC) – жұқпалы емес аурулардың қауіп факторлары (NCD) саласындағы ынтымақтастық және әлемнің барлық елдері үшін ЖҚА негізгі қауіп факторлары туралы уақтылы деректер. Әр түрлі елдердің 1164 ғалымынан құралған топқа әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дан Б.Әсембеков, Қ.Дәулетов, А. Душпанова, Ж. Қалмаева және А. Мереке кірді. С.Беркінбаев атындағы ҚазҰМУ-дан С. Д. Асфендияров, сондай-ақ БҚМУ Б.Жолдин, М. Оспанова. 104 миллион адам қатысқан 1201 өкілдік зерттеудің бірлескен талдауын ұсынатын жұмыс артериялық гипертензияның таралуының әлемдік тенденцияларына және 1990-2019 жылдар аралығындағы емдеу мен бақылаудағы прогреске бағытталған. 79,323 импакт-факторы бар жоғары рейтингті «Lancet» журналында жарияланған, медицина, General & Internal санатындағы Q1 квантили, оның 490 дәйексөзі бар.

Екінші мақала «*Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, years Lived With Disability, and Disability-Adjusted life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019 a systematic Analysis for the Global burden of Disease Study*» 2019 «Global burden of disease 2019 Cancer collaboration зерттеушілері дайындаған. Оны дайындауға қазақстандық тараптан ғалым Ш.Балла (Назарбаев Университеті) қатысты. Онда 2010 жылдан 2019 жылға дейінгі әлеуметтік-демографиялық индекс квинтили (SDI) бойынша 204 ел мен аумақ үшін қатерлі ісік ауыртпалығын бағалау нәтижелері мен жаһандық ауқымдағы тенденциялар ұсынылған. Зерттеу кезеңінде қатерлі ісікке байланысты жаңа онкологиялық аурулардың, қатерлі ісіктен болатын өлім-жітімнің және мүгедектікке байланысты өмір сүру жылдарының (DALY) жаһандық өсуі анықталды. Бұл жүйелі талдаудың нәтижелері қатерлі ісіктің жаһандық ауыртпалығы маңызды және өсіп келе жатқанын көрсетеді, ауыртпалық SDI-ге байланысты өзгереді. Жұмыста бүкіл әлем бойынша қатерлі ісікпен әділ күресуге көмектесетін жан-жақты және салыстырмалы бағалаулар берілген. Жұмыс «*Jama Oncology*» журналында 33,012 импакт-факторы бар, Oncology санатындағы Q1 квинтилінде 234 дәйексөз бар.

Қоршаған орта/экология саласында Hot papers санатына әлемнің 258 өзеніндегі белсенді фармацевтикалық ингредиенттердің (AFI) ластануын, олардың 137 географиялық аймақтағы 471,4 миллион адамның қоршаған ортаға әсерін жаһандық зерттеу нәтижелерін ұсынатын «*Pharmaceutical pollution of the world's rivers*» мақаласы енді. Үлгілер барлық континенттерді қамтитын 104 елдегі 1052 орыннан және бұрын АФИ ластануы бойынша зерттелмеген 36 елден алынды және 61 АФИ бар-жоғына талданды. АФИ-нің ең жоғары жинақталған концентрациясы Сахараның оңтүстігіндегі Африка, Оңтүстік Азия және Оңтүстік Америкада байқалды. Фармацевтикалық ластану қоршаған ортаға және адам денсаулығына жаһандық қауіп төндіреді және Біріккен Ұлттар Ұйымының Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізеді деген қорытындыға келді. Зерттеуге Назарбаев Университеті мен ЕҰУ ғалымдары қатысты. Л. Н. Гумилева Б. Әубәкірова және Р. Бейсенова. «*Proceedings of the National Academy of the United States of America*» журналында жарияланған мақала импакт-факторы 12,779, квинтиль Q1 санатында *Multidisciplinary Sciences*, бір жылда 206 дәйексөз бар.

Биология және биохимия саласында Назарбаев Университетінің ғалымдары К.Разиева, Е. Ким, Ж. Жаркинбеков, К. Қасымбек және А.Сапаров Фукуоки университетінің жапондық зерттеушісімен бірлесіп дайындаған «*Immunology of Acute and Chronic wound Healing*» шолуы тез келтірілгендердің қатарына енді. Жұмыста жедел және созылмалы жаралардың патогенезіндегі туа біткен және адаптивті иммунитеттің рөлі талқыланады, макрофаг фенотипін өзгертуді, микроРНК экспрессиясын реттеуді және жараларды емдеуді жақсарту үшін про-және қабынуға қарсы факторларға әсер етуді қоса алғанда, ең жаңа иммуномодуляциялық терапиялық стратегиялар қарастырылады. Импакт-факторы 4,879

болатын «Biomolecules» журналында жарияланған, Biochemistry & Molecular Biology санатындағы Q2 квартилі, шолу, 119 рет келтірілген.

Физика саласында ең танымал жұмыстардың тізіміне интеллектуалды роторлы қозғалтқышы бар қалың көп қабатты нанокұрылымдағы белсенді дірілді бақылау өнімділігін жақсартуға арналған «*Enhancing active vibration control performances in a smart rotary sandwich thick nanostructure conveying viscous fluid flow by a PD controller*» басылымы кірді, пропорционалды дифференциалды (PD) көмегімен тұтқыр сұйықтық ағынын беру контроллер. Цилиндрлік көп қабатты наноқабықшаның жиілік сипаттамаларына ұялы агрегаттың геометриясы, ішінара разрядты реттегіш, сұйықтық ағынының жылдамдығы, ұзындықтың радиусқа қатынасы (L/R) және қолданылатын кернеу айтарлықтай әсер ететіні анықталды. Тағы бір маңызды нәтиже-PD реттегішін қолдану ақылды нанокұрылымдағы сұйықтық ағынының критикалық жылдамдығының жоғарылауына әкеледі. Жұмысты БҚАТУ-дан Д.Тазеддинова дайындады. Жәңгір хан Қытай, Иран және Вьетнам ғалымдарымен бірге. 4,051 импакт-факторы, физика санатындағы Q2 квартилі, Multidisciplinary бар «Waves in Random and Complex Media» журналында жарияланған 88 дәйексөз бар.

Осылайша, соңғы уақытта Қазақстан ғалымдарының басқа елдердің зерттеушілерімен халықаралық ынтымақтастығы үлесінің біршама тұрақтануы байқалады. Ынтымақтастықтың үлесі ғарыш туралы ғылым, мультидисциплинарлық және компьютерлік ғылымдар сияқты қазақстандық Ғылымның пәндік салаларында анағұрлым дамыған. Қазақстанның негізгі ғылыми серіктесі – Ресей, одан кейін АҚШ пен Қытай. Үздік 10 елдің ішіндегі ең сұранысқа ие – Үндістан, Англия және Германиямен ынтымақтастық нәтижелері.

Бірлескен зерттеулердің жемісті нәтижесі ретінде негізгі бөлігі халықаралық ынтымақтастықта дайындалған жоғары цитаталанған жарияланымдар үлесінің өсуін атап өтуге болады. Зерттелетін кезеңде Орталық Есептеуіш Бөлім көпсалалы ғылымдарды қоспағанда, Essential Science Indicators айдарының барлық дерлік тақырыптық бағыттарында ұсынылған. Бұл ретте ВЦП-ның үштен бірінен астамы клиникалық медицина үлесіне тиесілі. 2020–2022 жылдарға арналған қазақстандық жарияланымдар массивінде шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми-техникалық келісімдерді іске асыру нәтижесінде. 6 Not Papers анықталды – соңғы екі жылда дәйексөз бойынша әлемдік рейтингте жоғарғы 0,1%-ға түскен мақалалар. Халықаралық ғылыми-техникалық ынтымақтастық ғылыми-техникалық проблемаларды бірлесіп әзірлеуге мүмкіндік бере отырып, ғылыми жетістіктермен, өндірістік тәжірибемен өзара алмасуға, білікті кадрларды даярлауға, отандық зерттеулердің көрінуін арттыруға ықпал етеді. Ғылым, техника және білім саласындағы халықаралық байланыстар қазіргі заманғы халықаралық қоғамның қажеттіліктеріне сәйкес келетін ғылым мен техниканың даму деңгейіне қол жеткізу сияқты маңызды міндеттерді шешу

үшін әлеуетті жинақтайды, бұл ғылым мен техниканың ұлттық жүйелерінің сапасын арттыруға, сондай-ақ Ұлттық экономика үшін білікті кадрлар даярлауға мүмкіндік береді. Халықаралық ғылыми ынтымақтастық – ұлттық ғылымды дамытудың маңызды факторы. Ғалымдардың бірлескен жұмысы ғылыми білім мен зерттеу дағдыларымен алмасуды ынталандырады, бірегей ғылыми жабыққа қол жеткізуге мүмкіндік береді, оның барлық спектрін ешбір ел көтере алмайды. Ел ғалымдарының жетекші ғылыми орталықтармен белсенді өзара іс-қимылы халықаралық қауымдастық мойындаған ұлттық зерттеулер деңгейінің жанама белгісі болып табылады.

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)

Қазақстан Республикасының «Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру туралы» Заңына (бұдан әрі – Коммерцияландыру туралы заң) сәйкес, ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру ғылыми ұйымдар мен жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру мекемесі (ЖЖОКБҰ) қызметінің ғылыми және білім беру қызметімен тең дәрежедегі басым бағыты болып табылады.

Отандық ғылымның әлеуеті мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін мемлекеттік бюджеттен ҒЗТҚЖ-ға бөлінетін қаржыландыру көлемінің айтарлықтай өсуі байқалады. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша, мемлекеттік бюджеттен ҒЗТҚЖ-ға бөлінген қаржы 2021 жылғы 109,3 млрд теңгеден 2022 жылы 121,6 млрд теңгеге ұлғайды. Алайда шығынның 12 млрд теңгеден астам сомаға ұлғаюы ЖІӨ-гі ғылымның үлесіне әсері болған жоқ. Ол есепті жылы 0,01%-ға төмендеп, 0,12%-ды құрады.

ҒҒТҚН коммерцияландыруды ынталандыру шараларының бірі осы мақсаттарға гранттық қаржыландыруды ұсыну болып табылады.

«Ғылым қоры» АҚ (бұдан әрі – Ғылым қоры) – 2016 жылдан бастап СТНТҚ жобаларын гранттық қаржыландыруды ұсынумен айналысатын оператор.

2022 жылдың соңында 2016–2018 жж. ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын гранттық қаржыландыруға арналған конкурстардың қорытындысы бойынша ғылыммен байланысты 140 өндіріс құрылды. Оның ішінде 15 жоба экспортқа шықты. 5 жоба бойынша сатылым көлемі 1 млрд теңгеден асты. Бүгінгі таңда сатудан түскен табыстың жалпы көлемі 26,5 млрд теңгеге жетті. Оның ішінде экспорт бойынша – 465,5 млн теңге. Бюджетке 6 млрд теңгеден астам салық төленді. Ортақ қаржыландыру шамамен 6,8 млрд теңгені құрады. 1400-ден астам жұмыс орны құрылды.

2022 жылы өткізілген конкурс аясында 152 өтінім берілді, оның 134-і сараптамадан өтті. ҒҒТҚН коммерцияландыру жөніндегі мамандандырылған Ұлттық ғылыми кеңестің шешімі бойынша 72 жобаны қаржыландыру мақұлданды. Оның ішінде 68 грант алушымен келісім жасалды. Ұлттық мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама орталығының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі арқылы 249 өтінім тартылды. Оның ішінде формальды сараптама кезеңіне 152 жоба өтті.

«Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру» бағыты бойынша Ұлттық Ғылыми Кеңестің (бұдан әрі – ҰҒК) шешімімен 2022 жылғы конкурс шеңберінде ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыруға грант беру туралы келісімшарт жасасу үшін 72 жоба айқындалды. Грант алушылармен 68 келісімшарт жасалды. 300-ден астам жұмыс орнын құру және 900 млн теңгеден астам сомаға бірлескен қаржы тарту көзделуде.

Грант алушылардың өңірлік белсенділігі бойынша еліміздің мегаполистері алда тұр. Жасалған келісімшарт саны бойынша Алматы – 48,5%, екінші орында Астана – 26,4%, үшінші орында Шымкент – 5,8% көш бастап тұр.

Солтүстік Қазақстан, Маңғыстау және Түркістан облыстарының грант алушыларымен бір келісімшарттан жасалған. Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Ұлытау, Қостанай облыстарынан грант алғандар жоқ.

Грант алушылар арасында салалар бөлінісінде АӨК және ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеу (29%), химия өнеркәсібі (13,2%) және машина жасау (10,2%) салалары көш бастап тұр (7.64-сурет).



7.64-сурет. Салалар бойынша ҒҒТҚН коммерцияландыру жобалары

68 жоба аясында 325 жаңа жұмыс орны құрылды. Ерлер мен әйелдердің арақатынасы – 66:34. Бұл ретте 113 адам, яғни 35 жасқа дейінгілер – 35%, 36 жастан асқан 212 адам 65%-ды құрайды.

Жобалық командалардың 325 мүшесі арасында 35 ғылым докторы, 51 ғылым кандидаты, 25 PhD, 11 докторант бар, бұл сәйкесінше 11%, 15,6%, 7,6% және 3,3%-ды құрайды.

Жобаларды ілгерілету мақсатында B2G, B2B, B2C өзара іс-қимылының үштік спиралі белгіленді. ВАК хаттамалық тапсырмасын орындау шеңберінде 5 жол картасы әзірленді. Ауыл шаруашылығы, Денсаулық сақтау, Энергетика,

Экология және табиғи ресурстар, Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрліктерімен салалық өндірістерге коммерцияландыру жобаларының нәтижелерін енгізу бойынша жұмыс жүргізілуде.

Ғылым қоры ғылым өкілдерінің инвестициялық қоғамдастықпен және бизнес субъектілерімен өзара іс-қимылын орнату мақсатында бизнес-серіктестер клубын – ғылыми жобаларды коммерцияландыруға мүдделі бизнес өкілдерінің қауымдастығын құрды. Қазіргі уақытта оған 160 қатысушы – 30 лицензиат, 100 бизнес-серіктес (инвесторлар және материалдық-техникалық базаны ұсыну), 30 тәлімгер кіреді.

Ғылым мен бизнесті интеграциялауға жәрдемдесу шеңберінде 2022 жылы Ғылым қоры 12 сәуір Ғылым күніне арналған форум шеңберінде, Назарбаев Университетінде 17 маусымда, 22 қыркүйекте «Самұрық-Қазына» ҰӘҚ базасында және 31 қазанда «Атамекен» ҚР ҰКП-да 4 коммерцияландыру реакторын өткізді. Іс-шаралар қорытындысы бойынша, 31 жоба таныстырылды. 12 конкурсқа өтінім берілді. ҰҒК шамамен 2 млрд теңгеге 7 жобаны мақұлдады.

Ғылыми әзірлемелерді коммерцияландыру бойынша қабылданып жатқан шараларға қарамастан, қолданбалы ғылыми жобалар мен бағдарламалар нәтижелерінің көпшілігіне отандық экономикада сұраныс жоқ немесе сұраныс тым аз. Бұл қолданбалы ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы санынан коммерцияланатын жобалардың арақатынасының төмен деңгейімен көрінеді. Осы арақатынастың жылдар бойынша динамикасы мынадай: 2018 жыл – 23,5 %, 2019 жыл – 20 %, 2020 жыл – 25 %, 2021 жыл – 26,1 %.

«Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру туралы» Заң қабылданғаннан кейін ҒҒТҚН коммерцияландыру кеңселерін құрған университеттер, технопарктер, бизнес-инкубаторлар, зертханалар үлесі 14%-дан 72%-ға өсті. Дегенмен ҒҒТҚН коммерцияландыру кеңселері қызметінің деңгейі төмен екенін айту керек. Бұл ҒҒТҚН коммерцияландыру бойынша мамандардың тапшылығымен, сондай-ақ коммерцияландыру саласында ғалымдар мен мамандар күзіретінің жетіспеушілігімен байланысты.

Бұдан басқа, ҒҒТҚН коммерцияландыру жобаларын қаржыландыру көлемі жеткіліксіз екені байқалады. Мәселен, келіп түскен өтінімдердің саны РҒНТҚ коммерцияландырудың мақұлданған жобаларының санынан орта есеппен 8 есе артық: 2016 жылы 337 өтінімнің 32-і мақұлданды; 2017 жылы 502 өтінімнің 83-і мақұлданды; 2018 жылы 447 өтінімнің 78-і мақұлданды, 2022 жылы 152 өтінімнің 68-і мақұлданды.

Ғылымды дамыту және ҒҒТҚН коммерцияландыру саласындағы стратегиялық міндеттерді жүзеге асыруды тежейтін басты түйткілдердің бірі – ғылымның, бизнес пен өндірістің өзара әлсіз іс-қимылы. Ең алдымен бұл бизнестің ғылымға инвестиция салуға мүдделі еместігінен, қазақстандық ғылымға деген сенімсіздігінен туындап отыр, Соның салдарынан ҒЗТҚЖ нәтижелерінің

көпшілігі керек болмай қалады және өндіріске енгізілмейді. Сөйтіп ғылыми нәтижелердің басым бөлігі кәдеге жаратылмай қалады.

Белгіленген мақсатқа қол жеткізу үшін ғылыми ұйымдар мен кәсіпорындардың үйлесімді жұмысын ұйымдастыру, өзара іс-қимылдың белсенді алаңдары мен тетіктерін құру, сондай-ақ тәжірибелік-конструкторлық жұмыс үлесін атом және сутегі энергетикасы, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, биотехнология, биоқауіпсіздік, нейроғылым сияқты келешегі кемел бағыттарда ұлғайту қажет.

Осыған орай, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 14.02.2023 ж. шешімімен ҚР Президенті Қ.К. Тоқаевтың бастамасымен Парламентке «Ғылым және технологиялық саясат туралы» жаңа заң жобасын әзірлеу, ғылыми зерттеулер нәтижелерін коммерцияландырудың жаңа тетіктерін есепке алып, ғылымды дамытудың қолданыстағы тұжырымдамасын пысықтау, сондай-ақ «Атамекен» палатасымен бірлесіп, жетекші университеттер мен ірі кәсіпорындар жанына мамандандырылған инжиниринг орталықтары мен технопарктердің жұмысын ұйымдастыру міндеттері қойылды.

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)

2022 жылы Қазақстанда ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды жүргізетін ғылыми ұйымдардың саны 414-ті құрады.

Ғылыми қызметкерлердің саны 4%-ға өсіп саны 22 456 адамға жетті (2021 ж. – 21617); оның 36,7%-ның (2021 ж. – 33%) ғылыми дәрежесі бар: 1743 адам – ғылым докторы, 3945 адам – ғылым кандидаты, 2460 адам – PhD докторлары және 96 адам – бейіні бойынша доктор.

Жалпы, өткен кезеңде Материалтану, Жер туралы ғылымдар, Математика, Физика, Инженерия, Қоршаған орта/Экология және соңғы уақытта Әлеуметтік ғылымдар, Экономика және бизнес сияқты ғылыми бағыттар бойынша көрсеткіштер жақсарды.

Нәтижесінде 2022 жылы Web of Science Core Collection дерекқорындағы ғылыми ақпарат ағынындағы қазақстандық басылымдардың үлесі артты. 2020–2022 жылдарға қазақстандық ғалымдар 12536 (2021 – 12200) ғылыми мақала жариялады, бұл елімізге 213 елдің (InCites, Clarivate Analytics мәліметтері бойынша) әлемдік рейтингінде осы көрсеткіш бойынша 76-шы орынды сақтауға мүмкіндік берді. (*Анықтама үшін*: Ресей – 15 орын; Беларусь – 91; Армения – 103; Қырғызстан – 131).

2021 жылмен салыстырғанда 2022 жылы қолданбалы зерттеулерге ішкі шығындар 52,6 млрд теңгеден 54,5 млрд теңгеге, тәжірибелік жобалауға 19,7 млн теңгеден 77,0 млн теңгеге дейін өсті.

Ғылымды республикалық бюджеттен қаржыландыру соңғы екі жылда екі есеге өсіп 121,6 млрд теңгені құрады. Қаржыландыру көздері бойынша ҒЗТКЖ-ға ішкі шығыстарды талдау мемлекеттің үлесіне 82%, ғылыми ұйымдардың меншікті қаражатына – 28% және басқа көздерге – 8,6% құрады.

2022 жылы 10 министрліктің басшылығымен 132 бағдарлама жүзеге асырылды – 13 конкурс бойынша 100 және конкурстан тыс 7 өтінім бойынша – 32. Гранттық қаржыландыру бойынша 10 конкурс аясында 1961 жоба жүзеге асырылды, оның 493-і аяқталды, ал қалған 1468-і ҒЗТКЖ бойынша жүргізілуде.

Бағдарламалық-нысаналы және гранттық қаржыландыру шеңберінде 2022 жылы ҒЗТКЖ жүзеге асыру нәтижесі: 324 қорғау құжаты; 7164 жарияланым, оның 2965-і шетелдік басылымдарда, оның ішінде Web of Science-те 878 және Scopus-та 1577; 158 енгізу бойынша 423 енгізу сертификаты алынды.

2022 жылдың соңында ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру нәтижесінде 140 жоғары технологиялық өндіріс құрылды, оның ішінде 15 жоба экспортқа шығарылды және 5 жоба 1 млрд теңгеден астам сату көлеміне жетті. Бүгінгі күні сатылымнан түскен жалпы кіріс 26,5 млрд теңгеге жетті. (2021 жылы – 16,4 млрд т), оның ішінде экспортқа – 465,5 млн теңге (2021 жылы – 346,7 млн т). Салық төлемдері түрінде бюджетке 6 млрд теңгеден астам төленді (2021 жылы – 5,2 млрд т). Бірлескен қаржыландыру шамамен 6,8 млрд теңгені құрады (2021 жылы – 5,2 млрд т).

2022 жылы Ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыру жөніндегі конкурс шеңберінде грант алушылармен 68 шарт жасалды, 300-ден астам жұмыс орнын құру және 900 млн теңгеден астам сомаға қоса қаржыландыруды тарту күтілуде.

2022 жылы қазақстандық кәсіпорындар 1 879,1 млрд теңгенің инновациялық өнімін өндірді, бұл тауарлар мен қызметтердің жалпы өнеркәсіптік өндірісінің 3,9%-ын (2021 жылы – 3,4%) құрайды. Сатылған инновациялық өнімнің жалпы көлемі 1 739,8 млрд теңгені құрады, оның 286,3 млрд теңгесі экспортқа шығарылды. 2022 жылы инновациялық шығыстар 1 453 миллиард теңгеден астамды құрады, оның 7,6 пайызы мемлекеттік инвестиция болды.

2022 жылы қазақстандық ғылымның жағдайын жақсарту бойынша келесі шаралар қабылданды:

1. Ғылымның кадрлық әлеуетін күшейту және ғалымдардың санын 1,5 есеге арттыру. Ғылымның кадрлық әлеуетін күшейту аясында ғалымдардың жаалақысы 2 есеге (252 мың теңгеге дейін) өсті. Іргелі зерттеулермен айналысатын ғылыми-зерттеу институттарын тікелей қаржыландыру енгізілді.

2. Ғылыми экожүйенің бәсекеге қабілеттілігін арттыру. Ғылым комитетінің ғылыми ұйымдарын жаңғырту және институционалдық дамыту басталды: 850-ден астам заманауи жабдықтар сатып алынды.

3. Кәсіпкерлік сектордың ҒЗТКЖ-ға шығыстарын жалпы шығындардың 50%-ға дейін, коммерцияландыру жобаларының үлесін 30%-ға дейін, патенттік белсенділікті 30%-ға арттыру жоспарлануда.

4. Қазақстан Республикасының даму басымдықтарына сәйкес салалардың (МҚБ) басым ғылыми-техникалық міндеттерін қалыптастыру механизмі енгізілді.

5. Ғылыми инфрақұрылымды жаңғырту, ғылым, бизнес және өндірістің өзара әрекеттесуі, коммерцияландыру экожүйесін дамыту және ғылыми-техникалық дамуды үйлестіру.

Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы қабылданды, оның мақсаты қазақстандық ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және оның ұлттық деңгейде қолданбалы міндеттерді шешуге қосатын үлесін арттыру болып табылады.

Ғылымның форсайттық зерттеулерінің нәтижелері

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

Жануарлар әлемі ресурстары саласында жануарлардың жабайы түрлерін пайдаланудың, олардың санын қалпына келтірудің және қайта климаттандырудың биологиялық негіздемесі, биоәртүрлілікті сақтау мәселелеріндегі экожүйелік тәсіл; Қызыл кітапқа енгізілген сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлер мен жануарларды қорғау, қалпына келтіру, сақтау; жануарлар әлемінің кадастрын жүргізу мәселелері маңызды болып табылады.

Орман ғылымы саласында: жойылып кету қаупі төнген және практикалық пайдалану үшін перспективалы орман түрлерін сақтау мен көбейтудің жана технологияларын ғылыми негіздеу; цифрлық технологиялар негізінде орман-пирологиялық және орман-патологиялық жағдайды ұзақ мерзімді болжау.

Форсайттық зерттеулер *өсімдік ресурстарын* ұтымды пайдалану бойынша Қазақстанның жоғары тамырлы өсімдіктерінің түрлік әртүрлілігін анықтау және гербарий коллекциялық қорын дамыту мәселелерін; сирек және эндемикалық түрлердің шоғырлану орындарын анықтаудың заманауи тәсілін; негізгі ботаникалық аумақтарды анықтауды; ЖҚЗ және ГАЖ технологияларын пайдалана отырып, өсімдік жамылғысының жағдайын тақырыптық картаға түсіруді, түгендеуді және болжауды; шетелдік және инвазиялық өсімдік түрлерінің орналасуын түгендеу және картаға түсіруді қарастырады.

Топырақ ресурстарын ұтымды пайдалану саласындағы басым бағыттар – бұл Қазақстанның топырақ ресурстары туралы объективті түсінік қалыптастыру үшін топырақ-географиялық зерттеулер, топырақ жамылғысының экологиялық жағдайын және антропогендік және табиғи сипаттағы өзгерістер жағдайында оның өзгеру тенденцияларын болжау, топырақтың сапасы мен саулығын бақылау.

Экология саласында жасанды интеллект элементтерін қолдана отырып, шаруашылық аумақтық учаскелердің де, өнеркәсіптік аумақтардың да экологиялық

мониторингі мен аудитін жүргізу бойынша зерттеулер; қалдықтарды қайта өңдеу технологияларын дамыту және ресурстарды тұйық тұтыну циклін құру; жалпы ғылымды және жасыл технологияларды танымал ету және экологиялық таза технологиялар мен өнімдер саласында кәсіпкерлікті ынталандыру бойынша зерттеулер қызығушылық тудыруда.

Алдағы онжылдықта азық-түлік қауіпсіздігі мен табиғатты қорғауды теңестіру, соның ішінде жерді пайдалануды аймақтарға бөлу, экономикалық құралдар (мысалы, төлемдер, жер салықтары және субсидиялар) және технологияларды, инфрақұрылымды немесе агрономиялық білімді кеңістіктік-стратегиялық орналастыру және стандарттар/сертификаттау сияқты белсенді жерді үнемдеу стратегияларын мұқият қарастыратын іс әрекеттер болуы тиіс [10, 9 2].

II Басымдық – «Табиғи ресурстарды, оның ішінде су ресурстарын, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар және технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкцияларды ұтымды пайдалану». Жаңа материалдар және технологиялар бөлімі

– 2030 жылға қарай Қазақстандағы баламалы энергияның үлесін жалпы электрмен жабдықтаудың 30%-ына дейін жеткізе отырып, баламалы энергия көздерін дамыту қажет;

– 2026 жылға қарай жарылыс кезінде жарылған күрделі құрылымдық блоктың жарылған ішкі құрылымын болжауды автоматтандыру және кендерді ысырапсыз және ыдыратпай өндірудің инновациялық технологияларын әзірлеу;

– 2025 жылға қарай наноматериалдарды (жартылай өткізгіштер, полимерлер, био- және наноматериалдар, композиттер және т.б.) синтездеу технологияларын дамыту және нанотехнологиялар мен наноматериалдар саласында Өнеркәсіптік өндіріс цехтарын ашу [114].

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

Темір жол саласында және тау-кен металлургия кешенінде жөндеу өндірісін дамыту, локомотивтер мен вагондар өндірісі үлкен перспективаларға ие. Автомобильдер мен ауылшаруашылық техникаларын жаппай өндірудің алғышарттары да бар.

Машина жасау ғылымының әлемдік даму тенденциялары. Экологиялық фактор күшейтіледі, энергия ресурстарын тұтыну және пайдаланылған материалдар шығарындылары бойынша машиналардың үнемділігінің мәні айтарлықтай артады. Машиналардың қызметі қоршаған ортаға ең аз зиян келтіруі керек. Демек, электромобильдер, жел энергиясы көздері және т.б. өндірісі едәуір артады. осы саладағы ғылыми зерттеулер кеңейіп, қолданыстағы шешімдер жетілдіріліп, жаңа бағыттар құрылатын болады. Машина бөлшектерін өндіру технологиясы саласында жаңа бұйымдарға көшудің икемділігі дамитын болады, атап айтқанда, ЧПУ станоктарының конструкциялары жетілдіріледі, металды өндеудің жаңа технологиялары жасалады. Бөлшектерді өңдеу дәлдігіне

қойылатын талаптар айтарлықтай артады. Бұл машиналардың қозғалыс жылдамдығының жоғарылауына және динамикалық күштердің машина дизайнына әсерінің артуына байланысты. Машиналарды құрастыру технологиясы саласында роботты технологияларды қолдану арқылы дамыту күтілуде [117, 131].

IV Басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар»

Ақпараттық, коммуникациялық технологиялар. Форсайттық зерттеулер Қазақстанның ғылыми-техникалық дамуының басымдықтарын айқындаудың негізі ретінде болуға тиіс. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы проблеманы шешу үшін Қазақстан аумағында заманауи цифрлық машина жасау өндірісінде практикалық іске асыра отырып, өзінің аэроғарыштық технологиясын құру қажет.

Ғарыштық және аэроғарыштық технологиялар. Зерттеудің перспективалық бағыттары – спутниктік IoT-сервисті, ғарыш аппараттары үшін радиолокациялық және оптикалық пайдалы жүктемелерді, аэростаттарды (ауадан жеңіл стратосфералық ұшу аппараттары мен ұшу аппараттарын және т.б.), алыс және жақын ғарышты және басқа да бағыттарды зерттеу жөніндегі технологияларды құру мүмкіндіктерін әзірлеу болып табылады, ғарыш саласында форсайттық зерттеу әдістері дамуын жалғастырады.

Іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулерді дамыту мақсатында Халықаралық ғарыш станциясының бортында алтыншы қазақстандық ғылыми эксперименттер бағдарламасын іске асыру мүмкіндігі пысықталатын болады

V басымдық бойынша – «Жаратылыстану ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер»

География саласында

Қазақстандағы ландшафттық зерттеулердің негізгі стратегиялық бағыттары: Қазақстан Республикасының теңгерімді жерлерін пайдалану мен жерге орналастыруды және Қазақстан Республикасының табиғи-шаруашылық жүйелерінің тұрақты дамуы үшін ландшафттық-экологиялық талаптарды қамтамасыз ету үшін стратегиялық міндеттерді шешу үшін ландшафттық жоспарлаудың географиялық негіздерін әзірлеу. Қазақстан Республикасы

Геоморфологиядағы іргелі зерттеулердің бағыттары мыналар болуы керек: климаттың жаһандық өзгеруі тенденциялары мен экзогеоморфогенез процестері арасындағы байланыстарды зерттеу; экономикалық қарқынды даму аймақтарындағы геоморфогенез процестері (республиканың ауылдық және индустриалды аймақтарында); Қазақстанның әртүрлі физикалық-географиялық аймақтарындағы экологиялық-геоморфологиялық іргелі және қолданбалы зерттеулер.

Туризм және рекреация географиясының негізгі және перспективалық зерттеулеріне: ресурстарды, мүмкіндіктерді және барлық перспективалық аумақтарды дамытудың жалпы тенденцияларын кешенді бағалау және есепке алу;

туристік-рекреациялық әлеуетті тиімді пайдалану жобаларын әзірлеу, туристік кешендердің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру.

Қауіпті табиғи процестерді ғылыми зерттеулердің серпінді бағыттары табиғи қауіптер мен тәуекелдерді бағалау және картаға түсіру негізінде табиғи құбылыстардың әсерінен қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы әзірлемелер болып табылады [183].

Математика саласындағы зерттеулер

Машиналық оқыту – бұл компьютерлер деректерді өз бетінше зерттей алатын және оның негізінде болжам жасай алатын сала. Қазіргі заманғы математика компьютерлерге сол есептердің шешімдерін алуға мүмкіндік беретін машиналық оқытудың жаңа алгоритмдерін жасауда, оларды математикалық модельдеу негізінде табиғат заңдарын пайдалана отырып талдау әлі мүмкін емес.

Математикадағы ең маңызды сала әлеуметтік желілер, экономика, физика, биология және т.б. сияқты күрделі жүйелерді зерттеу болып табылады. Бұл математиканың жаңа әдістеріне, соның ішінде математикалық статистика мен машиналық оқытуға негізделген биология, астрономия, интернет және басқа көздерден алынған үлкен көлемдегі деректерден білім алуды қоса алғанда, жаңа әдістер мен құралдарды әзірлеуді қамтиды. Математикалық статистиканың дамуымен тығыз байланысты ықтималдық теориясы көптеген салаларда, соның ішінде қаржы, экономика, биология, физикада қолданылады. Деректерді қорғау қажеттілігінің артуы аясында маңызды сала болып табылатын криптография саласындағы өзектілігін және әзірлемелерін жоғалтпай келеді. Қазіргі математика шифрлаудың және криптографиялық тұрақтылықтың жаңа әдістерін әзірлейді [205].

VI Басымдық – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»

Геномика мен молекулалық биологиядағы прогреске байланысты дербестендірілген медицинаның дамуы күтілуде. Бұл дәлірек диагноздар қоюды, жекелендірілген емдеу жоспарлары және оңтайландыру фармакотерапиясымен қамтамасыз етеді.

Биотехнология, соның ішінде гендік терапия маңызды рөл атқаратын болады. ЖИ пен машиналық оқытуды қолдану медициналық мекемелерді басқарудың тиімділігін арттыруға, сондай-ақ жеке емдеу жоспарларын жасауға көмектеседі.

2030 жылға қарай цифрлық технологияларды: электрондық медициналық жүйелерді, телемедицинаны және ақпарат алмасу желілерін белсенді енгізу күтілуде. Телемедицина орналасқан жеріне қарамастан сапалы медициналық қызметтерді алуға мүмкіндік беретін инфрақұрылымның маңызды бөлігіне айналады.

Робототехника және автоматтандыру медициналық және диагностикалық процестердің ажырамас бөлігі болады.

Дененің ауыстырылатын бөліктерін, соның ішінде эндопротездер мен биотрансплантаттарды дамыту және қолдану, 3D басып шығаруды және басқа да озық дизайн және өндіріс әдістерін қолдану әрбір пациент үшін жекешелендірілген шешімдерді жасау перспективасын қамтамасыз етеді.

Ядролық медицинаны қолдану дәл диагноз қою, емдеу және зерттеу үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Үлкен деректер (Big Data) және болжамды аналитикалық үлгілерді анықтау және ресурстарды оңтайландыру үшін халықтың денсаулығы туралы көптеген деректерді талдауға мүмкіндік береді.

Сандық денсаулық сақтау жүйелері мен киілетін құрылғыларды кеңінен қолдану адамдарға өз денсаулығын басқаруға белсенді қатысуға мүмкіндік береді.

Толықтырылған және виртуалды шындық технологияларын қолдану медициналық мамандарды даярлауды және клиникалық нәтижелерді жақсартады [205, 218].

VII Басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

Білім берудің болашағын болжау: икемді және көп сенсорлы дисплейлермен жабдықталған ақылды сыныптардың пайда болуы, сандық қағаз, онлайн режимінде сабақ беретін роботты мұғалімдер. Егер біз жақын болашақ туралы айтатын болсақ, онда 3D принтерлердің көмегімен оқытуды атап өтуге болады. Тағы бір технология – мұғалім – жетекші (тәлімгер). Мұғалімдер оқушыларға жаңа білім мен дағдыларды игеруге көмектесетін нұсқаулық, тәлімгер және жаттықтырушы болады. Толықтырылған шындық. Білім беруде виртуалды және толықтырылған шындықты оқу үдерісін байыту және студенттердің қызығушылығын арттыру үшін пайдалануға болады, бұл оқулықтардың функционалдығын өзгерте алады. Бұлтты есептеу. Қағаздағы күнделіктер бұлтты құжаттарға айналады.

Мобильді сыныптар мен мектептер. Қазірдің өзінде LEGO конструкторы ретінде жинауға және бөлшектеуге болатын мектептер бар, мысалы, австралиялық MODUPOD. Мобильді сынып – бұл ыңғайлы және теориялық тұрғыдан әлемнің кез келген нүктесінде және ерекше жерлерде мектептерді ұйымдастыруға ғана емес, сонымен қатар оның оқушыларының тапқырлығын дамытуға көмектеседі.

Микрооқыту. Бұл тұжырымдама пайдаланушыларға жеке қажеттіліктеріне сәйкес шағын дозада білім мен дағдыларды алуға мүмкіндік беретін оқытудың инновациялық тәсілі болып табылады.

Қазақстандағы форсайттық зерттеулер нәтижесінде алынған негізгі жетістіктердің бірі – Қазақстан халқы тілдерін дамытудың ұлттық бағдарламасын әзірлеу болып табылады. Бұл бағдарлама Қазақстанның көп тілді халқын, соның ішінде қазақ тілін сақтауға және дамытуға бағытталған. Ол сонымен қатар ағылшын, орыс және қытай тілдерін қоса алғанда, шет тілдерін оқытуға баса назар аударады [228].

VIII Басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер»

Жасанды интеллектінің, виртуал реалдықтың онтологиялық статусы мен аксиологиялық мазмұнының, био- және экологиялық этиканың, медианың, конфессияаралық және мәдениетаралық коммуникацияның және т.б. өзекті проблемалары перспективалық сипатқа ие.

Виртуализация мен цифрлық әлеуметтік практикалардың әсерінен адам мен қоғамның қазіргі заманғы трансформацияларының көптеген үдерістері мен формаларын репрезентациялайтын нақты әлеуметтік кейстер мен жаһандық диспозицияларды талдауды философиялық, дінтанулық, әлеуметтанулық зерттеулердің пәндік саласына енгізу қажеттілігі бар.

Әлеуметтік білімнің (дінтану, әлеуметтану, саясаттану) ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін ескере отырып, шындықты инновациялық түрлендіруде діни ахуалды, азаматтардың әлеуметтік хал-жайын, саяси және азаматтық белсенділікті, қоғамның наразылық көңіл күйін және әлеуметті шиеленіс аймақтарын, әлеуметтік құрылымның трансформациялары үдерісін, ұлттық бірегейлік пен ұлтаралық қатынастарды және т.б. қалыптастыруды мониторингілеуге байланысты кешенді зерттеулер, ұзақ мерзімді талдамалық жобалар қажет.

Әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар сенімді әлеуметтік болжау негізінде қоғамды күтіп тұрған қиындықтарды алдын ала ескертуге бағытталған [240, 246].

IX Басымдық бойынша – «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі»

Алдағы жылдары АӨК дамуына неғұрлым күшті әсер ететін негізгі әлемдік технологиялық трендтер мен үрдістер:

1. *Сандық технологиялар.* Ауыл шаруашылығын цифрландыру өсіру, жинау және сақтау кезіндегі шығындарды азайтуға, жұмыс техникасын мақсатсыз пайдалануды азайтуға, мал шаруашылығы мен егіншіліктегі тұрақты және жылдам мониторинг арқылы өнім сапасын арттыруға, сондай-ақ автоматтандыру және деректерді басқару технологиялары арқылы жекелендірілген маркетингтік құралдарды әзірлеуге бағытталған. Платформаларды іске асыру: (1) нақты және болашақ уақытта өнім өндірісін болжау, өнім процесін модельдеу негізінде агротехнологиялар трансферті үшін шешім қабылдауды қолдау жүйелерін құру; (2) ауылшаруашылығы жануарларының жайылымдық жемшөптерін тұтынуын,

олардың денсаулығы мен өнімділігін бақылау.

2. *Дәл егіншілік.* Технологияларды әзірлеу: дәл себу және тыңайтқыштарды енгізу; дәлдікпен суару; аурулар мен зиянкестерді анықтау, қорғаныс құралдарын дәл пайдалану. Агрометеорологиялық мониторингті автоматтандыру, өнімділікті картаға түсіру және болжау. Қашықтықтан зондтау жүйелері. Пилотсыз басқару жүйелері. Роботтар және автоматтандырылған техника. Ұзақ мерзімді көкжиекте (5 жылдан астам) өзін-өзі басқаратын жүйелер, пилотсыз ауыр техника, жаңа энергия көздері.

3. *Жасанды интеллект.* Геномдық жасанды интеллект саласындағы зерттеулер бастапқы сатысында, бірақ оны қолдану ғылымның көптеген салаларында мүлдем жаңа серпін мен бағыт бере алады. Дәстүрлі гендік реттілікпен салыстырғанда, ол дәлірек, жылдамырақ, зерттеуде күрделілікті қамтамасыз етеді. Жасанды интеллект құралдары: CRISPR көмегімен ДНҚ өңдеу, BLAST көмегімен деректерді іздеу, e-Learning-машиналық оқыту, SNP генетикалық негізін талдау. Ұсынылған генетикалық деректерден заңдылықтарды іздеу үшін мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығында геномдық жасанды интеллектті пайдалану жануарлар мен өсімдіктер ауруларын емдеу стратегиясын анықтауға, ауылшаруашылығы дақылдарының жаңа сорттарын құруға мүмкіндік береді.

4. *Нанотехнология,* жасанды интеллектпен ұштастыра отырып және оларды дәл егіншілікке біріктіру топырақтың денсаулығына минималды әсер ету, тұрақты ауылшаруашылығын қамтамасыз ету үшін тыңайтқыштар мен пестицидтерді жеткізуде қолдануға арналған наноматериалдардың дизайн параметрлерін зерттеуде маңызды рөл атқарады.

5. *Агробиотехнология.* Ең маңызды технологиялардың қатарына геномдық селекция, өсімдіктерді қорғаудың және жануарлардың денсаулығын қамтамасыз етудің жаңа биотехнологиялары, синтетикалық биологияның дамуы жатады. Ауылшаруашылығы мақсатында мақсатты қолдану үшін микроорганизмдерді өсіру. Қазіргі ауылшаруашылығы өндірісіндегі генетикалық инженерия агробиотехнологиялық сегменттің ажырамас бөлігі болып табылады. Биоинженерия генетикалық түрлендірілген организмдерді, соның ішінде ауылшаруашылық өсімдіктері мен жануарларын дамыту үшін берілген қасиеттері бар қосылыстарды (ақуыздың бағытталған модификациясы, бағытталған эволюция, инженерлік энзимология) молекулалық жобалау мақсатында биотехнологиямен ұштастыра отырып кеңінен қолданылады.

6. *Жаңа азыққа ауысу.* Дәстүрлі өнімдерді алудың балама технологиялары – тағамдық және азықтық. Бұл бағытта белгілі бір ақуыздарды, майларды және басқа да қосылыстарды алу, биоматериал дайындау мақсатында микроорганизмдерді бақылау үшін гендік инженерия технологиясы негізінде дәл ферментация бағыты дамуда.

7. *Булы газдар шығарындыларын азайту.* Жаһандық антропогендік булы

газдар шығарындыларының жалпы санындағы ауылшаруашылығы секторының үлесі шамамен 13% құрайды, бұл жалпы санның айтарлықтай көрсеткіші болып табылады. Болжам бойынша, 2030 жылға қарай бұл көрсеткіш 40%-ға артады, бұл көбінесе халықтың өсіп келе жатқан сұранысының артуына және күйіс қайыратын жануарлардың етіне сұраныстың артуын қоса алғанда, тамақ тұтыну құрылымының өзгеруіне байланысты.

Ғылымның аталған бағыттары Қазақстан Республикасында регенеративті ауыл шаруашылығының (Regenerative Agriculture, RegAg) дамуына ықпал етеді, онда экологиялық залал барынша азайтылады, ал әлеуетті қайтарым барынша артады. Стратегия «тұрақтылықтың» (sustainable development) орнына келеді, оның мақсаттары Қазақстан Республикасы декларациялаған және БҰҰ-ның «Тұрақты даму мақсаттарымен» үйлестірілген қазіргі заманның аса маңызды экологиялық тренді [306].

Х Басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

Отандық әскери ғылымдағы форсайттық зерттеулердің бағыттары мынадай аспектілерді қамтиды:

– желілік, байланыссыз, гибридті және прокси-соғыстарды зерттеу, әскери және әскери емес күштер мен құралдарды гибридті әскери қақтығыстарда қолдану формалары мен тәсілдерін талдау, сондай-ақ «өзгенің қолымен» соғыс жүргізу (прокси-соғыс);

– ұшқышсыз ұшу, жерүсті және суасты аппараттары технологияларының дамуын талдау және болжау, оларды басқа жүйелермен біріктіру, автономияны жақсарту, сондай-ақ әскери қызметтің әртүрлі салаларында ұшқышсыз жүйелерді қолдану мүмкіндігі;

– барражды оқ-дәрілердің әртүрлі түрлерін қолдануды зерттеу және талдау, олардың тиімділігі мен әскери қақтығыстардың әртүрлі жағдайларындағы мүмкіндіктерін бағалау;

– ақпараттық соғыстардың тәжірибесін және қазіргі қақтығыстардағы белсенді насихатты зерттеу. Ақпараттық қақтығыстағы БАҚ, интернет және әлеуметтік желілердің рөлін бағалау және олардың теріс әсерінен қорғау әдістерін әзірлеу.

Ғылыми зерттеулер процесінде Қазақстан Республикасының ерекшелігі, оның геосаяси және геостратегиялық жағдайы, ұлттық мүдделері мен ресурстары ескерілуге тиіс. Зерттеу нәтижелері әскери ғылымның стратегиялық шешімдерін әзірлеуге, елдің қорғаныс қабілетін жақсартуға және әскери операциялардың тиімділігіне негіз бола алады [341, 343].

8. САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ (ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІ БАСҚАРУ ЖӨНІНДЕ)

8.1. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі

Медициналық ғылымды қаржыландырудың жалпы көлемі 2022 жылы 13 456 млн теңгені құрады, оның ішінде республикалық бюджет есебінен қаражаттың жалпы көлемі 2022 жылы 12 755 млн. теңгені және қаражат көлемі, шетелдік грант берушілер есебінен 701 124 мың теңгені құрады.

Анықтама: 2022 жылы медициналық ЖОО-лар мен ҒЗИ, ҰО қаржыландыру көлемі 4 570 млн теңгені құрайтын ҚР ҰӘМ бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру ҒТП, қаржыландыру көлемі 98 226 мың теңгені құрайтын гранттық жобаларды орындауға қатысты. Өзге отандық грант берушілер мен қаржыландыру ұйымдарының (ұлттық компаниялар, бизнес-құрылымдар) қаражаты есебінен 2022 жылы қаржыландыру көлемі 797, 749 мың теңге болатын зерттеу бағдарламалары мен жобалары орындалды. Бұл ретте денсаулық сақтау саласындағы ғылыми зерттеулерді қаржыландыратын бизнес-қоғамдастық өкілдеріне қазақстандық компаниялар мен ҚР аумағындағы шетелдік компаниялардың өкілдіктері қатарынан 16 ұйым.

Шетелдік грант берушілердің қаражаты есебінен 2022 жылы қаржыландыру көлемі 701 124 мың теңгені құрайтын зерттеу бағдарламалары мен жобалары орындалды.

Медициналық ЖОО-лар мен ғылыми ұйымдар тарапынан өзін-өзі қаржыландыру шеңберінде 2022 жылы қаржыландыру көлемі 197 903 мың теңгені құрайтын бастамашылық бағдарламалар мен жобалар орындалды.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелілік көрсеткіштері

Медициналық ғылыми ұйымдар мен медициналық ЖОО-ларының патенттік белсенділігінің 2,5%-ға ұлғайғаны байқалады – жыл сайын алынатын қорғау құжаттарының көлемі 2022 жылы 472 қорғау құжатын, оның ішінде 2022 жылы Ұлттық патенттер саны – 63, шетелдік патенттер – 9, 400 зияткерлік меншік туралы куәліктер құрады.

Алынған қорғау құжаттарының саны бойынша көшбасшылар «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі», «М. Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті» КеАҚ және Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы болып табылады, бұл ұйымдардың үлесіне 2022 жылы медициналық білім беру және ғылыми ұйымдары алған барлық қорғау құжаттарының тиісінше 7,6 %, 23,3 % және 8 % тиесілі.

Бәсекеге қабілеттілік пен ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің көрсеткіші Scopus және Web of Science беделді дерекқорларында индекстелетін халықаралық рецензияланатын басылымдардағы отандық зерттеушілердің жарияланымдарының көлемі болып табылады. 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 жылы 469 мақала болса, 2022 жылы 817 мақалаға дейін өсті.

Халықаралық рецензияланатын басылымдарда жарияланған мақалалар саны бойынша көшбасшы С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті және Астана медицина университеті болып табылады, олардың үлесіне 2022 жылы халықаралық рецензияланатын басылымдарда жарияланған барлық мақалалардың сәйкесінше 19 % және 11 % тиесілі.

Соңғы 3 жылдағы оң үрдістер WOS/Scopus және Google Scholar деректері бойынша Хирша индексі бар қызметкерлер үлесінің өсуінде – тиісінше 7,7%-дан 10,2%-ға дейін және 10,7%-дан 21,5%-ға дейін, сондай-ақ WOS/Scopus деректері бойынша Хирша орташа индексінің 0,15-тен 0,34-ке дейін өсуі байқалады.

Ғылыми және инновациялық қызметтің бәсекеге қабілеттілігінің барлық негізгі көрсеткіштерінің өсуі қазақстандық медициналық ЖОО-ларының беделді жаһандық рейтингтеріне кіруін қамтамасыз етуге мүмкіндік берді. 2022 жылдың қорытындысы бойынша С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті QS Asian University Rankings рейтингінің ТОП-350, Еуропа мен Орталық Азияның дамушы елдері үшін QS EESA университеттерінің ТОП-150 рейтингіне кірді (146-шы орын).

8.2. Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігі

Ғылыми-техникалық бағдарламаларды іске асыру басымдық берілген «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту және ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігі» шеңберінде мамандандырылған 10 ғылыми бағыт бойынша жүзеге асырылады.

1-басымдық. Қарқынды технологиялар негізінде мал шаруашылығын дамытуда келесі нәтижелерге қол жеткізілді:

Аріслаб жаңа ақпараттық жүйесі әзірленді. Қазіргі уақытта ол ара шаруашылығының бастапқы асыл тұқымды және зоотехникалық есебін жинау, сақтау және өңдеу бойынша республикадағы жалғыз жүйе болып отыр. Түйе шаруашылығының өнімді 6 аймағында қажетті типтердің 12 базалық селекция-генетикалық өлшемдері әзірленді. Зерттеу нәтижесінде 86 мақала жарияланды, оның ішінде 1 монография бар.

2-басымдық. «Ветеринарлық қауіпсіздікті қамтамасыз ету».

8 отандық вакцина, 13 диагностикалық, 2 емдік препарат (ауыл шаруашылығы жануарларының некробактериозы мен стрептококкозына арналған), диагностикалық зерттеу жүргізуге арналған ұлттық стандартты сарысулар (ІҚМ лейкозы, бруцеллез, Ньюкасл ауруы, құс тұмауы), топырақтағы сібір жарасы ошақтарын зарарсыздандыру және жою әдістері мен схемалары әзірленді. Пайдалы модельге 11 патент алынды. Зерттеу нәтижелері бойынша 52 мақала жарияланды.

3-басымдық. Қарқынды егіншілік және өсімдік шаруашылығы (дәнді, майлы, дәнді-бұршақты, жемшөп, жеміс-көкөніс дақылдары).

Ауылшаруашылығы дақылдарының генофонды. ҒЗЖ-ға 237 үлгі берілді. Селекциялық жетістіктерді пайдалануға 9 патент, 4 патентке өтініш және 2 авторлық куәлік алынды. Жарияланған материалдар: 4 мақала – Scopus; 1 – РИНЦ; 12-ҒЖБССҚК; журналдарда 4 мақала және конференция жинақтарында 26 тезис. Баспасөзде: Scopus-тағы 1 мақала; 6 – ҒЖБССҚК.

Ауылшаруашылығы дақылдарын іріктеу. ДНҚ-банк дәнді дақылдардың 151 коллекциясымен толықтырылды (жаздық жұмсақ бидай, қатты бидай, күріш, арпа). ҚР түрлі агроэкологиялық аймақтарында коллекциялық тұқымбақта дәнді-бұршақты дақылдардың 2478 сорт үлгілері зерттелді және талданды. Фузариоз шіріктеріне төзімділік гендері бойынша ноқаттың 60 коллекциялық үлгісін (FLIPO9 питомнигі, ICARDA) ДНҚ сәйкестендіру жүргізілді.

Майлы дақылдардың 4510 сортының және жарма дақылдарының 250 сортының жұмыс топтамасы зерттелді. Селекциялық питомниктерде 24517 майлы және 3000 дәнді дақылдар зерттелді. 5 майлы және 2 дәнді дақыл бойынша бұдандастыру жүргізілді, гибридті тұқымдар алынды. 43 ғылыми жұмыс жарияланды. Оның ішінде Web of Science дерекқорына кіретін журналдарда 5 мақала, ҒЖБССҚК тізбесіне кіретін журналдарда 15 мақала және конференцияда 14 баяндама, шетелдік журналдарда 8 ғылыми мақала, патентке 8 өтінім берілді.

Егіншілік. Қазақстанның әртүрлі агроэкологиялық аймақтарында егіншілік жүйелерінің элементтерін интенсификациялаудың ғылыми негіздемесі бойынша тәжірибе жүзінде расталған бастапқы деректер алынды. No-Till жүйесіндегі рентабельділік 176,3 және минималды өңдеу жүйесімен – 185,6% құрады. 57 мақала жарияланды, оның ішінде шетелдік басылымдарда – 18, отандық басылымдарда – 39, қорғау құжаттарына 16 өтінім берілді.

4-басымдық. Фитосанитарлық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

ҚР аумағында 4 шектеулі таралған карантиндік зиянды организмдердің; 7 аса қауіпті; 5 зиянды ауыл шаруашылығы дақылдарының таралуын болжаудың ғылыми негізделген әдістемелері әзірленді. 13 ғылыми жұмыс жарияланды: импакт-факторы бар 1 мақала, шетелдік журналдарда 2 мақала, отандық басылымдарда 4 мақала, сондай-ақ БАҚ-та 6 мақала, пайдалы модельге 1 патент алынды.

5-басымдық. Ауылшаруашылығы өнімі мен шикізатын қайта өңдеу және сақтау.

13 технология әзірленді: өсімдік шикізаты мен жаңа тағамдық ингредиенттерді қолдана отырып, ет өнімдері мен консервілердің экспортқа бағдарланған жаңа түрлерінің 4 технологиясы мен 2 рецептурасы; сүт және ет өнімдерінің, астық қоспаларының 6 технологиясы, сүт, ет және нан-тоқаш өнімдерінің 9 рецептурасы, 1 өсімдік және жануарды пайдалана отырып, трансизомерлер құрамын төмендете отырып, жаңа ет өнімін алу жөніндегі ұсыныс шикізат.

«ҚазҰАЗУ» КЕАҚ базасында майлы дақылдарды қайта өңдеу бойынша 1 өндірістік-тәжірибелік цех құрылды. Зерттеу нәтижелері бойынша 101 мақала жарияланды.

6-басымдық. Ауылдық аумақтарды тұрақты дамыту. Демографиялық, экономикалық, әлеуметтік, экологиялық және климаттық көрсеткіштерді қолдана отырып, ауданның тұрақты дамуын интеграцияланған бағалау әдістемесі әзірленді. Зерттеу нәтижелері бойынша 8 мақала жарияланып, зияткерлік меншікке 7 авторлық құқық алынды.

7-басымдық. Ауылшаруашылығындағы табиғи ресурстарды (жер, жайылым, су) тиімді тұрақты басқару. Сортаң және батпақты жерлер туралы ғарыштық ақпарат базасы жобаланған, картографиялық материал мен ғарыштық суреттерді қамтиды. 17 ғылыми мақала жарияланды. Оның ішінде Scopus of Science – 2 басылымдарында, ғылыми-метрикалық базаларында. «Қазақстанның жеміс-жидек аймақтары бойынша жеміс-жидек дақылдары мен жүзімді орналастыру» 1 ұсынымы әзірленді.

8-басымдық. Органикалық ауыл шаруашылығы. Органикалық өндіріс жағдайында топырақты өңдеу мен биотыңайтқыштарды қолданудың дақыл (дәнді дақылдар, майлы дақылдар және т.б.) өнімділігіне әсері анықталды. Сынақ мақсатында жеміс-жидек дақылдарының 8 түрі таңдалды. ҚР-да ауылшаруашылығы дақылдарының органикалық тұқымдарының тізілімін қалыптастыру және жұмыс істеу тұжырымдамасы әзірленді. Органикалық өнімнің тиімді өндірісі мен оны өткізудің ұйымдастырушылық-экономикалық шарттары айқындалды. 29 мақала мен тезис жарияланды. Оның ішінде нөлдік емес импакт-факторлы 4 мақала бар. Органикалық өндіріс туралы 1 бейнефильм түсірілді.

9-басымдық. Smart Agriculture. Ақмола облысының өндірістік жағдайында ақпараттық технологияларды пайдалану тиімділігіне экономикалық талдау және бағалау жүргізілді. Диспетчерлік қызметті енгізу кезінде қосымша үнемдеу 36 250,8 мың теңгені құрауы мүмкін. Дизель отынының өндірістік қажеттіліктерге жұмсалыуының қысқаруы салдарынан ағымдағы шығындарды үнемдеу 2582 литр дизель отынын немесе 503 490 теңгені құрады. 20 мақала жарияланды, оның ішінде 2 – шетелдік басылымдарда, 4 – ҒЖБСҚК-да.

Табын жылқы шаруашылығы бойынша 7 базалық шаруашылықта жылқылардың этологиясын бағалау үшін трекерлердің 5 түрі белгіленген. Жылқы шаруашылығында эпидемиологиялық маңызы бар нысандар бойынша деректер базасы құрылды. 10 жарияланым жарық көрді. Оның ішінде 4 – ҒЖБСҚК-да, 1 мақала РИНЦ базасында, 4 мақала халықаралық ғылыми-практикалық сипатта.

8.3. Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі

ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі (бұдан әрі – ҚР ЕХӘҚМ) 034 «Еңбекті қорғау саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламасының әкімшісі болып табылады. Бюджеттік бағдарла-

маның мақсаты: ғылым, білім және өндірісті интеграциялау негізінде еңбек қатынастарын, еңбекті қорғауды мемлекеттік реттеудің тиімділігін арттыру.

«Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» басым ғылыми бағыты шеңберінде қазіргі уақытта ҚР ЕХӘҚМ 3 ғылыми-техникалық бағдарлама (бұдан әрі – ФТП) іске асырылуда, олардың орындаушысы Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің Еңбекті қорғау жөніндегі республикалық ғылыми-зерттеу институты (бұдан әрі – Институт) болып табылады:

1) конкурстық рәсімдерден тыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің 4 тамыздағы № 518 қаулысымен бекітілген, қаржыландыру көлемі 230 000 мың теңгені құрайтын «Заманауи Қазақстан жағдайларында қауіпсіз еңбекті қамтамасыз етудің тәуекелге бағдарланған ұйымдастыру-экономикалық тетіктері» ФТП (іске асыру мерзімі 2021–2023 жылдар), оның ішінде: 2021 жылы – 80 000 мың теңге, 2022 жылы – 80 000 мың теңге, 2023 жылы – 70 000 мың теңге.

2) 2022-2024 жылдарға арналған қаржыландыру 2022 жылғы 14 наурыздағы ЖФТК шешімі негізінде 359 536 мың теңге көлемінде көзделген «Қазақстан Республикасындағы қауіпсіз еңбектің экономикалық проблемалары және сақтандыру тетігін институционалдық қайта құру» ФТП, ол үшін 359 536 мың теңге бөлінді.

3) «Қазақстан Республикасында еңбекті қорғау жағдайына статистикалық байқауларды қалыптастыру және іске асыру процестерін жүйелі модельдеу» ФТП (іске асыру мерзімі 2022–2023 жж.) қаржыландыру көлемімен 113 228 мың теңге бөлінді:

Институттың ғалымдары мен сарапшылары «Ұлттық Еңбек және денсаулық сақтау институты (NIOSH)» мысалында саланы дамытудың америкалық моделін негізге алуды ұсынады. NIOSH – бұл өндірістік жарақат, ауру және өлімнің алдын алу бойынша зерттеулер жүргізетін және кеңес беретін федералды институт. NIOSH-да әртүрлі салалар мен мамандықтардың мамандары жұмыс істейді.

NIOSH құрылымында «виртуалды орталықтар» кеңес беру орталықтары және ғылыми кеңесшілер кеңесі бар. NIOSH порталда орналастыру арқылы өзінің зерттеу, оқыту бағдарламаларын қаржыландыру туралы хабарлайды. Бұл портал 26 федералды гранттар агенттігі ұсынатын 1000-нан астам гранттық бағдарламаларға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

NIOSH қызметі федералды институт жоғары оқу орындарымен және өндірістік кәсіпорындармен кадрлар даярлау және зерттеулер жүргізу үшін бірлескен жұмыс жасайтын етіп құрылған. Осылайша, NIOSH жаңа ғылыми жобалар мен білім беру бағдарламаларын қабылдап қана қоймай, сонымен қатар кәсіпорында нақты тәжірибеден өткен сала мамандарын дайындайды. Ғылыми зерттеулердің нәтижелері білім беру процесінде қолданылады. Ең табысты

магистранттар мен докторанттар ғылыми-зерттеу институттары мен зертханаларында жұмыс істейді.

Жоғарыда аталған институттың ғалымдары мен сарапшыларына бірлескен диссертациялық кеңес ашу арқылы Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің Еңбекті қорғау жөніндегі республикалық ғылыми-зерттеу институтының мәртебесін күшейте отырып, америкалық модельді бейімдеу және NIOSH-қа ұқсас, еңбекті қорғау саласындағы мамандарды даярлайтын жоғары оқу орындарының бөлінбеген кафедраларын келісімшарттармен біріктіру ұсынылады.

8.4. Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыштық өнеркәсіп министрлігі

Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер

2021–2023 жылдарға арналған «Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» республикалық бюджеттік бағдарламасы шеңберінде төрт нысаналы ғылыми-техникалық бағдарлама (бұдан әрі – Бағдарламалар) орындалуда: олардың екеуі «ҚБПУ» белгісімен (№BR 109019/0221/ПЦФ; № BR109018/0221/ПЦФ) және екеуі ашық бағдарламалар:

1. Ғарыштық жағдайдан хабардар болу үшін ұлттық жүйені құру: алыс ғарыш және ғарыштық ауа райын, жерге жақын ғарыш кеңістігін мониторингілеу.

2. Ғарыш саласында шешімдер қабылдауды қолдаудың сараптамалық жүйесін әзірлеу.

3. «Ғарыштық жағдайдан хабардар болу үшін ұлттық жүйені құру: алыс ғарыш және ғарыштық ауа райын, жерге жақын ғарыш кеңістігін мониторингілеу» (бұдан әрі – SSA Бағдарламасы) зерттеудің жаңа ғылыми тиімді және техникалық деңгейіне өтуге мүмкіндік береді. Қазақстан үшін KazSat және KazEoSat сериялар тобынан тұратын өзіміздің серіктерді қолданушы және операторы ретінде, ғарыштық аппараттарды болашақта жинаушы және қолданушы ретінде, өзіміздің SSA жүйеміздің болуы стратегиялық және имидждік мәні жоғары.

SSA жүйесінің аясында ғарыштық ауа райын мониторингілеудің қазақстандық көпдеңгейлі жүйесі сәтті дамуда. 2022 жылы бұл жүйенің тиімді жұмыс атқаруы үшін құрылды: жерге жақын ғарыштық кеңістіктің (ЖЖҒК) күйін сипаттайтын, геофизикалық параметрлерді сақтау және тіркеу үшін мәліметтер базасы; Күннің рентгендік сәулеленуінің және нейтрондық мониторлардың мәліметтер базасының жергілікті веб-интерфейсі; ЖЖҒК күйінің ұйытқу индексі есептеуге бағдарламамен қамтамасыздандыру.

2022 жылы SSA Бағдарламасын орындаудағы маңызды практикалық нәтиже болып Қазақстанның астроклиматы жағынан ең күшті обсерваториясы ҚР ҰҒА академигі Төкен Омаров атындағы Ассы-Түрген Обсерваториясының пайдалануға берілуі: – Қазақстанның ең үлкен 1,5 метрлік АЗТ-20 телескопқа,

инновациялық спектрлік аспап (ИСА) орнатылды; – Әлемдік деңгейдегі телескопты құраушылардың әдістері қолданған, кең бұрышты оптикалық жүйе (КБОЖ).

4. «Ғарыш саласында шешімдерді қабылдауды қолдаудың сараптамалық жүйесін құру» бағдарламасы ғылым мен техникадағы соңғы тенденцияларды бақылау және талдау құралдары болып табылады. Пайдаланушының нақты қажеттіліктеріне сәйкес икемді және жеке орнатуды қамтамасыз ететін модульдік бағдарламалық құрал архитектурасына негізделген.

Бағдарламаның 2022 жылы жүзеге асыру нәтижесінде ғылымды қажетсінетін ғарыш технологиялардың 5 бірлігі әзірленді.

«Ғарыш аппаратының борттық басқару кешені» №6912 және «Ғарыш аппаратын энергиямен жабдықтау жүйесі» №6922 пайдалы моделіне патенттер алынды.

Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігімен ғылыми әзірлемелерді коммерцияландыруға және индустриялық әріптестермен бірлескен ғылыми жобаларды іске асыруға бағытталған 21 жобаға, оның ішінде аға және кіші ғылыми қызметкерлер үшін 13 жобаға, сондай-ақ 8 өндірістік сектор консорциумына қолдау көрсетілді, қоса қаржыландыру үлесі 10%-дан 30%-ға дейін құрады. 150 жұмыс орны құрылды. Бүгінгі таңда 4 кіші жоба сәтті жүзеге асырылды. Мысалы, АҒҚТ/КҒҚТ бағдарламасы бойынша табысты кіші жобалардың бірі – «Global Bee» ЖШС, ол ара шаруашылығын дамыту және омарта өнімділігін арттыру үшін тағайындалған белгілері бар ерте ұялы және ұясыз жас ара отбасыларын молайтуды енгізу технологиясын әзірледі. Бұл кіші жобаны коммерцияландыру 46,5 млн теңгені немесе грант сомасының 80%-ын құрады. Сондай-ақ, ӨСК бағдарламасы шеңберінде болат негізінде құйылған биметалдық қосалқы бөлшектердің пайдалану мерзімін ұлғайту технологиясын әзірлеген «EEN Group» ЖШС компаниясының кіші жобасы іске асырылды. Бұл кіші жобаны коммерцияландыру 150 млн. теңгені немесе грант сомасының 60%-ын құрады.

2022 жылы 7 ғылыми-техникалық жоба аяқталды (әл-Фараби атындағы «Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ, Ғ. Дәукеев атындағы «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, «АСКБ Алатау ҰТО» ЖШС, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ), жалпы сомасы 233 млн теңге.

Зерттеулер келесідей әзірлеуге бағытталған: тиімді шифрлау алгоритмі; телекоммуникациялық құрылғылардың машиналық кодындағы осалдықтарды іздеуге арналған отандық өнім; ақпаратты криптографиялық қорғау құралдары.

Зерттеу нәтижелері бойынша есепті кезеңде барлығы 24 жұмыс жарияланды, оның ішінде: Scopus базасына кіретін халықаралық конференциялардың ғылыми журналдары мен мерзімді жинақтарындағы 12 мақала; Springer жинағындағы 2 тарау; 10 қазақстандық ғылыми журналдардағы мақалалар; РИНЦ,

сондай-ақ Грузия мен Украинаның ЖАК базасына кіретін халықаралық конференциялардың журналдары мен жинақтарындағы 6 мақала. Қазақстан Республикасының өнертабысына 8 патент және ЭЕМ бағдарламасына 2 авторлық куәлік алынды. 2 монография жарияланды, пайдалы модельге 4 патент алынды және ТМД ғылыми журналдарында 8 мақала жарияланды.

8.5. Қазақстан Республикасы мәдениет және спорт министрлігі

Мәдениет және спорт министрлігінің 2022 жылғы ғылыми жұмысының негізгі бағыттары археологиялық жұмыстар жүргізу арқылы тарихи-мәдени мұра объектілерін зерделеу, зерттеу, сондай-ақ материалдық, материалдық емес мәдени мұраны зерделеу бойынша қолданбалы зерттеулер жүргізу болды.

«Рахат археологиялық кешенін зерттеу: қола дәуірінен кейінгі ортағасырға дейінгі тарихты реконструкциялау» жобасы бойынша археологиялық зерттеу осы хронологиялық кезеңнің тарихи-мәдени мұрасының жаңа объектілерін анықтауға мүмкіндік берді, олардың негізінде ежелгі дәуірдегі көші-қонның, интеграцияның және ассимиляцияның тарихи және этносоциомәдени процестерін қайта құру, Жетісу халқының материалдық мәдениетін трансформациялау дәрежесі мен күрделілігін айқындау жүзеге асырылады. Жобаны іске асыру тиісінше әл-Фараби ҚазҰУ Хабаршысында, халықаралық конференция материалдарының жинағында жарияланған мақалаларымен сүйемелденді.

Тарихи және далалық археологиялық материалдар негізінде тарих ғылымдарының кандидаты А. Ганиеваның ғылыми жетекшілігімен жүзеге асырылатын *«Нұра-Есіл өзенаралық культуорогенезінің қалыптасуындағы палеогеографиялық фактор: үй құрылысының ерекшеліктері және оның эволюциясы»* атты ғылыми-зерттеу жұмысы қазіргі Астана маңындағы қазақтардың стационарлық құрылыстарының архитектурасы мен құрылыс ісінің даму тарихын зерттеуге бағытталған. Жоба дала Сарыарқасының жаңа замандағы қазақтардың күрделі тұрғын үйлерінің эволюциясының ерекшеліктері туралы нақты түсінік берді. Зерттеу материалдарында отандық басылымдарда 2 ғылыми мақала, рецензияланатын журналда бір мақала, халықаралық конференция жинағында 1 мақала және Қазақстан тарихы порталында 1 мақала жарияланды.

Қазақстан аумағы Алтын Орда кезеңінің тарихымен тығыз байланысты, оның куәгерлері Алтын Орда кезеңінің ежелгі қалалары, керуен-сарайлар, керуен жолдары болып табылады. Зерттеу нәтижелері отандық «Қазақстан археологиясы», «Отан тарихы» ғылыми журналдарында жарияланды. Ғылыми жобаны іске асыру барысында Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Бируни атындағы Шығыстану институтында, Өзбекстан Республикасының А.Науаи атындағы Ұлттық кітапханасында, Өзбекстан Республикасының Қарақалпақия гуманитарлық ғылымдар ғылыми-зерттеу институтында ортағасырлық қалалар, керуен сарайлары, Хива, Үргеніш, Бұхарадан шығатын жолдар

бойынша материалдарды анықтау үшін ғылыми жұмыстар ұйымдастырылды. Жалпы, анықталған және жарияланған материалдар Алтын Орда халқы өмірінің кейбір жақтарын қайта құруға мүмкіндік берді.

«Ақтерек шатқалының археологиялық ескерткіштері: топография, типология және музейлендіру мәселелері» ғылыми жобасын іске асыру барысында алғаш рет Жетісу – Ақтерек шатқалының шағын аймағына кешенді зерттеу жүргізілді және әртүрлі уақыттағы археологиялық ескерткіштердің ерекшеліктері мен байланыстары анықталды. Зерттеудің ғылыми маңыздылығы Қазақстан аумағындағы жекелеген өңірлердің урбандалу үрдістерін ғана емес, сонымен қатар өңірдегі әлеуметтік-экономикалық, саяси және мәдени-генетикалық процестерді кешенді түрде ұсынуға мүмкіндік беретін сапалы жаңа археологиялық материалдарды алу болып табылады.

«Шелек-Талғар қосөзені аралығындағы ерте көшпелілер қорғандарының конструктивті ерекшеліктері» тақырыбы бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары ерте темір дәуірінің ежелгі ақсүйектерінің жерлеу рәсімдерін археологиялық зерттеуге бағытталған. Зерттеудің негізгі дереккөзі біздің дәуірімізге дейінгі V-IV ғасырларға жататын Түрген, Өрнек ірі қорғандары болып табылатын тарихи-мәдени мұра объектілері. Осы жобаны жүзеге асыратын ғылыми топ жобаның негізгі нәтижесі осы аймақтың аумағында көпжылдық зерттеулер арқылы дәлелденген «түрлі түсті» қорғандардың мәдениетін бөлу деп санауға болатындығын қорытындылайды.

«Ботай қонысындағы археологиялық ғылыми-эксперименттік зерттеулер және Ботай мәдениетін жеткізушілердің қамтамасыз ету жүйелерін, өмір салтын, дүниетанымдық-киелі мәнмәтіндерін модельдеу» ғылыми-зерттеу бағдарламасының жалғасы Ботай мәдениетінің әлемдік тарих пен мәдениетке дала өркениетінің матрицасы ретіндегі үлесі туралы білімді одан әрі дамыту қажеттілігіне байланысты болды. 2022 жылғы археологиялық дала маусымында Ботай энеолиттік қонысында үш көрнекі түрде бекітілген тұрғын үй құрылымымен 224 шаршы метр зерттелді, сүйектерден, кремнийден, кварциттен, шиферден, яшмокварциттен және т.б. 3913 артефакт алынды.

2022 жылы ғылыми жобаны іске асыру 10 мақаланың жариялануымен қатар жүрді, оның 5-і ғылыми басылымдарда Якутияға (РФ), Моңғолияға және Түркияға ғылыми іссапарлар барысында түркі-моңғол халықтарының дәстүрлі салт-дәстүрлерін салыстырмалы түрде зерттеу жүргізілді, жаппай ойын-сауық этнографиялық мерекесінің ғылыми негізделген тұжырымдамасы әзірленді. Алынған нәтижелер гуманитарлық (мәдени, этнографиялық) зерттеулерде, мұражай, білім беру практикасында қолданылады.

Барлық бағдарламалардың нәтижелері бойынша отандық басылымдарда 18, рецензияланған журналдарда 2, халықаралық конференциялар жинақтарында 8 және т. б. ғылыми мақалалар жарияланды.

8.6. Қазақстан Республикасының қорғаныс министрлігі

Қорғаныс министрлігінде ғылыми қызметті жоғары әскери оқу орындары (бұдан әрі – ҚР ҚМ ЖОО), сондай-ақ «Әскери-стратегиялық зерттеулер орталығы» АҚ (бұдан әрі – ӘСЗО) жүзеге асырады.

Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университетінде (бұдан әрі – Ұлттық қорғаныс университеті) әскери ғылыми-зерттеу орталығы (бұдан әрі – ӘҒЗО) жұмыс істейді. Бұл орталық Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің (бұдан әрі – ҚР ҚК) мүддесіне сай келетін операцияларды (жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізу) дайындауда әскери өнер теориясы мен практикасын, қару-жарақ пен әскери техника және өзге де мәселелерді жоспарлау мен Қарулы Күштерде пайдалану саласындағы зерттеулерді жүзеге асырады.

ӘҒЗО негізінде жоғары технологиялық зертханалар, оның ішінде инженерлік-техникалық бейін, ғылыми-техникалық ақпарат, ақпараттық қауіпсіздік (киберполигон) жұмыс істейді. Ұлттық қорғаныс университетінің ғылыми-тәжірибелік әлеуетін дамытуға бағытталған технологиялық парк құрылды.

2022 жылы ҚР ҚМ ЖОО базалық қаржыландыру шеңберінде ҚР ҚК мүддесі үшін 78 ғылыми-зерттеу жұмысы орындалды, 950-ден астам ғылыми мақала жарияланды (оның ішінде 80-ге жуығы шетелдік басылымдарда), әскери өнердің өзекті мәселелері, қару-жарақ пен әскери техника, оқыту мен тәрбиелеу мәселелеріне арналған 28 ғылыми-теориялық және ғылыми-практикалық конференциялар (ведомствошілік, ЖОО аралық және халықаралық) өткізілді.

ҚР ҚМ жоғары оқу орындарында ғылыми-зерттеу және педагогикалық қызметпен 700-ден астам қызметкер айналысады, олардың 111-і ғылыми дәрежеге ие (10 ғылым докторы, 48 ғылым кандидаты және 53 философия докторы (PhD)).

2022 жылы ҚР ҚМ ЖОО-лары гранттық қаржыландыру шеңберінде 11 ғылыми жобамен және бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде жалпы қаржыландыру сомасы 973,2 млн теңгені құрайтын 2 ғылыми-техникалық бағдарламамен жұмыс жүргізді. Осы ғылыми жобалар мен бағдарламаларды іске асыру 2020 жылдан 2024 жылға дейін жүзеге асырылады, оның ішінде 2022 жылы гранттық қаржыландыру бойынша 2 ғылыми жоба аяқталды: 1. «Жабдықталмаған орындарда теміржол платформасынан әскери техниканы тиеуге арналған мобильді құрылғы (рампа) құру бойынша жаңа техникалық шешім әзірлеу» (2020-2022 жж. 58,5 млн теңге сомасына). 2. «Метрлік диапазондағы бір арналы тропосфералық станцияның макеттік үлгісін жасау» (2020-2022 жж. 61 млн теңге сомасына).

Іске асыруда тағы 11 ғылыми ж мен бағдарлама қалып отыр, оның ішінде 9 гранттық қаржыландыру жобасының жалпы сомасы:

1) 55,8 млн теңге; 2) 44,3 млн теңге; 3) 71,2 млн теңге; 4) 18,9 млн т теңге; 5) 53,9 млн теңге; 6) 64,3 млн теңге; 7) 43,2 млн теңге; 8) 75,8 млн теңге; 9) 33,6 млн теңге.

Сондай-ақ бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың 2 ғылыми-техникалық бағдарламасы: 1) 242,6 млн теңге сомасына; 2) 150,1 млн теңге сомасына).

Жоғарыда аталған ғылыми жобалар мен бағдарламаларды іске асыру шеңберінде ҚР ҚМ ЖОО-лары 13 қорғау құжаттарын алып, 45 ғылыми мақала жариялады.

ӘСЗО 2022 жылдан бастап 2022-2024 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру бойынша 341,2 млн теңге сомасына ғылыми-техникалық бағдарлама іске асырылуда. Оның мақсаты – ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және мемлекеттік құпия санатындағы мәліметтерді өңдеуді ескере отырып, озық технологиялар негізінде әскери көпфункционалды білім беру платформасын құру болып табылады.

Осылайша, 2022 жылы ҚР ҚМ және ӘСЗО ЖОО-лары іске асыратын ғылыми жобалар мен ғылыми-техникалық бағдарламаларды қаржыландырудың жалпы көлемі 1 314,4 млн теңгені құрады.

Ұлттық ғылыми кеңестің 2022 жылғы 24 қарашадағы шешімімен № АР15573960 «Экономикалық қызметтің түрлі салаларының қажеттіліктері үшін отандық әзірлеудің пилотсыз авиациялық кешендерін (ПАК) өндіру» өтінімін қаржыландыру мақұлданды. Бұл өндіріс азаматтық мақсаттағы ҰҰА өндірісі болып табылады. Жобаны іске асырудың барлық мерзіміне қаржыландыру сомасы (2022-2024 жж.) 232,2 млн теңгені құрайды.

8.7. Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі

«Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасына» (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 қаулысы) сәйкес атом саласының негізгі міндеттерінің бірі атом ғылымын дамыту болып табылады.

«Атом энергетикасы саласындағы технологиялық сипаттағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» 105 кіші бағдарламасы шеңберінде 4 мақсатты ғылыми-техникалық бағдарламалар (бұдан әрі – Бағдарламалар) орындалады.

Орындалған жұмыстардың қорытындысы бойынша мынадай негізгі нәтижелер алынды:

– термиялық әсер ету нәтижесінде кориуммен ұстасатын материалдың (композиттік қорғау жабынының бірінші қабаты) алюминий оксиді негізіндегі керамикамен (композиттік қорғау жабынының екінші қабаты) өзара әрекеттесуі туралы алдын ала эксперименттік деректер алынды;

– ИГР реакторлық қондырғысын (бұдан әрі – ИГР РҚ) пайдаланудан шығарудың есептік негіздемесі шеңберінде отынның изотоптық құрамын және ИГР РҚ конструкциясы элементтерінің белсенді ластануының радиациялық сипаттамаларын (өте жақын және 1 м қашықтықта гамма-сәулелену дозасы қуатының мәндері), сондай-ақ сақтау кезінде пайдаланылған ядролық отынды (ЖБУ) қауіпсіз шекті межедегі конфигурацияларын бағалау орындалды;

– түрлі интегралдық қуатпен әртүрлі іске қосу кезінде нейтрондар ағынына эксперименттік құрылғы (бұдан әрі – ЭҚ) имитаторының әсер етуіне салыстырмалы талдау жүргізіліп, нәтижесінде ЭҚ-ның орналастырылған корпустары ИГР реакторының орталық эксперименттік арнасына (бұдан әрі – ОЭА) келетін нейтрондар ағынын едәуір төмендететіні анықталды. Алынған эксперименттік деректер мен есептік сипаттамалар есептеу әдістемелерін валидациялау үшін пайдаланылады және реакторлық эксперименттердің нәтижелерін интерпретациялау сапасын жақсартуға мүмкіндік береді;

– ИГР реакторының ОЭА-сында ЭҚ-ны реакторлық сынауға дайындық жүргізілді.

– электрқожбен қайта балқыту қондырғысында жүргізілген эксперименттердің нәтижесінде радиоактивті ластанған металды тазарту тиімділігін кейіннен зерделеу үшін газбен салқындатылатын реактордың эксперименттік технологиялық арналарының құрылымдық элементтерінен болат құймалар алынды. Зерттеу нәтижелері радиоактивті ластанған металды тазалағаннан кейін оны тиімді пайдалануға қайтару мүмкіндігін көрсетеді;

– импульстік ядролық реактордағы газ қоспаларын қоздыру кезінде когерентті оптикалық сәулеленудің пайда болу шегіне жету бойынша эксперименттер жүргізіліп, нәтижесінде оптикалық сәулеленудің спектрлік-люминесценттік және спектрлік-уақыттық сипаттамалары зерттелді. Инертті газ атомының, сілтілі металл атомдарының, атап айтқанда литийдің ауысуындағы сәулеленудің температураға тәуелділігі зерделенді;

«Қазақстандық КТМ материалтану токамағындағы эксперименттік зерттеулерді ғылыми-техникалық қамтамасыз ету» бағдарламасы КТМ токамағындағы эксперименттік зерттеулерді қамтамасыз етудің өзекті мәселелерін шешуге бағытталған. Орындалған жұмыстар нәтижесінде 2022 жылы мынадай негізгі нәтижелер алынды:

– КТМ токамағында эксперименттік науқан іске асырылып, нәтижесінде плазма тогы шамамен 500 кА болатын және разряд ұзақтығы 1 с дейін плазмалық разрядтар алынды, бұл 2021 жылғы кезеңмен салыстырғанда бірнеше есе жоғары. Плазма алу және оның параметрлерін арттыру, плазмалық разряд сценарийін оңтайландыру бойынша одан әрі эксперименттер жүргізу үшін пайдаланылатын КТМ токамағының тік созылған қимасымен омдық қыздыру режимінде плазмалық бауды қалыптастыру туралы жаңа бірегей деректер алынды;

– КТМ токамағына бейімделген газодинамикалық көздің (бұдан әрі – ГДК) алдын ала жұмыс режимдерін бағалау бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Алынған нәтижелер плазманы толтыру және өшіру сценарийін іске асыру үшін КТМ токамағының ВК-сында жұмыс денелерін беру мақсатында КТМ токамағында молекулалық шоқ ГДК-сін басқару жүйесін инсталляциялау үшін пайдаланылады;

– материалдың сәулелену температурасын, дозасын, тығыздығын және ион ағынының энергиясын ескере отырып, вольфрамның карбидтелген бетінің эрозиясын және өзгеруін зерттеу бойынша эксперименттік жұмыстар жүргізілді. Вольфрам сәулеленуі кезіндегі гелий иондарының концентрациясын, электрондық температурасын, иондар ағынын және флюенсін бағалау жүргізілді;

– стендтік жағдайларда төмен қысымды бу-газ қоспасымен литий диверторы макетін (ЛДМ) салқындату әдістемесін пысықтау бойынша эксперимент жүргізіліп, нәтижесінде стендтік жағдайлардағы ЛДМ жұмыс режимдері туралы деректер алынды;

– КТМ токамағында аса таза газдарды жіберу жүйесінің жұмыс режимдерін зерттеу бойынша эксперименттік деректер алынды. Алынған жұмыс нәтижелері плазманың электрондық тығыздығын басқаруға және арттыруға арналған жіберу диаграммаларын пысықтау бойынша одан әрі эксперименттер жүргізу үшін пайдаланылатын болады;

«Қазақстандық үдеткіш кешендер базасында ядролық және радиациялық физика саласындағы кешенді ғылыми зерттеулерді дамыту» бағдарламасы бойынша зерттеулерді орындау ядро-энергетикалық қондырғыларда (төртінші буын реакторлары, гибридтік ядролық реакторлар, термоядролық қондырғылар және т.б.) өтетін процестерді модельдеу үшін, сондай-ақ радиоизотоптар өндірудің жаңа технологияларын әзірлеуде жаңа эксперименттік деректер алуға бағытталған.

«Қазақстан экономикасын инновациялық жаңғырту үшін ядро-физикалық әдістерді және технологияларды дамыту» бағдарламасы аясында клиникалық іс-тәжірибеге (онкологиялық ауруларды диагностикалау және емдеу кезінде) ядролық медицина әдістерін, әртүрлі объектілерді ядро-физикалық талдау әдістерін, сондай-ақ заттардың қасиеттерін модификациялауға, медициналық бұйымдарды стерильдеуге, тамақ өнімдерін өңдеуге, экологиялық проблемаларды шешуге және т.б. арналған радиациялық технологияларды дамыту және енгізу бойынша зерттеулер орындалуда.

Зерттеу нәтижелері бойынша 2022 жылы 42 ғылыми мақала жарияланды, атом ғылымы мен техникасы саласында пайдалануға дайын 30 ғылыми әзірleme дайындалып, Қазақстан Республикасының патенттеріне 2 өтінім берілді.

Бағдарлама шеңберінде мемлекет үшін маңызды зерттеулер жүргізіледі, халықаралық қоғамдастық мойындаған жаңа ғылыми нәтижелердің үлкен көлемі алынды, атом ғылымы мен техникасы, радиоэкология, геофизика,

термоядролық энергетика, реакторлық материалтану саласындағы құзыреттіліктің жоғары деңгейінде әзірленді және қолдау көрсетілді. Осы құзыреттердің болуы Қазақстан Республикасына іргелі және қолданбалы ядролық физика, ядролық және радиациялық технологиялар бойынша жұмыстарды дербес жүргізуге, неғұрлым дамыған елдермен тең дәрежеде ынтымақтасуға қабілетті елдердің қатарына кіруге мүмкіндік береді.

8.8. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі

Қазіргі уақытта Министрлік «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін ұтымды пайдалану, экология» басым ғылыми бағыты шеңберінде 4 ғылыми-техникалық бағдарламаны іске асыруда:

1. Қаржыландыру көлемі 1 805 969 400 теңгені құрайтын *«Қазақстанның басты балықкәсіпшілігі суқоймаларының балық ресурстары мен басқа да гидробионттарының жағдайын кешенді бағалау, оларды тұрақты пайдалану бойынша ғылыми-негізделген ұсыныстарды жасау»* ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2022 жылы – 639 864 000 теңге, 2022 жылы – 612 742 800 теңге, 2023 жылы – 553 362 600 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. Су қоймаларындағы су биологиялық ресурстарының құны бағаланды, 1 әдістеме әзірленді, ДНҚ бойынша жұмыстар жалғасуда және ddRAD маркерлерінің реттілігі басталды (аймақтық және популяциялық дифференциация). Саны мен құрылымын бағалау, итбалықтардың таралуын талдау және ең маңызды мекендеу орындарын анықтау жүзеге асырылды (1 шоғырлану орындардың атласы).

Күнтізбелік жұмыс жоспарына сәйкес 2022 жылы 32 ғылыми мақала (*оның ішінде Web of Science/Scopus-та 2 мақала және ҒЖБССҚК-да 5 мақала*), БАҚ-та 7 мақала, 6 ұсыным, итбалықтардың 1 атласы, 1 әдістеме, 5 енгізу актісін ресімдеу, 2 әдістемелік құрал, 5 семинар өткізу және 2 патент алу жоспарланған.

Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде күнтізбелік жоспар орындалды. Сонымен қатар қосымша 7 ғылыми мақала жарияланды (*оның ішінде Scopus/Web of Science-те 1 мақала және ҒЖБССҚК-да 2 мақала*), 2 ұсыным, 2 ұсыныс, 2 жәрдемақы дайындалды, 2 семинар өткізілді, БАҚ-та 21 жарияланым, 1 патент алынды, 3 енгізу актісі ресімделді.

2. Қаржыландыру көлемі 1 294 259 300 теңгені құрайтын *«Инновациялық технологиялар мен жаңа балық өсіру нысандарын әзірлеу және енгізу арқылы Қазақстанда аквакультураны кешенді дамытуды ғылыми-технологиялық қолдау»* ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде: жылы – 439 705 000 теңге, 2022 жылы – 463 239 700 теңге, 2023 жылы – 391 314 600 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. Әр су айдынының өңірлік жағдайларын ескере отырып, көл-тауар шаруашылықтарын құру және пайдалану бойынша үлгілік технологиялар әзірленді. ҚР түрлі өңірлеріндегі модельді су айдындарында құрылатын КТБШ пайдаланудың биотехникалық тәсілдерінің экономикалық тиімділігін бағалау бойынша жұмыс басталды.

Ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде күнтізбелік жоспарға сәйкес 2022 жылы 25 ғылыми мақала (оның ішінде Web of Science/Scopus-та 2 мақала және ҒЖБССҚК-да 7 мақала), БАҚ-та 13 мақала жариялау, 4 семинар өткізу, 3 патент алу, 1 енгізу актісі жоспарланған.

Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде жоспарланған көрсеткіштерге қол жеткізілді. Бұдан басқа ҒЖБССҚК-да 4 ғылыми мақала қосымша жарияланды, 1 патент алынды, өнертабысқа 3 өтінім берілді, 1 семинар өткізілді, БАҚ-та 1 мақала жарияланды.

3. Қаржыландыру көлемі 1 611 899 910, 48 теңгені құрайтын *«Алматы облысының флорасы мен өсімдік ресурстарының қазіргі экологиялық жай-күйін ресурстық әлеуетті тиімді басқарудың ғылыми негізі ретінде кадастрлық бағалау»* ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2021 жылы – 536 862 189,86 теңге, 2022 жылы – 536 489 664,23 теңге, 2023 жылы – 538 548 056,49 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. Зерттеу нәтижелері бойынша 2022 жылы Алматы облысының 6 әкімшілік ауданы үшін флора мен микробиотаның түрлік құрамына түгендеу жүргізілді және жоғары тамырлы өсімдіктер, балдырлар мен микобиоталар флорасының аннотацияланған тізімдері жасалды. Жалпы алғанда, 2022 жылы зерттелген 6 әкімшілік аймақтың аннотацияланған тізімі 644 туыс пен 110 тұқымдасының 2133 түрімен ұсынылған. Барлығы 1443 таксон тірі өсімдіктердің коллекциялық қорларына тартылды: оның ішінде ГБС – 1004; ЖБС – 67; ИБС – 18; АстБС – 354. Табиғи флора тұқымдарының коллекциясы тұқым банкінде 4000-нан астам үлгіні құрайды, ол 2022 жылы 403 тұқым үлгісіне толықтырылды.

Бағдарлама орындаушылары 2022 жылы мынадай еңбектерді жариялады:

- 15 жарияланым, оның ішінде: жоғары рейтингті халықаралық журналдарда 2 мақала (Q1, процентиль 70%); РИНЦ-те 1 мақала, халықаралық ғылыми конференциялар материалдарында 12 мақала.

- 1 жұмыс нәтижелерін беру актісі және 1 авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіліміне мәліметтерді енгізу туралы 2022 жылғы «9» қыркүйектегі № 28706 «Алматы облысының флорасы мен өсімдік ресурстарының экологиялық жай-күйінің интерактивті картасы» ЭЕМ бағдарламасына авторлық куәлік.

- Мемлекеттік ботаникалық бақтардың тірі өсімдіктер коллекциялық қорларының 4 каталогы:

4. Қаржыландыру көлемі 947 712 382,70 теңгені құрайтын «Қазақстан өңірлері бойынша орман экожүйелерінің ғылыми негіздерін әзірлеу және орнықтылығын арттыру» ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2021 жылы – 310 398 081,04 теңге, 2022 жылы – 321 777 948,42 теңге, 2023 жылы – 315 536 353,24 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер: 2021-2022 жылдары 3 монография шығарылды, өндіріске ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін енгізудің 14 актісі алынды (Алматы, Ақмола, Шығыс Қазақстан және Батыс Қазақстан облыстарының орман шаруашылығы мемлекеттік мекемелері).

5. Қаржыландыру көлемі 430 229 152 теңгені құрайтын «Пайдалы қазбалардың кен орындарын анықтауға перспективті Қазақстан құрылымдарының инвестициялық тартымдылығын ғылыми бағалау» ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2021 жылы – 139 256 318 теңге, 2022 жылы – 154 678 062 теңге, 2023 жылы – 136 294 772 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. Осы жаһандық міндет шеңберінде және 2022 жылға арналған 3 және 4 күнтізбелік жоспардың тармақтарына сәйкес біз дәстүрлі және жаңа математикалық әдістерді пайдалана отырып, Қазақстанның геологиялық құрылымдарына саралау жүргіздік.

6. Қаржыландыру көлемі 450 000 000 теңгені құрайтын «Қазақстанның пайдалы қазбалар қорларын игеру технологияларын дамыту үшін оларды толықтыру ресурсы ретіндегі кендердің микро- және наноминералдық компоненттері» ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2021 жылы – 150 000 000 теңге, 2022 жылы – 150 000 000 теңге, 2023 жылы – 150 000 000 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. Күнтізбелік жұмыстар жоспарына сәйкес 2022 жылы екінші кезектегі кен орындары: Баянкөл (Конустық учаскесі), Құмдықөл, Жоғарғы Ырғыз, Көксу; Солтүстік Ұлытау кен көріністері және Маңғыстау атом энергокомбинатының (МАЭК) техногендік шөгінділері бойынша қор және жарияланған материалдар жиналды, талданды және жинақталды.

«Геологиялық мамандықтар студенттеріне арналған наноминералогия» курсы бойынша әдістемелік құрал дайындалды. Аталған бағдарламаны әзірлеуші және негізгі орындаушы «Қ.И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты» ЖШС болып табылады.

7. Қаржыландыру көлемі 795 000 000 теңгені құрайтын «Қазақстанның термоминералды және өнеркәсіптік жерасты суларының жылу-энергетикалық, минералдық-шикізаттық және емдік-сауықтыру әлеуеті ғылыми-техникалық бағдарламасы. Табиғи-климаттық өзгерістер мен антропогендік жүктемелердің әсерінен жерасты суларының гидрогеохимиялық көрсеткіштерінің жай-күйі мен өзгеру үрдістерін бағалау» ғылыми-техникалық бағдарламасы, оның ішінде:

2021 жылы – 264 977 997,25 теңге, 2022 жылы – 265 005 991,04 теңге, 2023 жылы – 265 016 011,71 теңге.

2022 жылы алынған нәтижелер. 2022 жылдың сәуір-қыркүйек айларында жерасты суларының қазіргі жай-күйін бағалау үшін кіші жүйені әзірлеу және құру кезінде Алматы, Қызылорда, Жамбыл, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстары шегінде бес далалық жасақ ұйымдастырылып, зертханалық талдаулар үшін жер асты суларының сынамаларын іріктеумен өңірлік экспедициялық зерттеулер жүргізілді. Маршруттық зерттеулердің жалпы ұзындығы 40 000 км-ге созылды, 135 су пункті (ұңғымалар мен бұлақтар) зерттеліп, 129 су сынамасы химиялық талдауларға және 32 су сынамасы изотоптық талдауларға алынды. Сонымен қатар 20 тұзды көлдің жер үсті сулары, рапа, төменгі және тұзды шөгінділері зерттелді.

Бұрын жүргізілген жұмыстар мен 2022 жылы іске асырылған экспедициялық зерттеулердің материалдары бойынша 5 бальнеологиялық топтың емдік-минералды суларының 177 көрінісі анықталды.

Аталған бағдарламаны әзірлеуші және негізгі орындаушы «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС болып табылады.

9. ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР (Ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша)

I басымдық – «Су ресурстарын, жануарлар мен өсімдіктер дүниесін ұтымды пайдалану, экология» бойынша

Қорытындылар:

Елімізде су қауіпсіздігін қамтамасыз ету, әсіресе ауызсумен қамту, экожүйелердің табиғи тепе-теңдігін сақтау, ауызсуға пайдалануға болатын жерасты суларын тиімді алу және сапалы қолдану шарасын дайындау өткір мәселеге айналды.

Жануарлар мен өсімдіктер әлемінің ресурстары бойынша зерттеулердің дамуында климаттың әсерін және экожүйелердің бұзылуына, таралу аймағының азаюына, биоәртүрліліктің төмендеуіне және түрлердің жойылуына антропогендік әсерді зерттеу үрдісі байқалады.

Топырақ ресурстарын ұтымды пайдалану бойынша зерттеулер топырақтың шөлейттенуі мен деградациясының жаһандық мәселесіне, оларды қалпына келтірудің әдістері мен тәсілдерін іздеуге, топырақтың сапасы мен саулығын бағалауға бағытталуы керек.

Арал теңізінің мәселелері, ағынды суларды кәдеге жарату, жер қойнауын пайдаланушы кәсіпорындардың қоршаған ортаға әсерін экологиялық зерттеу өзекті болып қала береді.

Зерттеу нәтижелерін талдау олардың осы басымдық бойынша зерттеулердің шашыраңқылығын, үйлестіру мен тұтастықтың жоқтығын көрсетті.

ҒЗЖ-ды дамытудың бірыңғай стратегиясының болмауы, тиімсіз өзара әрекеттестіктер мен ғылыми-технологиялық тізбек субъектілері арасындағы ынтымақтастықтың төмен деңгейде дамуы – кейде ұтып жататын гранттар мен жобалардың қысқа мерзімділігі, оның ішінде қаржыландырудың кеш ашылуының нәтижесі. Бұл эксперименттік әзірлемелерге жеткізілмеген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері қаржыландырудың ауытқуына ықпал етіп, тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға қарағанда ғылыми-зерттеу жұмыстарына қарай көбірек бөлінуіне алып келеді.

Ұсыныстар:

- ғылымды дамытудың стратегиялық маңызды мамандандырылған ғылыми бағыттары бойынша бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың ірі бағдарламалары мен жобаларын орындау үшін негізгі орындаушылар мен үйлестірушілер ретінде ғылыми-зерттеу институттарды айқындауы қажет;

- ғылымды дамытудың басымдықтарын айқындау, ғылыми зерттеулердің сапасын арттыру, олардың нәтижелерін жүйелеу, инновациялық дамуды жоспарлау және т. б. мақсатында ҒЗИ, ЖОО және т.б. зерттеу нәтижелерін өңдеу бойынша, мүмкін ол ҚР ҰҒА жанынан болар, сараптамалық топ құруды көздеу;

- ғылыми бағдарламаларды, нысаналы және гранттық қаржыландыру бағдарламаларын қалыптастыру кезінде ұзақтығы кемінде 5 жыл зерттеуді көздеу қажет, ҒЗЖ қаржыландыру күнтізбелік жылдың басынан бастап уақтылы жүргізілетін болса, бұл олардың нәтижелілігін арттырады;

- барлық ғылыми-зерттеу институттарының инфрақұрылымы, зертханалық жабдықтары жалпы әлемдік стандарттарға сәйкес келуі үшін ҚР барлық ҒЗИ инфрақұрылымын (қазіргі заманғы материалдық-техникалық жарақтандыру) жаңғыртуды жүргізу, бұл жалпы қазақстандық ғылымның нәтижелілігін арттырады.

- маңызды ғылыми инфрақұрылым құру, бағыты бойынша отандық ғылыми журналдарды қолдау және қоғамда ғылым нәтижесін дәріптеу арқылы қол жеткізуге болатын жарияланым белсенділігін алдағы уақытта дамытуға қажеттіліктер бар.

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

Қорытындылар:

Жүргізіліп жатқан зерттеулер Қазақстан Республикасының индустриялық саясатына сәйкес келеді және еліміздің өнеркәсіптік әлеуетін ашуға бағытталған. Жаңа материалдар саласындағы түбегейлі әзірлемелердің маңыздылығы өте жоғары. Іргелі ашылулар материалтануды орталық ғылым ретінде алға жылжытуға ықпал етеді және химия, биология және физика және т.б. салаларда пәнаралық нәтижелерге әкеледі.

Ұсыныстар:

- бәсекеге қабілетті ғылыми мектептерді қолдау үшін мемлекеттік қаржыны жан-жақты бөлу принципін кеңінен енгізу қажет;

- қазақстандық ғалымдардың зерттеулерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін оны Қазақстан Республикасының барлық ғалымдарының пайдалану мүмкіндігі бар ғылыми-зерттеу институттарын қажетті заманауи жабдықтармен қамтамасыз ету;

- жаңа бағыттарды, бірлескен серпінді зерттеулердің мүмкіндіктерін талқылау үшін сабақтас салаларда жұмыс істейтін әртүрлі орталықтардың ғалымдарымен бірлескен семинарлар, вебинарлар өткізу;

- жас және жетекші ғалымдар үшін тағылымдамадан өту арқылы әлемнің жетекші ғалымдарымен тығыз ғылыми байланыстар жасауға мүмкіндіктер жасау.

III басымдық – «Энергетика және машина жасау» бойынша.

Қорытындылар:

Қазақстанда машина жасау нашар дамыған. Бұл сала ел экономикасының негізі болып табылмайды. Бұл саладағы ғылыми зерттеулер көп материалдық қамтамасыз етуді қажет етеді – білдектер, материалдар, үй-жайлар, сынақ

стендтері, метрологиялық қамтамасыз ету және т.б. Машина жасау – бұл үлкен қаржы жұмсалымдарды, сауатты дайындалған кадрларды, үлкен кәсіби дағдыларды, инновациялық әзірлемелердің болуын, шебер менеджмент пен маркетингті және т.б. қажет ететін жоғары тәуекелді өндіріс [1]. Машина жасау нарығында сатып алушы үшін қатал бәсекелестік жүріп жатыр, өз өнімдеріне тұрақты сұранысты алу үшін өз өнімдерін үнемі жаңартып отыру қажет. Инновациялық әзірлемелердің коммерциялық табыстылығы жоғары тұрақты ғылыми зерттеулер қажет.

Ұсыныстар:

Біздің ғылымның мәселесі – кәдімгі кәсіби сынның жоқтығы. Сондықтан гранттық өтінімдердің сараптамасы әлсіз. Өтінімнің тиімділігін бағалаудың критерийлерін дайындау керек. Гранттың нәтижесі Scopus-тағы мақала емес, объективті оң нәтиже болуы керек. Ғылыми гранттар алу сараптамасының рәсімін өзгерту қажет. Сараптаманы кәсіби сарапшылар, ҚР азаматтары, өз саласында жеткілікті сауатты мамандар жүргізуі тиіс. Сарапшы арнайы дайындалуы керек және олардың еңбегі лайықты бағалануы қажет.

Оң бағалаудың негізгі критерийі – елеулі жаңа техникалық шешімнің болуы. Ең заманауи ғылыми жабдықтандыруды қолдану – математикалық әдістерді, компьютерлік бағдарламаларды және т.б. жаңа техникалық шешімсіз ештеңе бермейді. Коммерцияландыру кезеңінде өз капиталы бар жеке венчурлық фирмалар жұмыс істеуі керек. Олардың преференциялары болуы керек: енгізу кезеңінде олар салық төлемейді, мемлекеттен субсидия алады, зияткерлік меншікке патенттік құқықтардың бір бөлігін алады.

IV басымдық – «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» бойынша

Қорытындылар:

1. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар бойынша. Қазақстанда мемлекеттік қызметтерді цифрлық трансформациялау процесі қарқынды жүріп жатыр, бірақ бұл процесс әзірге өнеркәсіптік кәсіпорындар мен оқу орындарына әлсіз әсер етті. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар дамуда, бірақ Қазақстан аумағының жартысына жуығы мобильді байланыс пен интернетпен қамтылмаған.

Ғарыштық технологиялар. Қолданыстағы инфрақұрылымның болуына қарамастан, Қазақстанда телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар бойынша өнеркәсіптік база жоқ. Сондай-ақ зымыран-ғарыш саласында тәжірибелік-конструкторлық (ТКЖ) және технологиялық зерттеулер бойынша жұмыстардың нәтижелері жоқ [22]. Іс жүзінде орындалған барлық ІҒЗЖ және ҒЗТКЖ, соның ішінде аэроғарыш саласында, нарыққа бағытталған және әлемдік нарықта сұранысқа ие өнімді құрудың түпкі мақсаты жоқ.

Қазақстанның ғылыми-технологиялық және аэроғарыштық кешенін дамытудың ағымдағы жай-күйі үшін мынадай ерекшеліктер тән:

- Қазақстанда инновациялық өнім жасау тізбегі реттелмеген: іргелі зерттеулер қолданбалы зерттеулерге, қолданбалы зерттеулерге – ТКЖ-ға, ал соңғылары өнеркәсіптік өнімдерге көшпейді;

- барлық салаларда елеулі тапшылық байқалатын (әсіресе конструкторлар мен машина жасаушылардың технологтары) тиісті біліктілік кадрларына қажеттілік бар (инновациялар мен ТКЖ-ны бастау, күрделі технологиялық процестер мен жаңа өнімдерді игеру үшін). Көбінесе шетелде дайындалған кадрлар қазақстандық жұмыс жағдайларына бейімделмеген;

- соңғы уақытта әлемдік стандарттар деңгейінде жабдықтарды сатып алуға бөлінген қомақты қаражатқа қарамастан, ҒЗТКЖ саласының аспаптық паркін үнемі жаңғырту қажет;

- қазіргі уақытта қазақстандық компаниялардың инновациялық белсенділігінің төмендігі салдарынан өнеркәсіптегі ауқымды технологиялық жетістіктер, зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелерін қарқынды игеру туралы айтуға негіз жоқ;

- инновацияларға жеткілікті қаржылық, кадрлық және зияткерлік ресурстары бар ірі, экономикалық ауқатты кәсіпорындар көбірек орналасады, ал бүкіл әлемде инновациялық процестерді қарқындатуда маңызды рөл шағын кәсіпорындарға тиесілі, бұл олардың бастамашылығына, икемділігіне, жаңа талаптарға тез бейімделу қабілетіне байланысты;

- барлық саладағы кәсіпорындар басқа инновацияларға дайын технологияларды, яғни машиналар мен жабдықтарды сатып алуды жөн көреді.

- өндірістік базаның технологиялық деңгейінің төмен болуына байланысты нарықта жоғары сұранысқа ие ғылымды қажетсінетін өнеркәсіп өнімдерінің көптеген түрлерін өндіру мүмкін емес. Нәтижесінде дайын өнімнің шетелдік жеткізілімдеріне тәуелділік артады, бұл жеке өнеркәсіптік өндірістің жетіспеушілігін ішінара немесе толығымен өтеуге мүмкіндік берді;

- қазіргі уақытта шетелдік нарықтардағы қазақстандық кәсіпкерлердің белсенділігі аз. Бұл отандық әзірлемелердің бәсекеге қабілеттілігінің төмен деңгейімен, отандық технологиялық бизнестің халықаралық нарықтардағы позицияларының әлсіздігімен түсіндіріледі.

Бүгінгі таңда Қазақстанның технологиялық дамуының маңызды ерекшелігі – технологиялар нарығында бизнес үшін қажетті шешімдердің жоқтығы. Бір жағынан, ҒЗТКЖ саласы компаниялардың жекелеген бағыттар бойынша жаңа жоғары технологиялық шешімдерге деген жоғары сұранысын қанағаттандыра алмайды, екінші жағынан, мемлекеттік қаржыландыру есебінен әзірленетін технологиялар өз бөлігінде компаниялар мен халықаралық нарық тарапынан нақты сұраныстардың құрылымына сәйкес келмейді.

Ұсыныстар:

- ақпараттық-коммуникациялық технологиялар бойынша:

- ел экономикасын, бірінші кезекте өнеркәсіптік кәсіпорындарды және кәсіптік білім беру саласын цифрлық трансформациялауды жүргізу ұсынылады;

- цифрлық трансформация бағдарламасын жүзеге асыру үшін ғарыш аппараттарымен қатар аэростатикалық ұшу аппараттарын пайдалану ұсынылады.

- ғарыштық технологиялар бойынша:

ғарыштық аппараттармен қатар Қазақстанда неғұрлым қолжетімді және іске асырылатын технологияларды пайдалану ұсынылады: бұл 1 км-ден 10 км-ге дейінгі (оңтайлы биіктігі 3000 м) биіктікте әртүрлі функционалдық міндеттер үшін байланбалы аэростатикалық ұшу аппараттарын қолдану.

Байланбалы аэростатикалық ұшу аппараттарын қолдану:

- оптикалық, инфрақызыл және радио диапазондарда берілген жер учаскесіне тәулік бойы, жыл бойы қашықтықтан стационарлық мониторинг жүргізу;

- телекоммуникация, Wi Fi, 5G, 6G, ұялы және радиобайланыс, Интернеттің тұрақты жұмысын қамтамасыз ету;

- автономды навигация жүйесінің жұмысын қамтамасыз ету;

- өнеркәсіптік кәсіпорындарды цифрлық трансформациялау кезінде және жер атмосферасында цифрлық форматта ғылыми-техникалық зерттеулер жүргізу кезінде нысаналы аппаратураның тұрақты жұмысын қамтамасыз ету.

Сондықтан заманауи цифрлық технологияларды іске асыру үшін перспективті аэроғарыштық жүйелердің машина жасау өндірісін цифрлық трансформациялаудың технологиялық негіздерін жасау өте маңызды.

V басымдық – «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер» бойынша. «География саласындағы іргелі зерттеулер» бөлімі

Қорытындылар:

Іргелі географиялық зерттеулерді сапалы жүргізу мүмкіндігін іске асыру үшін университеттерге оларға зерттеу мәртебесін беру жеткіліксіз. Географиялық бейіндегі ғылыми-зерттеу және ЖОО орталықтарын жабдықтауды күшейту және жаңғырту қажет.

Іргелі географиялық зерттеулерді жүргізу және орындау үшін жоғары математика және жүйелік талдау бойынша мамандардың кәсіби деңгейін арттыру және білім берудің барлық деңгейлерінің білім беру бағдарламаларын қайта қарау қажет.

Географтардың ғылыми-техникалық және кадрлық әлеуетін дамыту үшін халықаралық жобалар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысқан жөн; олардың халықаралық сертификаттар алуы және Германия, Ұлыбритания, Швейцарияның жетекші университеттерінде PhD желісі бойынша жас географтарды даярлауы қажет.

Ұсыныстар:

- геожүйелік ойлауды қалыптастыру және математикалық модельдерді түсіну және олардың компьютерлік нұсқаларын қолдана білу үшін география бойынша барлық деңгейдегі білім беру бағдарламаларын қайта қарау;

- ЖОО-ларды ғылыми зерттеулердің, оның ішінде экологиялық мәселелерді шешудің жаңа технологияларын әзірлеу үшін заманауи құралдармен жабдықтау;

- «форсайт» технологиясымен танысу бойынша курстар ұйымдастыру, «форсайт» технологиясына сәйкес іргелі ғылыми зерттеулердің барлық бағыттарының бизнестің нақты қажеттіліктеріне шығумен өзара іс-қимылының логикалық сызбасын құру.

Математика саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулер

Қорытындылар. Математика көптеген басқа ғылыми және техникалық салалардың негізі болып табылады, ол жаңа технологияларды, информатиканы, инженерияны, физиканы, экономиканы және басқа да көптеген пәндерді дамытуда шешуші рөл атқарады.

Математикалық зерттеулердің нәтижелерін мақалаларда жариялау математиктердің академиялық қауымдастығында маңызды және кең таралған тәжірибе болып табылады, білім алмасуға, нәтижелерді талқылауға ықпал етеді және математиканың одан әрі дамуын ынталандырады. Сонымен қатар, мақалаларды жариялау математиктің ғылыми өнімділігін бағалау жүйесінің бөлігі болып табылады.

Бүкіл әлемде 2020-2022 жылдар аралығында импакт-факторы бар Web of Science Core Collection индекстеген журналдарда, яғни Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index немесе Arts & Humanities Citation көрсеткіштерінен 6 992 968 мақала немесе шолу (review Article or Article) жарияланды. Біздің еліміз бұл тізімде 6 820 басылыммен 76-орынға ие. 50 орынға артта қалу (Nigeria, 22 578 мақала немесе шолулар) 3,31 есе.

Егер мұндай жарияланымдарды «Mathematics» зерттеу саласы бойынша салыстыратын болсақ, әлемде барлығы 243 858 мақала немесе шолулар жарияланған. Қазақстан математиктері 473 рейтингтік жұмыс жариялады, сондықтан Қазақстан көрсеткіші 63 позицияда. 50 орынның артта қалуы (Ukraine, 1 028 мақала немесе шолулар) 2,17 есе.

Қазақстандағы рейтингтік жарияланымдар санының өсу қарқыны әлемдегі өсу қарқынынан әлдеқайда жоғары екенін ескере отырып, алдағы онжылдықта Web of Science Core Collection импакт-фактормен индекстелген журналдардағы мақалалар немесе шолулар саны бойынша қазақстандық математиканың Топ-50 елге кіруін нақты мақсат ретінде қоюға болады. Мұндай мақсатты жүзеге асыру үшін ғылымда белсенді жұмыс істейтін математиктер санының едәуір өсуі (екі-үш есе) қажет.

Ұсыныстар:

Ғылымда белсенді жұмыс істейтін математиктер санының едәуір ұлғаюы есебінен қазақстандық математиктердің

- басымдық ретінде жарияланымдардың ғылыми мазмұнының маңыздылығын сақтай отырып,

- рейтингтік жарияланымдар деңгейінің маңыздылығын басымдық ретінде сақтай отырып,
- рейтингтік басылымдар санының маңыздылығын басымдық ретінде сақтай отырып,
- рейтингтік жарияланымдар санының өсу қарқынын сақтай отырып, рейтингтік жарияланымдары санының кемінде екі есе артуына қол жеткізуге болады.

VI басымдық – «Өмір және денсаулық туралы ғылымдар»

Қорытындылар.

Қазақстан медицинасындағы ғылыми-зерттеу қызметінің (ҒЗҚ) қазіргі жай-күйі оның көрсеткіштерінің оң динамикасында көрініс табады: ҒЗҚ қаржыландырудың жыл сайынғы өсуі байқалады, іске асырылатын ғылыми жобалардың, жоғары рейтингті халықаралық журналдарда жарияланымдар түріндегі ғылыми өнімдердің саны мен сапасы артады, қорғау құжаттарын алу, ғалымдардың Хирша индексінің ұлғаюы және ғылыми жарияланымдардың дәйексөзділігі байқалады. Алайда, медицина ғылымында ғылыми кадрлардың жетіспеушілігі және олардың дәрежелілігінің төмендеуі, халықаралық ынтымақтастыққа әлсіз интеграция және бірлескен жобаларға қатысу, әлемдік стандарттар мен үрдістерге сәйкес келетін ҒЗҚ жүргізу үшін инфрақұрылым мен жарақтандырудың жетіспеушілігі байқалады.

Ұсыныстар:

- Медицина ғылымын қаржыландыруды қайта қарау (БНҚ ұлғайту, жер қойнауын пайдаланушылар табысының 1% тарту).
- Қазақстан экономикасы үшін өзекті міндеттердің инновациялық шешімдерін жасауға бағытталған қолданбалы зерттеулерді қаржыландыру (5 жылдық кезең).
- Медицина ғылымындағы кадрлық әлеуетті күшейту: жас мамандарды ынталандыру, кадрлар даярлауды кеңейту, жетекші медициналық ҒЗИ мен ҒО, постдокторантура және шетелде оқыту бағдарламаларын тарту.
- Шетелдік орталықтармен ынтымақтастық үшін ғылыми ұйымдардың инфрақұрылымы мен жабдықтарын жақсарту.
- Аурулармен күрес жөніндегі мамандарды даярлау үшін ҚР ҰҒА мен халықаралық ұйымдардың қатысуымен ҚР ДСМ ҚДИАҒО базасында халықаралық ғылыми-білім беру орталығын құру.
- Ғылыми-зерттеу жобаларын интернализациялауға қолдау көрсету.
- Саясатты қалыптастыру кезінде денсаулық сақтау мамандары мен менеджерлеріне қазақстандық ғалымдардың зерттеу нәтижелерін тарату үшін ғылыми білімді қолдану мақсатында ұлттық платформа (Knowledge Translation Platform, Knowledge4Policy – K4P) құру.

VII басымдық – «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер»

Қорытындылар.

Білім беру инновацияларын енгізу, өмір бойы білім беру, технологиялық, әдіснамалық және педагогикалық жетістіктер, сыни ойлауды, қолданбалы, өзін-өзі реттейтін және бірлесіп оқытуды ынталандыру арқылы ғылыми білім беруде айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілді. Оқытудың бұл инновациялық әдістері ХХІ ғасырдағы мәселелерді шешуге жақсы дайындалған жаңа ұрпақты тәрбиелеуге ықпал етеді. Оқыту жүйелерінің цифрлық ресурстарды пайдалану қажеттілігінің табиғи салалары бар.

Ұсыныстар:

- отандық ғалымдардың шетелдік серіктестермен ынтымақтастығын күшейту;
- білім беру мен лингвистикаға арналған ғылыми жарияланымдарда неғұрлым жаһандық және кең тақырыптарды жариялау;
- қазақстандық ғылыми мектептердің жұмысын жандандыру;
- педагогикалық резидентураны/интернатураны енгізу мәселесін талқылау.

VIII басымдық – «Әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар саласындағы зерттеулер» бойынша

Қорытындылар.

Этникалық топтар мен конфессиялар арасындағы өзара әрекеттестік, мәдени төлтумалық пен әралуандық, мәдени мұра, тарих, жад және әлеуметтік әділеттілік, сондай-ақ жаңа ғылыми парадигмаларды іздестіру мен байыптау, гуманитарлық ғылымдар саласындағы ғылыми-зерттеу қызметін құрылымдаудың әдіснамалық платформасы – Қазақстандағы әлеуметтік-гуманитарлық зерттеулердің басым бағыттары болып саналады.

Ұсыныстар:

– әртүрлі негативті үдерістерді (бұқаралық сананың радикалдануы, әлеуметтік жіктелу, көші-қон, наразылықтар және қоғам өмірінің шиеленісті салалары және т.б.) тұрақтандыру және басқару бойынша ұсыныстар мен ұсынымдар әзірлеу, олардың салдарын азайту және бейтараптандыру жолдарын іздеу мақсатында әлеуметтанулық, дінтанулық, саясаттанулық және басқа да әдіснамалардың артықшылықтарын пайдалана отырып, ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету проблемаларын кешенді зерттеуді ұйымдастыру және жүргізу;

– «Жаңа Қазақстан» курсына іске асыру саясатын қамтамасыз етудің әдіснамалық негіздерін әзірлеу және стратегиялық жоспарлауды барлық мүдделі қатысушыларды – кәсіпкерлерді, саясаткерлерді және тұрғындарды және т.б. тарта отырып, саясаттану дискурсының аясында жүзеге асыру;

– қоғамдық сананың трансформацияларын ұзақ мерзімді мониторингілеу және болжау, қолданбалы әлеуметтік талдау нәтижелерінің негізділігін арттыру және олардың нақты әлеуметтік-саяси технологияларға және мақсатты ғылыми-практикалық ұсынымдарға аударылуын қамтамасыз ету мақсатында зерттеу-

шілер, ғылыми және білім беру мекемелері үшін элеуметтанулық және дінтанулық зерттеулердің ашық қолжетімді цифрлық деректер базасын құру.

IX басымдық – «Агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы және ауылшаруашылығы өнімінің қауіпсіздігі» бойынша

Қорытындылар:

Ұсынылған ақпаратты талдау жоғары деңгейдегі маңызды нәтижелерді жетекші ғылыми орталықтармен, университеттермен және ұйымдармен тығыз ынтымақтастықта зерттеулерде заманауи әдістер мен тәсілдерді қолданатын отандық ғалымдардың ғылыми топтары жасайтынын көрсетеді.

Ауыл шаруашылығы ғылымы барған сайын күрделене түсуде, факторлардың тез өзгергіштігі жағдайында (өндіріс пен қамтамасыз ету жағдайларының тұрақсыздығы) кинетикадағы процестерді терең түсіну және нақты ұсыну қажет, 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 салалық министрлік жанынан, осы басым бағыт бойынша Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінде ұйымдастырылуға тиіс;

2. Аграрлық ғылымды қаржыландыруды агроөнеркәсіптік кешеннің жалпы ішкі өнімінің кемінде 1%-ына дейін ұлғайту. Ғылыми-техникалық бағдарламалар мен жобаларды бағдарламалық-мақсатты және гранттық қаржыландырудың техникалық құжаттамасына тиісті шарттарды енгізу арқылы ғылыми зерттеулерді ұйымдастыруда пәнаралық және трансдисциплинарлық тәсілді енгізуді 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, нысаналы ұлттық бағдарламаларды қаржыландыру құралын көздеу;

4. Отандық және шетелдік ғылыми ұйымдардың ғылыми ынтымақтас-тығын жедел дамыту мақсатында ауылшаруашылығы саласындағы АҚШ және шетелдік мамандар арасындағы бірлескен ғылыми-зерттеу және білім беру жобаларын қолдайтын АҚШ Ауыл шаруашылығы министрлігінің (US Department of Agriculture) үлгісі бойынша ғылыми ынтымақтастық бағдарламаларын қаржыландыру құралын ұсыну.

Х басымдық – «Ұлттық қауіпсіздік және қорғаныс»

Қорытындылар:

Талдау көрсеткендей, 2020–2022 жылдар аралығында қазақстандық әскери ғылым дамуын жалғастырды, бұған әскери-ғылыми әлеуетті арттыру, жаңа бастаған әскери және әскери емес ғалымдарды, ғылыми-зерттеу ұжымдарын тарту, сондай-ақ халықаралық әскери ынтымақтастық ықпал етті.

Сонымен қатар, 2020–2022 жылдары кейбір проблемалық мәселелер де атап өтілді:

- мемлекеттік деңгейде ұзақ уақыт бойы мемлекеттің ұлттық және әскери қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында өзекті зерттеулер жүргізуге күш-жігерді шоғырландыру және ғылыми әлеуетті жұмылдыру тетігі пысықталмаған;

- ҚӨК кәсіпорындарында, ҚР Қарулы Күштерінде, басқа да әскерлері мен әскери құралымдарында зерттеу жүргізу үшін ғылыми-эксперименттік база жеткіліксіз дамыған;

- ҒЗТКЖ қаржыландырудың жеткіліксіз деңгейі. Жаңа өндірістерді құру және жаңа технологияларды енгізу әрдайым ҒЗТКЖ-ны алдын ала жүргізумен қамтамасыз етілмейді.

Ұсыныстар:

Қару-жарақты, әскери және арнайы техниканы әзірлеу, сондай-ақ оларды жаңғырту бойынша ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар іс-шараларының толық циклін ұйымдастыру жөніндегі мүмкіндіктерді зерттеу. Қорғаныс кәсіпорындарындағы ведомстволық бағынысты ғылыми-зерттеу, сондай-ақ ғылыми-өндірістік ұйымдар мен конструкторлық ұжымдардың қызметіне көбірек көңіл бөлу.

ҚӨК кәсіпорындарында, ҚР орта және жоғары әскери оқу орындарында, сондай-ақ азаматтық жоғары оқу орындарының әскери кафедраларында ғылыми-эксперименттік базаны құруға/жетілдіруге ерекше назар аударған жөн. Сонымен қатар, күштік ведомстволарға ғылыми, өнертапқыштық және рационализаторлық жұмыстарды ынталандыруды дамытқан жөн.

ҒЗТКЖ-ны тұрақты қаржыландыруға, оның ішінде ғылыми және эксперименттік базаны дамыту, әскери мақсаттағы өнімді өндіру үшін инновациялық технологияларды енгізу, оны ҒЗТКЖ-ны міндетті түрде алдын ала жүргізумен негіздеу мүддесінде қол жеткізу.

Бірлескен ғылыми жобалардағы шетелдік әріптестермен әскери және әскери-техникалық ынтымақтастықты жетекші әскери жоғары оқу орындарымен білім беру және ғылыми-технологиялық өзара алмасу арқылы байланыстыру қажет.

Қазіргі уақытта қазақстандық ғылымға көп көңіл бөлінуде: саяси, ұйымдастырушылық, заңнамалық-нормативтік және қаржы-экономикалық салаларда мемлекетті бұрын-соңды болмаған қолдаудың нақты бағыттары айқындалды. Бұл экономикалық дамудың тұрақты қарқынына қол жеткізу, ұлттық егемен-

дікті және республика халқының сапалы өмір сүру деңгейін сақтау мақсатында аталған проблемаларды еңсеру үшін отандық ғылымды дамыту қажеттілігімен тіршілікті қамтамасыз ету ресурстарын қысқартумен байланысты қазіргі заманғы шындықтарды талап етеді. Қазақстанның ғылыми әлеуетін басқару жүйесі әлемдік деңгейге сәйкес келетін зерттеулер жүргізуге және дамыған елдерде, әлемде бар ең озық әзірлемелерді белсенді ілгерілетуге ықпал етуге тиіс. Бұл ретте зерттеулердің басым көпшілігі нақты ғылыми және практикалық міндеттерді шешуге бағытталуы және мемлекет пен қоғам алға қойған прагматикалық мақсаттарға ие болуы тиіс. Білімді инновацияға, технологияға айналдыруға тырысу керек.

Қойылған міндеттерге байланысты ғылымдағы ағымдағы жағдайға талдау жүргізілді, ғылыми және инновациялық саясатты қалыптастыру жолдары қайта қаралды. Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдардағы тұжырымдамасы әзірленді, оның мақсаты – қазақстандық ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және оның ұлттық деңгейдегі қолданбалы мәселелерді шешуге қосқан үлесін арттыру, барлық көздерден ҒЗТКЖ шығындарын ЖІӨ-нің 1%-на дейін кезең-кезеңімен ұлғайтуды жоспарлап отыр.

Мемлекеттің экономикалық саясатымен үндестірілген ғылыми және инновациялық саясатты қалыптастырудың стратегиялық тәсілін қайта қарау қажеттілігі мақсатында ҚР Президенті жанындағы Ғылым және технологиялар жөніндегі Ұлттық кеңес құрылды, оған ғылымның басым бағыттарын білдіретін, ғылыми-зерттеу белсенділігінің жоғары деңгейі және халықаралық танылуы бар ғалымдар кірді. «Ғылым және технологиялық саясат туралы» жаңа заңды әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілуде. Ғылыми және инновациялық саясатты қалыптастыру бойынша қабылданған барлық шаралар ел экономикасын дамытуға бағытталған қазақстандық ғылымның нәтижелілігін арттыруға қызмет ететін болады.

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Земсков А.И. Библиометрия, вебметрики, библиотечная статистика: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГПНТБ России, 2017. – 135 с.
2. 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.
3. 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
4. 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.
5. Демина И.Н. Наукометрические показатели медиаисследователей в электронной библиотеке e-library // *Вопросы теории и практики журналистики*. – 2021. – Т. 10, № 4. – С. 597–613.
6. Дежина И.Г. Международные коллаборации вузовской науки: стимулы и препятствия // *Социологические исследования*. – 2021. – № 6. – С. 34–45.
7. Giovanni Abramo, Ciriaco Andrea D'Angelo & Flavia Di Costa. The collaboration behavior of top scientists // *Scientometrics*. – 2018. – Vol. 118. – P. 215–232.
8. Коцемир М.Н. Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций // *Форсайт*. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 38–59.
9. Методы научных исследований. SWOT-анализ – ppt-онлайн /
10. Медеу А.Р., Алимкулов С.К., Есполов Т.И., Мальковский И.М., Северский И.В., Толеубаева Л.С., Турсунова А.А. Казахстан: водная безопасность: Монография. – Алматы: АО «Институт географии и водной безопасности», 2021. – 312 с. ISBN 978–601–7150–94–5.
11. Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М. Экологические проблемы дельты реки Иле и пути их решения. – Алматы: Каганат. – 2022. – 576 с. ISBN 978–601–08–1727–2
12. Tursunova A., Medeu A., Alimkulov S., Saparova A., Baspakova G. Water resources of Kazakhstan in conditions of uncertainty // *Journal Of Water And Land Development* 2022, No. 54 (VII–IX): 138–149 DOI: 10.24425/jwld.2022.141565
13. Ibrayev T., Li M., Bakbergenov N., Narbayev M., Batyrbayeva A. Current issues of water management in Kazakhstan / *News Of The Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. Series Of Geology And Technical Sciences*. ISSN 2518–170X (Online) ISSN 2224–5278 (Print). Volume 5, Number 455 (2022), 79–92.
14. Li M., Ibrayev T., Balgabayev N., Alimzhanov M., Zhakashov A. Water distribution in channels of the mountainous and piedmont area / *News Of The Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. Series Of Geology And Technical Sciences*. ISSN 2518–170X (Online) ISSN 2224–5278 (Print). Volume 6, Number 456 (2022), 96–105 процентиль – 47%. квартиль – Q2.
15. Imanaliyev T., Koybakov S., Karlykhanov O., Amanbayeva B., Bakiyev M. Prospects for the development of water resources management in the south of Kazakhstan / *News Of The Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. Series Of Geology And Technical Sciences*. ISSN 2518–170X (Online) ISSN 2224–5278 (Print). Volume 6, Number 456 (2022), 80–95.
16. Mukhamedzhanov V.N., Gritsenko N.V., Kaldarova S.M., Kudaibergenova I.R. Sustainability of water production and improving the management of the water sector in the Kazakhstan's economy / *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems* Volume 12, Number 4 Special Issue, P. 1709 – 1719, 2020 ISSN 1943023X DOI 10.5373/JARDCS/ V12SP4/20201653

17. Kalashnikov A.A., Kalashnikov P.A., Baizakova A.E., Kurtebayev B.M. Application of energy efficient drip irrigation system in foothill districts of almaty region / Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems 12(5), P. 180–190, 2020 ISSN 1943023X DOI 10.5373/JARDCS/V12SP5/20201747].

18. Mukhamedzhanov M.A., Rakhimov T.A., Rakhmetov I.K. Drinking groundwater of western Kazakhstan and the problems of their pollution. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management SGEM 2020, p. 473–480, ISBN 978–619–7408–80–5, ISSN 1314–2704. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.1/s02.059>

19. Mukhamedzhanov M.A., Rakhimov T.A., Rakhmetov I.K., Muratkhanov D.B. Problem of drinking water supply to population of Mangistau and West–Kazakhstan regions. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management SGEM 2020, p.693–700, ISBN 978–619–7408–80–5, ISSN 1314–2704. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.1/s02.084>

20. Рациональное использование и охрана подземных вод Республики Казахстан в условиях климатических и антропогенных изменений / Под редакцией академика НАН РК М.К. Абсаметова. – Алматы: Print Express. – 2020. – 280 с.

21. Yermenbay A., Shagarova L., Absametov M., Osipov S. Prospects of water supply with fresh groundwater under anthropogenic impact conditions // Geolink International Conference 2020.– Vol. 2 – Plovdiv, Bulgaria. – P. 259–267.

22. Osipov S.V., Yermenbai A.M., Akylbekova A.Zh., Livinsky Yu.N., Anarbekov Oitore. The negative impact of anthropogenic factors on the state of groundwater of Kazakhstan // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. № 2. Алматы. 2020. С. 132–140. ISSN 2224–5278, //doi.org/10.32014/2020.2518–170X.40

23. Мирошниченко О.Л., Трушель Л.Ю., Муртазин Е.Ж., Смоляр В.А. Карты ресурсов и запасов подземных вод Казахстана как составляющая информационной системы // Геология и охрана недр. – 2020. – № 2 (75). – С. 79–88.

24. Absametov M.K., Itemen N.M., Murtazin Ye.Zh, Zhexembayev E.Sh., Toktaganov T.Sh., Features of the isotopic composition of groundwater in the Mangystau region// Известия НАН РК, Серия геология, технические науки, DOI 10.32014/2022.2518–170X.134, №1, 2022, стр. 6–13.

25. Tleuova Zh.T., Snow D.D., Mukhamedzhanov M.A., Murtazin E.Zh. Assessment of the impact of human activity on groundwater status of south Kazakhstan // Известия НАН РК, Серия геология и технические науки, №2, 2022, стр. 217–229.

26. Smolyar V.A, Miroshnichenko O.L., Trushel L.Y., Sotnikov E.V., Mirlas V.M. Structure of the information system of Kazakhstan fresh groundwater resources // Известия НАН РК, Серия геология и технические науки, №4, 2022, стр. 182–198.

27. Жартыбаева М.Г., Мунтаев Н.А., Ламашева Ж.Б., Тулегенова С.Е., Нуржанова А.Б. Методы мониторинга водных экологических систем// Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом, № 28087 от «29» июля 2022 года.

28. Zhartybaeva M.G., Tulegenova S.E., Muntaev N., Oralbekova Zh.O. Water quality of aquatic ecosystems of Akmola region // Вестник КарГУ им. Е.А. Букетова. – 2022. – №4 (107). – С. 34–38.

29. Жартыбаева М.Г. Тестовый макет робототехнического комплекса для мониторинга водохранилищ неразрушающим способом // Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом, № 23155 от «31» января 2022 года].

30. Каталог национальной зоологической научной коллекции позвоночных животных Республики Казахстан. – Алматы: Институт зоологии РК, 2022. 240 с.
31. Kadyrbekov R.Kh. Two new aphid species of the genus *Cryptomyzus* Oestlund, 1922 (Hemiptera, Aphididae) from Kazakhstan, and keys to apterous and alate viviparous females // *Zootaxa*. – 2021. – 4903 (2). – P. 265–274. Doi/org/10.11646/zootaxa 4903.2.6.
32. Titov S.V., Volynkin A.V. First record of *Trichosea ludifica* (Linnaeus) from Kazakhstan with notes on its bionomics (Lepidoptera: Noctuidae: Pantheinae: Pantheini) // *Ecologica Montenegrina* 53: 92–97 (2022) <https://dx.doi.org/10.37828/em.2022.53.9> Scopus CiteScore 2021: 1.7, (Scopus 39%).
33. Bizhanova N., Steiner M., Rametov N. and other. The elusive Turkestan lynx at the north-western edge of geographic range: current suitable habitats and distribution forecast in the climate change // *Sustainability* 2022, 14, 9491. (Scopus 86%) Q2.
34. Kadyrbekov R.Kh. A new species of *Acaudinum* Börner (Hemiptera; Aphididae; Aphidinae) from Kazakhstan // *Zootaxa*, 2022, 5183 (1). P. 58–63. Doi/org/10.11646/zootaxa 5183.1.7.
35. Ильяшенко Е. И., Мудрик Е. А., Андрющенко Ю. А., Белик В. П., Белялов О.В., Викельски М., Гаврилов А. Э. и др. Миграции красавки (*Anthropoides virgo*, Gruiformes): дистанционное слежение на путях пролета и зимовках // *Зоологический журнал*. – 2021. – Т. 100, № 7. – С. 1–27.
36. Zhigailov A.V., Maltseva E.R., Perfilyeva Y.V., Ostapchuk Y.O., Naizabayeva D.A., Berdygulova Zh.A., Kuatbekova S.A., Nizkorodova A.S., Mashzhan A., Gavrillov A.E., Abayev A.Zh., Akhmetollayev I.A., Mamadaliyev S.M., Skiba Y.A. Prevalence and genetic diversity of coronaviruses, astroviruses and paramyxoviruses in wild birds in southeastern Kazakhstan // *Heliyon*. – 2022. 8(11): e11324, 2022 Nov.
37. Ualiyeva D., Ermakov O.A., Ivanov A.Yu., Guo X., Litvinchuk S.N., Arifulova I.I., Dujsebayeva T.N., Kaptyonkina A.G., Khromov V.A., Krainyuk V.N., Sarzhanov F. 2022. Phylogeography of Marsh Frog *Pelophylax ridibundus* from Kazakhstan and adjacent Northwest China // *Diversity* (MDPI). – 2022. – Vol. 14. – P. 1–17. <https://doi.org/10.3390/d14100869> (Scopus IF 3.029, Q2, процентиль 70).
38. Asem B. M. et al. Ixodid Ticks: Epizootic Status and Methods for Tick Population Size reduction // *Online Journal of Biological Sciences* 2020,20 (4): – P. 166–175.
39. Сулейменов М.Ж., Жантелиева Л.О., Мыржиева А.Б. Акарицидный препарат в форме дуста против арахнозов животных. Патент №6062 на полезную модель от 18.02.2021 г.
40. Krupa E., Aubakirova M., Romanova S. Factors affecting water quality and the structure of zooplankton communities in wastewater reservoirs of the Right-Bank Sorbulak Canal System (South-Eastern Kazakhstan) // *Water*. – 2022. – № 14(11). – P. 1784. <https://doi.org/10.3390/w14111784>
41. Rakhimzhanov A.N., Ivashchenko A.A., Kirillov V.Yu., Aleka V.P., Stikhareva T.N. Assessment of the current status of the Turanga forests in the South-East of Kazakhstan // *Eurasian Journal of Ecology*. – 2021. – N 2 (67). – P. 85–96.
42. Kirillov V.Yu., Aleka V.P., Ivashchenko A.A., Rakhimzhanov A.N., Kelgenbayev N.S., Auezov D.U., Aitekov G.S., Stikhareva T.N. Current state and future development potential of the oak forests in the floodplain of the Ural River (West Kazakhstan) // *Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География»*. № 4(104)/2021/ – С. 31–45. DOI 10.31489/2021BMG4/31–45
43. Stikhareva T., Ivashchenko A., Kirillov V., Rakhimzhanov A. Floristic diversity of threatened woodlands of Kazakhstan formed by *Populus pruinosa* Schrenk. // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. – 2021. – N 45 (2). – P. 165–178

44. Калачев А.А. Пихтовые леса Юго-Западного Алтая и их рациональное использование: Монография – Алматы: «Арыс», 2020. – 212 с
45. Рахимжанов А.Н. Реликтовые туранговники – важнейший компонент в составе тугаев Иле-Балхашского региона: современное состояние и вопросы охраны: Монография. Костанай: Принт Центр, 2022. – 104 с.].
46. Kirillov V., Pathak A., Stikhareva T., Ercisli S., Daulenova M., Kazangapova N., Rakhimzhanov A. *In vitro* propagation and *ex vitro* rooting of *Euonymus verrucosus* Scop. (Celastraceae) – a rare species of Kazakhstan flora on the southern border of its areal. *Journal of Forest Research*. – 2022. – Vol. 27, No. 4. – P. 289–296. <https://doi.org/10.1080/13416979.2022.2031477>
47. Kushnarenko S.V., Romadanova N.V., Aralbayeva M.M. Current state and *In vitro* conservation of the only endangered population of *Corylus avellana* in Kazakhstan. *Research on Crops*, 2020, 21, 4, pp. 681–686.
48. Кириллов В.Ю. Методические основы размножения *in vitro* рода *Spiraea* L.: Монография. – Кокшетау: издательство «Мир печати», ИП Устюгова, 2021. – 104 с.
49. Kirillov V., Stikhareva T., Atazhanova G., Ercisli S., Makubayeva A., Krekova Y., Rakhimzhanov A., Adekenov S. Volatiles Composition from Aerial Parts of the Insect–Pollinated and the Promising Medicinal Plant *Spiraea hypericifolia* L. Growing Wild in Northern Kazakhstan // *Natural Product Sciences*. – 2021. – Vol. 27(1). – P. 36–44. <https://doi.org/10.20307/nps.2021.27.1.36> <https://www.scopus.com/sourceid/79053>
50. Kirillov V., Stikhareva T., Atazhanova G., Makubayeva A., Aleka V., Rakhimzhanov A., Adekenov S. Composition of essential oil of the aerial parts of *Viola canina* L. growing wild in Northern Kazakhstan. *Natural Product Research (Formerly Natural Product Letters)*. – 2021. – Vol. 35(13). – P. 2285–2288. <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2019.1669029>
51. Issayenko O., Pathak A., Kabanova S., Krekova Y., Kabanov A., Kirillov V. The essential oil composition of aerial parts of *Artemisia austriaca* Jacq. from three accessions of Northern Kazakhstan. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj–Napoca*. – 2022. – Vol. 50 (3). – Article number 12658. <https://doi.org/10.15835/nbha50312658>
52. Kirillov V., Pathak A., Zholdasbayev M., Atazhanova G., Sapiyeva A., Stikhareva T., Serafimovich M., Daulenova M. HPLC and GC/MS Analysis of *Prunus ulmifolia* Franch. (syn. *Aflautonia ulmifolia* (Franch.) Vassilcz.) Leaves Growing in South–Eastern Kazakhstan. *Natural Product Research (Formerly Natural Product Letters)*. – 2022. – Онлайн <https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2137801>.
53. Young–Ho Ha, Bagila Maisupova, Kyung Choi, Hyun–Jun Kim, Daniyar Dosmanvetov, Bulkair Mambetov, Ainur Utebekova, Dong–Kap Kim, Kae Sun Chang, Aleksey Kim, Soo–Rang Lee, Seung Hwan Oh Report on a complete chloroplast genome sequence of wild apple tree, *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. Mitochondrial DNA Part B: Resources. 2020. Vol. 5(2). P. 1504–1505, <https://doi.org/10.1080/23802359.2020.1741460>].
54. Yermagambetova M.M., Almerekova Sh.S., Krekova Y., Abugalieva S.I., Turuspekov Y.K. Metrics Genetic Variation in Populations of *Picea schrenkiana* Fisch. et C.A. Mey. Based on Simple Sequence Repeat Markers // *Moscow University Biological Sciences Bulletin*. – 2022. – Volume 77 (2). – P. 76–83. DOI:10.3103/S0096392522020134
55. Чеботько Н.К. Селекционно-генетические исследования сосны обыкновенной на севере Казахского мелкосопочника: Монография. – Кокшетау: издательство «Мир печати», ИП Устюгова, 2021. – 200 с.].
56. Sarsekova D., Ayan S., Abzhanov T., 2020. Ectomycorrhizal Flora Formed by Main Forest Trees in the Irtysh River Region of Central and Northeastern Kazakhstan. *South-east Eur for* 11(1): 61–69. <https://doi.org/10.15177/seefor.20–06>

57. Sarsekova D., Ayan S., Abzhanov T., Nurlabi A. (2021): Preliminary results of the effect of artificial mycorrhization on the growth of siberian spruce (*Picea obovata* Ledeb.) seedlings and soil properties. *Agriculture and Forestry*, 67 (3): 43–59. <https://doi.org/10.17707/AgricultForest.67.3.04>
58. Abiev S.A., Sarsenova A.N., Darbayeva T.E. The mycobiota oak forests of the Ural River valley within the west Kazakhstan region. *Experimental Biology*, 2022, 91, 2, pp. 37–45.
59. Pankratov V., Ebel A., Zalesov S.V., Nysanbaev E., Rakhimzhanov A. Influence of felling cutting on decorativeness and vitality of maple (*Acer negundo* L.), elm (*Ulmus pumila* L.), willow (*Salix alba* L.) and loch narrow-leaved (*Elaeagnus angustifolia* L.) young trees under dry steppe conditions // *European Journal of Forest Engineering*. – 2022. – Vol. 8, No. 2. – P. 55–65. <https://doi.org/10.33904/ejfe.1185030>
60. Dimeyeva L., Ussen K., Permitina V., Kaliev B., Islamgulova A., Imanalinova A. Steppe vegetation of mountain ranges in the southeast of Kazakhstan // *Book of abstracts Virtual Conference «Asian Grassland Conference» (AGC) 19–21 April 2022*. – P. 49.
61. Kirillov Vitaliy, Stikhareva Tamara, Ivashchenko Anna, Sitpayeva Gulnara, Kuliyeu Arstanbek, Serafimovich Mariya, Daulenova Meirzhan, Zholdasbayev Mussa. Expanding the knowledge about *Aflautonia ulmifolia* (Franch.) Vassilcz. (Rosaceae), a rare forest species of Central Asia // *BOTANY LETTERS* 2022, Vol. 169, No. 1, 71–82 <https://doi.org/10.1080/23818107.2021.2023036>].
62. Gemejiyeva N.G., Sitpayeva G.T., Karzhaubekova Zh.Zh., Choi S.H., Paik J.H. *Medicinal Plants of Kazakhstan Vol. 1*. The Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology. Daejeon, Korea, 2022.
63. Шадманова Л.Ш., Ситпаева Г.Т., Фризен Н. Оценка генетического разнообразия *Malus sieversii* Джунгарской популяции in situ и ex situ с использованием ISSR–PCR маркеров // *Вестник КазНУ. Серия биологическая*. 2020. Т. 83, № 2. С. 23–31. <https://doi.org/10.26577/eb.2020.v83.i2.03>
64. Shadmanova L., Mukanova G., Murzahmetov S., Alpysbayeva A., Sankaibaeyeva A., Yerekeyeva S., Kaliyev B. Introduction and comparative characteristic of *Malus sieversii* varieties–clones of the dzhungarian population // *Experimental Biology*. № 2(87). 2021. <https://doi.org/10.26577/eb.2021.v87.i2.07>
65. Nurtaza A., Magzumova G., Yessimseitova A., Shevtsov A., Silayev D., Lutsay V., Ramankulov Y., Kakimzhanova A. Micropropagation of the endangered species *Malus niedzwetzkyana* for conservation biodiversity in Kazakhstan // *Scientific Reports*. – 2021. DOI10.1007/s11627–021–10174–4
66. Патент РК на изобретение 35361 «Способ микрклонального размножения яблони Сиверса (*Malus sieversii*)». Авторы: Какимжанова А.А., Нұртаза А.С., Дюсембекова Д.А., Есимсеитова А.К., Бақтыбай Б.Н., Магзумова Г.К., Раманкулов Е.М. Дата опубликования 27.08.2020.
67. Райзер О. Б., Хапилина О. Н. iPBS полиморфизм редких реликтовых и исчезающих видов *Allium*, произрастающих на территории казахстанского Алтая // *Аграрный вестник Урала*. – 2020. – №. 09 (200). – С. 63–73. DOI: 10.32417/1997–4868–2020–200–9–63–73
68. Добровольский Г.В. Тихий кризис планеты // *Вестник РАН* – 1997 – Т. 67, № 4. – С. 313–320. <https://scientificrussia.ru>
69. Электронный ресурс: 17 июня – Всемирный день борьбы с опустыниванием. | экофонд | межрег-й фонд эколог-х инициатив | vk]
70. Issanova G., Saduakhas A., Abuduwaili J., Tynybayeva K., Tanirbergenov S. Desertification and land degradation in Kazakhstan // *Bulletin of National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. – 2020 – Vol. 5, № 387. – P. 95–102. <https://doi.org/10.32014/2020.2518–1467.148>]

71. Suska–Malawska M., Vyrakhmanova A., Ibraeva M., Poshanov M., Sulwinski M., Toderich K., Metrak M. Spatial and In–Depth Distribution of Soil Salinity and Heavy Metals (Pb, Zn, Cd, Ni, Cu) in Arable Irrigated Soils in Southern Kazakhstan // AGRONOMY – 2022 – 12 – 1207. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051207>

72. Poshanov M., Laiskhanov Sh., Smanov Zh., Kenenbayev S., Aliaskarov D., Abikbayev Y., Vyrakhmanova A., Askanbek A. The Effects of the Degree of Soil Salinity and the Biopreparation on Productivity of Maize in the Shaulder Irrigated Massif // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(1). – P. 58–67. DOI: 10.3844/ojbsci.2022.58.67

73. Laiskhanov S.U., Smanov Z.M., Kaimuldinova K.D., Myrzaly N.B., Ussenov N.E., Poshanov M.N., Azimkhanov B.A. Study of the Effects of Soil Salinity on the Growth and Development of Maize (*Zea Mays* L.) by using Sentinel–2 Imagery // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(3). – P. 323–332. DOI:10.3844/ojbsci.2022.323.332

74. Smanov Zh., Laiskhanov Sh., Poshanov M., Abikbayev Y., Duisekov S., Tulegenov Y. // Journal of Ecological Engineering. – 2023. – 24(1). – P. 146–158, DOI: 10.12911/22998993/155952, Scopus – процентиль 52 по направлению Agricultural and Biological Sciences; WOS – Q4, <http://www.jeeng.net/Mapping-of-Cornfield-Soil-Salinity-in-Arid-and-Semi-Arid-Regions,155952,0,2.html>

75. Пошанов М.Н., Лайсханов Ш.У., Сманов Ж.М. Суармалы егін алқаптарындағы топырақтардың тұздануының мезгілдік динамикасы (Шәуілдір суармалы алқабыны мысалында) // Вестник Кызылординского университета. Серия сельскохозяйственные науки. – 2022. – № 3(62). – С. 251–260. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.100>]

76. Yessimbek B., Mambetov B., Akhmetov R., Dosmanbetov D., Abayeva K., Kozhabekova A., Oraikhanova A., Baibatshanov M. Prevention of Desertification and Land Degradation using Black Saxaul in Arid Conditions. OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – Vol. 22, No. 4. – P. 484.491. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.484.491>)

77. Balgabaev N., Kalashnikov A., Tskhay M., Abashev V., Bekmukhamedov N. Data support for satellite monitoring of melioration state of irrigated lands in South Kazakhstan region // 2020 – Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems 12(05–SPECIAL ISSUE):357–369

78. Ramazanova N., O zgeldinova Z., Tursunova T., Asylbekov K., Turuspekova E., Toksanbaeva S., Zhanabayev D. Analysis of the impact of soil erosion in the Embulatovka river basin on the development of recreational conditions of the natural resource state of the West K // GeoJournal of Tourism and Geosites – 2022 – Y. XV, vol. 43, no. 3. – P. 866–871. DOI 10.30892/gtg.43304–898].

79. Рамазанова Н.Е., Токсанбаева С.Т., Озгелдинова Ж.О., Турсынова Т.Т., Асылбеков К.М., Жумабай А.М., Ахмедова А.А. Определение интенсивности эрозионных процессов по методике SMITH бассейна реки Оленты Западно-Казахстанской области // Вестник КазНУ, Серия экологическая. – Т. 71, № 2. – С. 21–33.

80. Маханова Н.Б., Берденов Ж.Г., Абильдинов К.К., Мендыбаев Е.Х. Оценка эрозии почв по модели «RUSLE» бассейна реки Жыланды // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Хабаршы. География сериясы. № 4(59). 2020. – С.56–69 <https://doi.org/10.26577/JGEM.2020.v59.i4.05>

81. Nagiyeva A., Sergaliyev N., Bissembayev A.T. Soil emission of carbon dioxide and behavior of microorganisms in soils of Western Kazakhstan // Journal of Animal Science. – 2021. – Vol. 99. – P. 345–346. – A. 3.

82. Исанова Г.Т., Тыныбаева К.М., Садуахас А.Б., Құлымбет Қ.Қ., Калыбаева А.К., Танирбергенов С.И. Солтүстік-Шығыс Арал теңізінің құрғаған табанының топырақтарының морфологиялық белгілері мен химиялық құрамын талдау // әл-Фараби атындағы Қазақ

ҰЛТТЫҚ университетінің Хабаршы. География сериясы. № 3(62). 2021 – Б. 94–104
<https://doi.org/10.26577/JGEM.2021.v62.i3.08>]

83. Алека В.П., Кабанова С.А., Шахматов П.Ф. Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск Основные итоги освоения земель осушенного дна Аральского моря в Казахстане // *Хабаршысы / Вестник ГУ им. Шакарима* – № 3(91). 2020. – С. 256–259.

84. Meiramkulova K., Orynbekov D., Saspuayeva G., Aubakirova K., Arystanova Sh., Kydyrbekova A., Tashenov E., Kartjanov N., Mkilima T. The Effect of Mixing Ratios on the Performance of an Integrated Poultry Slaughterhouse Wastewater Treatment Plant for a Recyclable High-Quality Effluent // *«Sustainability»*. – 2020. – 12, 6097; doi:10.3390/su12156097, www.mdpi.com/journal/sustainability. Импакт-фактор – 2,576. Процентиль – 80.

85. Meiramkulova K., Jakupova Zh., Orynbekov D., Tashenov E., Kydyrbekova A., Mkilima T., Vassilis J. Inglezakis Evaluation of Electrochemical Methods for Poultry Slaughterhouse Wastewater Treatment // *«Sustainability»*. – 2020. – 12,5110;doi:10.3390/su12125110 <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/12/5110/pdf>. Импакт-фактор –2,576. Процентиль – 80.

86. Tursumbayeva M., Muratuly A., Baimatova N., Karaca F., Kerimray A. (2023) Cities of Central Asia: New hotspots of air pollution in the world // *Atmospheric Environment*, v. 39. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2023.119901

87. Mukhtarov R., Ibragimova O., Omarova A., Tursumbayeva M., Tursun K., Muratuly A., Karaca F., Baimatova N. An episode-based assessment for the adverse effects of air mass trajectories on PM2.5 levels in Astana and Almaty, Kazakhstan // *Urban Climate*. 2023 – VL – 49. DOI: 10.1016/j.uclim.2023.101541.

88. Vasu D., Tiwary P., Chandran P., Singh, SK Soil Quality for Sustainable Agriculture // *NUTRIENT DYNAMICS FOR SUSTAINABLE CROP PRODUCTION*. – 2020. – P. 41–66. – DOI 10.1007/978-981-13-8660-2_81

89. Masoudi M., Vahedi M., Cerda A. Risk assessment of land degradation (RALDE) model // *Land Degradation & Development*. – 2021. – V. 32, no 9. – P. 2861–2874. DOI 10.1002/ldr.3883

90. Chang C., Lin F., Zhou X., Zhao G. (2020) Hyper-spectral response and estimation model of soil degradation in Kenli County, the Yellow River Delta. *PLoS ONE* 15(1): e0227594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227594>

91. Chaplot V. Evidences of plants' impact on land degradation and climate change: An urgent call for new multidisciplinary research // *GEODERMA-2021*. – Vol. 392, no 114984. DOI10.1016/j.geoderma.2021.114984

92. Wu C.C., Pan S.D., Shan Y.P., Ma Y.J., Wang D., Song X.P., Hu H.Y. Microplastics mulch film affects the environmental behavior of adsorption and degradation of pesticide residues in soil // *ENVIRONMENTAL RESEARCH*. – 2022. – Vol. 214. – P. n. 114133. DOI 10.1016/j.envres.2022.114133

93. Chaukura N., Kefeni K., Nyambiya I., Gwenzi W., Moyo W., Nkambule T., etc Microplastics in the aquatic environment: overview of the problem and current research areas. *NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES*. ISSN 2224-5278. Vol. 2, N 458 (2023). P. 149–159. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-170X.265>

94. Chen F., Zhao X., Zhang R., Maisupova B., Kirillov V., Mambetov B., He Q., Yu S., Dosmanbetov D., Kelgenbayev N. Reconstructed summertime (June–July) streamflow dating back to 1788 CE in the Kazakh Uplands as inferred from tree rings // *Journal of Hydrology: Regional Studies*. – 2022. – Vol. 40. – Article 101007. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101007>

95. Qin L., Bolatov K., Yuan Y., Shang H., Yu S., Zhang T., Maisupova B., Bolatova A., Zhang R. The Spatially inhomogeneous influence of snow on the radial growth of Schrenk spruce (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) in the Ili–Balkhash Basin, Central Asia. *Forests*. – 2022. – Vol. 13. – Article 44. <https://doi.org/10.3390/f13010044>
96. Qin L., Bolatov K., Shang H., Yu S., Gou X., Maisupova B., Bolatova A., Utebekova A., Zhang R. Reconstruction of alpine snowfall in southern Kazakhstan based on oxygen isotopes in tree rings. *Theoretical and Applied Climatology*. – 2022. – Vol. 148. – P. 727–737. <https://doi.org/10.1007/s00704-022-03974-0>
97. Zlobin I.E. Linking the growth patterns of coniferous species with their performance under climate aridization. *Science of the Total Environment*, 2022, Vol. 831, Article number 154971. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154971>
98. Pang Y., Li Y., Feng Z., Feng Z., Zhao Z., Chen S., Zhang H. Forest Fire Occurrence Prediction in China Based on Machine Learning Methods. *Remote Sensing*. 2022; 14(21):5546. <https://doi.org/10.3390/rs14215546>
99. Bovi R.C., Romanelli J.P., Caneppele B.F., Cooper M. Global trends in dendrogeomorphology: a bibliometric assessment of research outputs. *Catena*, 2022, Vol. 210. – Article number 105921. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105921>
100. Timsina S., Sharma L.N., Ashton M.S., Poudyal B.H., Nuberg I.K., Baral S., Cedamon E., Bajracharya S.B., Paudel N.S. Lessons from managing for the extremes: a case for decentralized, adaptive, multipurpose forest management within an ecological framework. *Forests* 2022, 13, 333. <https://doi.org/10.3390/f13020333>
101. Hörl J., Keller K., Yousefpour R. Reviewing the performance of adaptive forest management strategies with robustness analysis. *Forest Policy and Economics*, 2020, Vol. 119. – Article number 102289 <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102289/>
102. Hongxia Li, Yongdong Liu, Xiang Gao, Xiaohui Niu, Haiyan Fan, Kunjie Wang. Synthesis, characterization and antibacterial properties of chitosan/Ag2S/CQDs hydrogel // *Chemical Papers*. – Vol. 77, Issue 1. – January 2020. P. 207–217. <https://doi.org/10.1007/s11696-022-02470-z>
103. Kurbanova A., Myrzakhmetova N., Akimbayeva N., Kishibayev K., Nurbekova M., Kanagat Y., Tursynova A., Zhunussova T., Seralin A., Kudaibergenova R., et al. Superhydrophobic SiO₂/Trimethylchlorosilane Coating for Self–Cleaning Application of Construction Materials. *Coatings* 2022, 12, 1422. <https://doi.org/10.3390/coatings12101422>
104. Zhumanova Kamila, Akhmetzhanov Nursalim, Moon Sung Kang, Molkenova Anara, Iruthayapandi Selestin Raja, Ki Su Kim, Dong–Wook Han, Atabaev Timur Sh. Terbium and barium codoped mesoporous silica nanoparticles with enhanced optical properties. *Materials Letters* 2022, 323, 132500. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2022.132500>
105. Song C., Zhang W., Jin Q., Zhao Y., Zhang Y., Wang X., Bakenov Z. (2022). Oxidized Nb₂C MXene as catalysts for lithium–sulfur batteries: Mitigating the shuttle phenomenon by facilitating catalytic conversion of lithium polysulfides. *Journal of Materials Science and Technology*, 119, 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2021.10.025>
106. Впервые в Казахстане будет разработана технология очистки воды холодной плазмой. <https://khabar.kz/ru/news/nauka-i-obrazovanie/item/148350-vpervye-v-kazakhstane-budet-razrabotana-tekhnologiya-ochistki-vody-kholodnoj-plazmoj>
107. Karshyga Z., Ultarokova A., Lokhova N., Yessengaziyev A., Kassymzhanov K., Myrzakulov M. Technology for Complex Processing of Electric Smelting Dusts of Ilmenite Concentrates to Produce Titanium Dioxide and Amorphous Silica. *Metals* 2022, 12, 2129. <https://doi.org/10.3390/met12122129>

108. Koizhanova A.K., Berkinbayeva A.N., Magomedov D.R. et al. Study of the Technology for Gold Recovery from Gravity–Flotation Concentrate from Ore Beneficiation with the use of Oxidizing Reagents // *J. Inst. Eng. India Ser. D* 103, 663–672 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40033-022-00366-6>
109. Ratov B.T., Mechnik V.A., Bondarenko M.O. et al. Physical and Mechanical Properties of WC–Co–CrB₂ Matrices of Composite Diamond–Containing Materials Sintered by Vacuum Hot Pressing for Drilling Tool Applications // *J. Superhard Mater.* 44, 240–251 (2022). <https://doi.org/10.3103/S1063457622040086>
110. Dosmukhamedov N.K., Zholdasbai E.E., Koishina G.M. et al. Chlorination Roasting of Oxidized Component Obtained from Dross at a Temperature of 1000°C // *Metallurgist* 66, 335–342 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11015-022-01333-y>
111. Zdorovets M.V., Borgekov D.B., Zhumatayeva I.Z., Kenzhina I.E., Kozlovskiy A.L. Synthesis, Properties and Photocatalytic Activity of CaTiO₃–Based Ceramics Doped with Lanthanum // *Nanomaterials* 2022, 12, 2241. <https://doi.org/10.3390/nano12132241>
112. Kenzhegulov A., Mamaeva A., Panichkin A., Alibekov Z., Kshibekova B., Bakhytuly N., Wieleba W. Comparative Study of Tribological and Corrosion Characteristics of TiCN, TiCrCN, and TiZrCN Coatings. *Coatings*, 2022, 12, 564. <https://doi.org/10.3390/coatings12050564>
113. Aknazarov S.K., Mutushev A.Z., Gonzalez-Leal J.M., Bairakova O.S., Golovchenko O.Y., Golovchenko N.Y., Ponomareva E.A. Optimization of Aluminum Boride Synthesis in the Self–Propagating High–Temperature Synthesis Mode to Create Waste–Free Technology. *Ceramics* 2022, 5, 1286–1299. <https://doi.org/10.3390/ceramics5040091>
114. Myltykbayeva Z.K., Seysembekova A., Moreno B.M., Sánchez-Tovar R., Fernández-Domene R.M., Vidal-Moya A., Solsona B., López Nieto J.M. V-Porphyrins Encapsulated or Supported on Siliceous Materials: Synthesis, Characterization, and Photoelectrochemical Properties. *Materials* 2022, 15, 7473. <https://doi.org/10.3390/ma15217473>
115. Mansurov Z.A., Velasco L.F., Lodewyckx P. *et al.* Modified Carbon Sorbents Based on Walnut Shell for Sorption of Toxic Gases. *J Eng Phys Thermophy* 95, 1383–1392 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10891-022-02607-7>
116. Комплексный план развития машиностроения Республики Казахстан на 2019–2030 годы. АО «Казахстанский институт развития индустрии. <https://smkz.kz/img/kompl-plan-proekt2018.pdf>,
117. XI Форум машиностроителей Казахстана, май 2023, <https://gurk.kz/news/podvedeny-itogi-xi-foruma-mashinostroitelej-kazahstana>
118. Аскарлов Е.С. Перспективы развития машиностроения в Казахстане // *Промышленность Казахстана*, № 2, 2005, С. 58
119. Бюро по национальной статистике, <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-industrial-production/publications/5156/>
120. Предприятие АО «Локомотив құрастыру зауыты» <https://aolkz.kz/ru/about/index.php>
121. Предприятие «Тулпар Тальго», <https://orda.kz/ispankij-styd-kak-ktzh-izbavlyalsya-ot-zavoda-tulpar-talgo/>
122. Каф. Машиностроение КазНИТУ им. К.Сатпаева. <https://official.satbayev.university/ru/industrial-engineering/mcmstmp>,
123. Аскарлов Е.С. Как научиться изобретать. Руководство для начинающего изобретателя: Учебное пособие. Изд. 2. – Алматы: Лантар трейд, 2021. – 190 с.
124. Каф. Машиностроение и стандартизация, ПГУ. <https://tou.edu.kz/ru/component/university?department=127§ion=9313>,

125. Каф. Технологическое оборудование, машиностроение. КарТУ, <https://www.kstu.kz/nauka-32/>,
126. <https://www.kaznaru.edu.kz/page/facultet/IT/ППС%20Анкета/Жунисбеков%20П.%20русс.pdf>,
127. Институт механики и машиноведения им. У.А. Джолдасбекова. <https://immash.kz>
128. Состояние производства ветровой электроэнергетики в Казахстане. <https://www.kazportal.kz/sostoyanie-proizvodstva-vetrovoy-elektroenergetiki-v-kazahstane/>
129. Режущий инструмент. <https://halte.ru/instruments/detail/korloy/>
130. Аскарлов Е.С. Современные многоцелевые станки с числовым программным управлением. // Вестник КазАТК, № 1, 2019, С. 52.
131. Аскарлов Е.С. Новые технологии и оборудование в машиностроении – перспективы и область применения // Вестник КазАТК, № 3, 2018, С. 29.
132. Аскарлов Е.С. Введение в специальность машиностроение: Учебное пособие. Изд. 2. – Алматы: Лантар букс, 2022. – 203 с.
133. Аскарлов Е.С. Инновационный менеджмент: Учебное пособие. – Алматы, Экономика, 2014. – 270 с.
134. Государственная программа «Развитие науки в Республике Казахстан на 2020–2025 годы». Утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года № 988.
135. <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/granty-v-it-i-debyurokratizaciya-kak-razvivaetsya-cifrovizaciya-v-kazahstane-2344022>
136. https://www.gharysh.kz/saytru2022/novosti/novostdetalnoz_4_3060/
137. <https://habr.com/ru/companies/first/articles/685998/>
138. <https://www.openpr.com/>
139. <http://nantero.com/>
140. <https://ase.aseglobal.com/>
141. <https://sites.google.com/site/thenewinterfaceproject/>
142. <https://www.edureka.co/>
143. <https://www.edureka.co/>
144. <http://transolinc.com/>
145. Программа развития НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби» на 2021–2025 годы. <https://www.kaznu.kz/ru/14960/page/>
146. https://elektrovesti.net/70884_v-velikobritanii-sozdaetsya-novaya-gravitatsionnaya-sistema-nakopleniya-energii
147. <https://kazrenergy.com/institutinformacii>
148. <https://dknews.kz/ru/dk-life/106312-mirovoe-otkrytie-v-it-sfere-sovershili-kazahstanskie>
149. Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. – 2023. – № 2(88).
150. Нургужин М. Постоянство поиска: Центр космической науки подводит итоги трехлетней // МК в Казахстане, № 20(1126), 2–8 июня 2021 г., с. 8–9.
151. <https://www.nasa.gov/offices/oct/taxonomy/index.html>
152. Collins F. "Wohlers report 2014 uncovers annual growth of 34.9% for 3D Printing and Additive Manufacturing industry", available at: www.wohlersassociates.com, May 1, 2014.
153. <https://primeminister.kz/ru/news/tsifrovoi-kazahstan-realii-i-perspektivi-16155>
154. Касымов У.Т. Основы проектирования летательных аппаратов сверхлегкого класса. Монография. – Астана: Мастер ПО, 2017. – 184 с.

155. Касымов У.Т., Отегали С.М., Амангалиев М.М., Касымов Н.У. Расчет и проектирование многофункциональных летательных аппаратов. Монография. – Астана: Мастер ПО, 2018. – 207 с.

156. Касымов У.Т., Касабеков М.И. Об актуальности нового вида транспортного средства и состоянии конструкторских проектов в Казахстане. Сборник статей по материалам LXIX международной научно-практической конференции «Технические науки – от теории к практике». Импакт-фактор –1,26. Новосибирск. 2017. С. 61–70.

157. <http://www.dailytechinfo.org/space/5752-opytnyy-obrazec-stratosfernogo-dirizhablya-stratobus-podnimsya-v-nebo-v-blizhayshie-pyat-let.html>

158. Ormanova G., Karaca F., Kononova N. Analysis of the impacts of atmospheric circulation patterns on the regional air quality over the geographical center of the Eurasian continent // *Atmospheric Research*, 237, 2020 DOI10.1016/j.atmosres.2020.104858

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000525323100016>

159. 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), pp. 596–603. DOI10.3103/S1068373922080052

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000879782100005>

160. Volokitina A., Kalachev A., Korets M., Sofronova T. Fire Behavior Prediction in Larch Forests of the Kazakhstan Altai // *SYMMETRY–BASEL*, 13 (4). DOI10.3390/sym13040578

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000643609800001>

161. Tabelinova A.S. Geocological Zoning of the Northeastern Caspian // *Arid Ecosystems* 10(3), p. 211–218, 2020. DOI 10.1134/S2079096120030105

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000557544600006>

162. 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>

163. 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>

164. Issakov Yerlan, Issakov Y., Laiskhanov 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*, 2022. Vol. 41, I. 2. p. 597–605. <https://doi.org/10.30892/GTG.41234–868>

165. Koshman T.V., Khabdulina M.K. Antiquities of the Kazakh Steppes in Travel Notes of the Russian Researcher I.P. Shangin // *BYLYE GODY*, 2020, 57(3), pp. 1101–1112. DOI10.13187/bg.2020.3.1101 <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000577494800018>

166. Atygayev N.A., Hanayi O. Some Information on the Syr Darya River in Historical and Geographical Literature from the Fifteenth to Nineteenth Century // *Zolotoordynskoe Obozrenie–Golden Horde Review*, 2020. 8(1), pp. 167–184. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000522277800008>

167. Tsyrempilov N., Bigozhin U., Zhumabayev B. A Nation's Holy Land: Kazakhstan's Large-Scale National Project to Map Its Sacred Geography // *Nationalities Papers - The Journal Of*

Nationalism And Ethnicity, 2022. 50(4), pp. 704–721. <https://doi.org/10.1017/nps.2021.22>
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000778112100001>

168. Baishov B.B., Zhapekova G.K., Cetin N., Abdrakhmanova G.S. Historical and Geographical Information about the Exploration of the Caspian Sea in Cartographic Materials // *Bylye Gody*, 17(1), pp. 37–48, 2022. <https://doi.org/10.13187/bg.2022.1.37>
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000766152600004>

169. Kashkimbayev AN. Kazakh Steppe in the Eyes of Russian Scientists // *Bylye Gody*, 17(3), pp. 1335–1347, 2022. <https://doi.org/10.13187/bg.2022.3.1335>

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000859991900026>

170. Dinashева L.S., Tastanbekov M.M., Sandybayeva A.D., Rakhymzhan K.A. Historical and Geographical Description of the Turkestan Region in the Scientific Works of V. V. Bartold (late XIX – early XX centuries): Beginning of Professional Activity // *Bylye Gody*, 17 (3), pp. 1357–1365. <https://doi.org/10.13187/bg.2022.3.1357> <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000859991900028>

171. Balli F., Balli H.O., Hasan M., Gregory-Allen R. Geopolitical risk spillovers and its determinants // *Annals of regional science*, 68(2), pp. 463–500, 2022. <https://doi.org/10.1007/s00168-021-yhttps://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000715017500001>

172. Amirgaliev N.A., Askarova M., Opp C., Kulbekova R., Medeu A.R. Water quality problems analysis and assessment of the ecological security level of the Transboundary Ural–Caspian basin of the Republic of Kazakhstan// *Applied Sciences (Switzerland)*. – 2022. – 12(4). <https://doi.org/10.3390/app12042059>

173. Madibekov A., Ismukhanova L., Mussakulkyzy A., Kulbekova R., Zhadi A. Results of AAS–measurements of atmospheric deposition of copper and lead in the snow cover of Almaty agglomeration // *Pure and Applied Chemistry*. – 2022. – vol. 94, № 3. – P. 275–280. <https://doi.org/10.1515/pas-2021-0203>

174. Amirgaliev N.A., Medeu A.R., Opp C., Madibekov A., Kulbekova R., Ismukhanova L., Zhadi A. Polychlorinated biphenyls in the snow cover of South–Eastern Kazakhstan // *Applied Sciences (Switzerland)*. – 2022. – 12(17). <https://doi.org/10.3390/app12178660>

175. Amirgaliyev N.A., Askarova M., Kulbekova R., Ismukhanova L., Madibekov A., Zhadi A. Monitoring of accumulation of polychlorinated biphenyls in the snow cover in the Almaty agglomeration // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences*. – 2022. – № 4. – P. 28–43. <https://doi.org/10.32014/2022.2518-170X.198>

176. Medeu Akhmetkal R., Popov Nikolay V., Blagovechshenskiy Viktor P., Askarova Maulken A., Medeu Alikhan A., Ranova Sandugash U., Kamalbekova Aidana, Bolch Tobias. Moraine-dammed glacial lakes and threat of glacial debris flows in South–East Kazakhstan // *Earth–Science Reviews*. – 2022. – Vol. 229. 103999. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.103999>

177. Ismukhanova L., Choduraev T., Opp C., Madibekov A. Accumulation of Heavy Metals in Bottom Sediment and Their Migration in the Water Ecosystem of Kapshagay Reservoir in Kazakhstan // *Applied Sciences (Switzerland)*. – 2022. – № 12(22). 11474 <https://doi.org/10.3390/app122211474>

178. Baspakova G.R., Alimkulov S.K., Sarkynov E.S., Tursunova A.A. Zagidullina A.R., Saparova A.A., Kulebayev K.M. Impact of climate change and anthropogenic factors on the runoff of the Ertis river // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences*. – 2022. – № 5. – P. 6–22. https://doi.org/10.32014/2518-170X_2022_5_455_6-22

179. Alimkulov S., Saparova A., Tursunova A., Baspakova G. Measuring spatial-temporal regularities of river flow based on IOT technology // *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*. International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology. – 2022. – Vol. 17, No. 2–4.
180. Мустафаев Ж.С., Кирейчева Л.В., Абдешев К.Б., Турсынбаев Н.А. Оценка антропогенной нагрузки на водосборную территорию бассейна трансграничных рек Асса и Талас // *Международный технико-экономический журнал*. – 2022. – № 3. – С. 46–61. <https://doi.org/10.34286/1995-4646-2022-84-3-46-61>
181. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А. Т., Абдешеев К.Б., Даулетбай С.Д. Геохимический профиль водосбора бассейна трансграничных реки Шу // *Международный технико-экономический журнал*. – 2022. – №1. – С. 76–89. <https://doi.org/10.34286/1995-4646-2022-82-1-76-89>
182. Amirgaliyev N., Askarova M., Kulbekova R., Ismukhanova L., Madibekov A. Monitoring of accumulation of polychlorinated biphenyls in the snow cover in the Almaty agglomeration // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences*. – 2022. – № 4. – P. 28–43. <https://doi.org/10.320142022.2518-170X.198>
183. 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*. – 2022. – 14, 2936. <https://doi.org/10.3390/w14182936>
184. 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*. – 2022. – Vol. 47, No. 7. – P. 596–603. <https://doi.org/10.3103/S1068373922070056>
185. Мустафаев Ж.С. Экологический профиль мелиорации сельскохозяйственных земель // *Природообустройство*. – 2022. – № 2. – С. 13. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2022-2-13-22>
186. Cherkasova A.A., Iurmanov A.A., Kokane P., Maslakov A.A., Petkovich M., Petrushina M.N., Tabelinova A., Tolipov A., Yakubov G., Yushina Yu. Prielbrusye National Park Environmental Changes Due To Increasing Tourism Activity // *Geography, Environment, Sustainability*. – 2022. – Vol. 15, № 4. – P. 115–123. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2022-108>
187. Tatarintsev L.M., Merzlyakov O.E., Karbozov T.E., Koshzhanova F.K. Agro-ecological typology of agricultural land use in the arid steppe of the Altai Krai // *Sustainable Development of Mountain Territories* 14(3), с. 440–452, 2022. <https://doi.org/10.21177/1998-4502-2022-14-3-440-452>
188. Алимкулов С.К., Раймбекова Ж.Т., Исалдаева С.Ж. Оценка внутригодового распределения стока рек северного склона Жетысу Алатау // *Вестник КазНУ. Серия географическая*. – 2022. – № 1(64). – С. 76–88. <https://doi.org/10.26577/JGEM.2022.v64.i1.07>
189. Amirgaliyev N., Askarova M., Kulbekova R., Ismukhanova L., Madibekov A. Monitoring of accumulation of polychlorinated biphenyls in the snow cover in the Almaty agglomeration // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences*. – 2022. – № 4. – P. 28–43. <https://doi.org/10.320142022.2518-170X.198>
190. Хайбуллина Ж., Амантайкызы А., Арипханова Д., Темирбаева Р., Митусов А., Журумбетова Ж. Влияние изменения климата и водообеспеченности на социально-экономические аспекты и здоровье населения в Аральском районе Кызылординской области, Казахстан // *Центрально-азиатский журнал исследований водных ресурсов*. – 2022. – № 8(2). – С. 79–111. <https://doi.org/10.29258/CAJWR/2022-R1.v8-1/79-111.rus>

191. 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*. – 2022. – № 44(4). – P. 1183–1189. <https://doi.org/10.30892/gtg.44401-933>
192. 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. <https://doi.org/10.1007/s10333-022-00890-x>
193. Zinabdin N., Akiyanova F., Yegemberdiyeva K., Temirbayeva R., Mazbayev O. The Functional Zoning of the Syr Darya River's Delta // *Sustainability (Switzerland)*. – 2022. – 14(12), 7153. <https://doi.org/10.3390/su14127153>
194. Li D., Lu X., Walling D.E. Ting Zhang, Jakob F. Steiner, Robert J. Wasson, Stephan Harrison, Santosh Nepal, Yong Nie, Walter W. Immerzeel, Dan H. Shugar, Michèle Koppes, Stuart Lane, Zhenzhong Zeng, Xiaofei Sun, Alexandr Yegorov, Tobias Bolch. High Mountain Asia hydropower systems threatened by climate-driven landscape instability // *Nat. Geosci.* – 2022. – № 15. – P. 520–530. <https://doi.org/10.1038/s41561-022-00953-y>
195. Assipova Z., Pazykhaiyr B., Karatayev D. (2022). Best examples of tourism environmental management at the destinations: Integrative literature review // *Economic series of the Bulletin of L. N. Gumilyov Eurasian National University*, 141(4), pp. 258–271. <http://dx.doi.org/10.32523/2789-4320-2022-4-258-271>
196. Assipova Z.M., Nuruly Y. The evolution of community-based tourism development in Kazakhstan: a case study of Saty village // *Royal Geographical Society (with IBG) International Conference 2022, Newcastle upon Tyne, UK – Newcastle University*. <https://virtual.oxfordabstracts.com/#/event/2788/submission/1458>
197. Спанкулова Л.С., Чуланова З.К., Нурулы Е., Исаева Ж.С. Методические подходы к оценке внедрения лекарственного страхования // *Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан*. – 2022. – № 3(397). – С. 379–396. <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/2797>.
198. Керимбаев Р.К., Спанкулова Л.С. Связь коэффициентов Эрроу–Пратта с касательной к функции полезности // *Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан*. – 2022. – № 2(84). – С. 175–182. <https://journal.neark.kz/svyaz-koefficientov-errou-pratta-s-kasatelnoj-k-funkczii-poleznosti/#>
199. Спанкулова Л.С., Керимбаев Р.К. Определение некоторых свойств функции полезности на основе коэффициента Эрроу–Пратта: геометрический подход // *Промышленный транспорт Казахстана*. – 2022. – № 1(74). – С. 35–47. <https://prom-trans.kz/assets/files/zhurnal/174.pdf>
200. Қалиева А.Б., Ақтымбаева А.С., Сапиева А.Ж. «Тарбағатай» ұлттық паркінің аумағында экотуризмді ұйымдастырудың оңтайлы модельдері: қолдану мүмкіндіктері мен ұсыныстары // *Central Asian Economic Review*. 2022; (4): 56–69. <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2022-4-56-69> (КОКСНВО)
201. Ақтымбаева А.С., Артемьев А.М. Развитие экологического туризма на территории Катон-Карагайского государственного национального природного парка: монография. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 210 с. ISBN 978-601-08-452-11
202. Fulsch R., Nursultanov M. Spectral theory for Sturm–Liouville operators with measure potentials through Otelbaev's function // *J. Math. Phys.* – 2022. – Vol. 63. – Art. no. 012101. <https://doi.org/10.1063/5.0062669>.

203. Kassymov A., Tokmagambetov N., Torebek B. Nonexistence Results for the Hyperbolic – Type Equations on Graded Lie Groups // *Bull. Malays. Math. Sci. Soc.* – 2020. – Vol. 43. – P. 4223–4243. <https://doi.org/10.1007/s40840-020-00919-6>.
204. Kassymov A., Ruzhansky M., Suragan D. Anisotropic Fractional Gagliardo–Nirenberg, Weighted Caffarelli–Kohn–Nirenberg and Lyapunov–type Inequalities, and Applications to Riesz Potentials and p -sub–Laplacian Systems // *Potential Anal.* – 2022. <https://doi.org/10.1007/s11118-022-10029-6>
205. Kassymov A., Ruzhansky M., Suragan D. Reverse Stein–Weiss, Hardy–Littlewood–Sobolev, Hardy, Sobolev and Caffarelli–Kohn–Nirenberg inequalities on homogeneous groups // *Forum Mathematicum.* – 2022. – Vol. 34, no. 5. – P. 1147–1158. <https://doi.org/10.1515/forum-2021-0110>.
206. Kassymov A., Tokmagambetov N., Torebek B. Multi–term time–fractional diffusion equation and system: mild solutions and critical exponents // *Publicationes Mathematicae Debrecen.* – 2022. – Vol. 100, no. 3–4. – P. 295–321.
207. Kashkynbayev A., Kassymov A., Suragan D. Non–blow–up and blow–up results to heat equations with logarithmic nonlinearity on stratified groups // *Quaestiones Mathematicae.* – 2022. – Vol. 46, no. 6. – P. 1105–1117, DOI: 10.2989/16073606.2022.2057368.
208. Syzdykova L., Zauatbayeva G., Keyer V., Ramanculov Y., Arsenko R., Shustov A.V. Process for production of chimeric antigen receptor–transducing lentivirus particles using infection with replicon particles containing self–replicating RNAs // *Biochemical Engineering Journal.* – 2023. – 191. – P. 108814.
209. Центр развития клинических исследований создается в Казахстане. [Электронный ресурс] // Исполнительный комитет СНГ. – Режим доступа: https://cis.minsk.by/news/23266/centr_razvitija_klinicheskikh_issledovanij_sozdaetsja_v_Kazahstane
210. Tindale W.B., Dimitri P. MedTech innovation across the life course – the importance of users and usability // *J Med Eng Technol.* – 2022. – 46(6). – P. 427–432.
211. В Казахстане будут развивать MedTech, Agritech и Greentech. [Электронный ресурс] – <https://kapital.kz/tehnology/109939/v-kazahstane-budut-razvivat-medtech-agritech-i-greentech.html>
212. Yu K.H., Beam A.L., Kohane I.S. Artificial intelligence in healthcare // *Nat Biomed Eng.* – 2018. – 2(10). – P. 719–731.
213. Официальный сайт CEREBRA – <https://cerebra.kz/>
214. Телемедицина в Республике Казахстан [Электронный ресурс] – <https://crbpanfilov.kz/index.php/ru/novosti/84-telemeditsina>
215. Pradhan B., Bharti D., Chakravarty S., Ray S.S., Voinova V.V., Bonartsev A.P., Pal K. Internet of Things and Robotics in Transforming Current–Day Healthcare Services // *J Healthc Eng.* – 2021. – 2. – P. 9999504.
216. «Sezim» – казахстанский сервис онлайн терапии [Электронный ресурс] – [https://sezim/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand\(peklo\)&utm_content=&utm_term=sezim&gclid=Cj0KCQjwj_ajBhCqARIsAA37s0xrshyL8d28Vd_ToX0TKQb3UcG8RioU-1XyIQ10qUjxhD_UgAHH9w4aArRTEALw_wcB](https://sezim/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand(peklo)&utm_content=&utm_term=sezim&gclid=Cj0KCQjwj_ajBhCqARIsAA37s0xrshyL8d28Vd_ToX0TKQb3UcG8RioU-1XyIQ10qUjxhD_UgAHH9w4aArRTEALw_wcB)
217. Мобильное приложение eGov mobile [Электронный ресурс] // Электронное правительство Республики Казахстан. – Режим доступа: https://egov.kz/cms/ru/information/mobile/mobile_application
218. Wu W.T., Li Y.J., Feng A.Z., Li L., Huang T., Xu A.D., Lyu J. Data mining in clinical big data: the frequently used databases, steps, and methodological models // *Mil Med Res.* – 2021. – 8(1). – P. 44.

219. Lv Z., Chirivella J., Gagliardo P. Bigdata Oriented Multimedia Mobile Health Applications // *J Med Syst.* – 2016. – 40 (5). – P. 120.
220. Ghaednia H., Fourman M.S., Lans A., Detels K., Dijkstra H., Lloyd S., Sweeney A., Oosterhoff J.H.F., Schwab J.H. Augmented and virtual reality in spine surgery, current applications and future potentials // *Spine J.* – 2021. – 21(10). – P. 1617–1625.
221. Shafiee A., Atala A. Tissue Engineering: Toward a New Era of Medicine // *Annu Rev Med.* – 2017. – 68. – P. 29–40.
222. Matai I., Kaur G., Seyedsalehi A., McClinton A., Laurencin C.T. Progress in 3D bioprinting technology for tissue/organ regenerative engineering // *Biomaterials.* – 2020. – 226. – P. 119536.
223. O'Connor M., Bowles K.H. Telehealth and mHealth // *Res Nurs Health.* – 2021. – 44(1). – С. 3–4.
224. Investing in Science, Technology and Innovation [Электронный ресурс] // UNESCO, 2021. Режим доступа: <https://en.unesco.org/themes/investing-science-technology-and-innovation>
225. <https://primeminister.kz/ru/news/v-kazahstane-finansirovanie-nauki-iz-respublikanskogo-byudzheta-v-poslednie-dva-goda-vozroslo-pochti-vdvoe-123261>
226. <https://www.inalmaty.kz/news/3523517/cto-izmenilos-v-kazahstanskom-obrazovanii-i-nauke-za-2022-god>
227. <https://nitforyou.com/top-10-innovacij-v-pedagogike-2020/>
228. <https://skillbox.ru/media/education/kakie-innovatsii-pedagogiki-nabirali-populyarnost-v-2022-godu/>
229. Маркус Джонсон: Тело человека. Виртуальная реальность. Издательство: Эксмо-детство, 2022 г. Серия: Энциклопедии с виртуальной реальностью.
230. Смит А. Теория нравственных чувств / Адам Смит; [перевод с английского П. Бибикова]. – Москва: Издательство АСТ, 2022. – 512 с. – (Эксклюзивная классика). – ISBN 978-5-17-150903-3.
231. Dodd C.H. Dynamics of Intercultural Communication. – Madison: Brown & Benchmark, 2020.
232. <https://bluescreen.kz/longread/10881/razvitiie-tsifrovogho-obrazovaniia-v-kazahstanie>
233. Страновой доклад по реализации параметров Болонского процесса в вузах Республики Казахстан / Е.Садьков, А.Нурмагамбетов, Г.Мусабекова, М.Рахимова, К.Боргекова, А.Артыкбай, А.Шукурова, К. Сугирбекова (Технический дизайн Б.Калимов). – Нур-Султан: РГП на ПХВ «Центр Болонского процесса и академической мобильности» МОН РК, 2020. – 248 с.
234. <https://obrazovanie-gid.ru/voprosy/nauchnye-shkoly-v-sisteme-nauki-filosofskij-analiz.html>
235. <https://foesite.kspi.kz/pubs/10.14529/ped210408.pdf>
236. Философия независимого Казахстана в эпоху глобальных трансформаций. Сборник материалов III Казахстанского философского Конгресса (Алматы, 23–24 ноября 2021 г.). – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2022. – 242 с.; Формирование казахстанской идентичности в контексте задач модернизации общественного сознания: книга 3. – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2020. 668 с.; Хасанов М.Ш., Хасанова А.М. История казахстанской философии. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 150 с.; Қазіргі Қазақстанның рухани жаңғыруындағы қазақ философиясының ролі мен маңызы. Ұжымдық монография. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2020. – 341 б.; «Қазақстандағы әлеуметтік жаңғыру: мүмкіндіктері мен келешегі» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2021. – 312 с.

237. Новая модернизация (Индустрия-4.0): проблемы, перспективы, регулятивы. Философско-политологический анализ. – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2020. – 425 с.; Сознание и общество: время трансформаций (философский анализ). – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2020. – 440 с.; Курмангалиева Г.К. Independent Kazakhstan: Cultural heritage of the past and search of identity // International Scientific Conference Abstract «Problems of Formation of National Identities in the Countries of Eastern Europe and Central Asia». – Batumi, Georgia, 2019. – P. 31–30.

238. Қазіргі Қазақстанның жаңғыртылуы жағдайындағы қоғамның мәдениеті мен құндылықтары: республикалық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2022. – 320 с.; Еліміздің рухани жаңғыруы аясындағы қазақ халқының этикалық ойының болашағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2020. – 272 б.; Мәдени туризм. Ұлттық мәдени код. Қазақстандағы мәдени ескерткіштер / Габитов Т.Х., Зейнуллин Р., Осербасев Е. – Алматы: Лантар Трейд, 2020. – 280 б.

239. Затов Қ.А., Рыскиева А.Ә., Аташ Б.М., Әмребаева Ж.Т. Арғы қазақ және байырғы үнді ерте философиялық идеялары үндестігі мен ерекшеліктер // Философия, мәдениеттану, саясаттану сериясы. – 2022. – № 4(82). – С. 30–42. <https://doi.org/10.26577/jpcr.2022.v.82.i4>; Тоқтарбекова Л., Сейтахметова Н., Бидахметова Ш. Христиан және ислам мәдениеттеріндегі дәстүр: салыстырмалы талдау // аль-Фараби. – 2022. – № 78(2). – С. 167–183. <https://doi.org/10.48010/2022.2/1999-5911.12>; Zhanabayeva D. Elements of utopianism in the views of Asan Qaigu, Confucius, Plato and Al-Farabi Comparative Analysis // European Journal of Science and Theology. – 2020. – Vol. 16, No 1. – P. 131–139 и др.

240. Габитов Т.Х. Теория и история казахской культуры. – Алматы: Лантар Трейд, 2022. – 308 с.; Габитов Т.Х. Қазақ мәдениетінің теориясы мен тарихы : оқулық. – Алматы: Лантар Трейд, 2022. – 242 б.; Gabitov Tursun Kazakh Culture: Theory and history. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 232 б.; Аязбеков С.А., Аязбекова С.Ш. Цивилизации Великой Степи: философско-культурологический анализ (к проблеме начала). 2-е изд. – Астана: АСТ Полиграф, 2021. – 352 с.; Алтаев Ж.А. Классическая исламская философия Средневековья. Изд-е 2. – Алматы: Дарын, 2022. – 379 с.; Алтаев Ж.А. Ортағасыр классикалық ислам философиясы: оқулық. 2-бас. – Алматы: Дарын, 2022. – 344 б.; Алтаев Ж.А. Қазақ философиясы 4-ші б. Оқулық. – Алматы: Дарын, 2022.

241. Yeskeeva M., Kortabayeva G.. «Тенгрианская» идея в тюркских пословицах и поговорках // Вестник КазНУ, Серия Религиоведение. – 2021. – Т. 27, №. 3. – С. 42–49. doi: <https://doi.org/10.26577/EJRS.2021.v27.i3.r5>; Ryskiyeva A., Kuranbek A., Atash B. Тәңіршілдік сана: еліміздегі әлеуметтік-психологиялық климат // ҚазҰУ Хабаршысы, Дінтану сериясы. – 2022. – Т. 32, № 4. – С. 28-38. doi: <https://doi.org/10.26577/EJRS.2022.v32.i4.r3>

242. Научное наследие аль-Фараби» (коллективная монография). – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 273 с.; «Әл-Фараби және қазіргі қоғамдағы интеллектуалды мәдениетті жаңғырту мәселелері» атты Халықаралық ғылыми–практикалық конференцияның (форумының) материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2020. – 280 б.; Нұрышева Г.Ж., Төлентаева К.Ә. әл-Фараби: таным тағылымы. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 195 б.; Алтаев Ж.А. және т.б. әл-Фараби және заманауи Қазақстан философиясы (ұжымдық монография). – Алматы: «Сардар» баспа үйі, 2020. – 320 б.

246. «Рухани жаңғыру аясындағы Абайдың философиялық және әдеби мұрасы»: дөңгелек үстел материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, М. О. Әуезов атындағы Әдебиет және өнер институты, 2020. – 180 б.; Қазіргі замандағы Абай: республикалық дөңгелек үстел материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2022. – 344 б.; Абайдың философиялық іліміндегі «толық адам» тұжырымдамасы және қазіргі заман. Ұжымдық монография. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2022. – 290 б.; Соловьева Г.Г. Абай о целомном

человеке: единство истины, добра и красоты // аль-Фараби. – 2021. – № 74(2). – С. 18–32. <https://doi.org/10.48010/2021.2/1999–5911.02>

244. Бидайбеков Е.Ы. Ауданбек Көбесов – әл-Фарабидің философ-ойшыл, математик, жаратылыстанушы, педагог екендігінің шынайы бейнесін жасаушы және заманауи білім мен тәрбие // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия Педагогика и психология. – 2023. – № 1(54). – С. 155–165. <https://doi.org/10.51889/2077–6861.2023.1.30.006>

245. Әбу Насыр әл-Фараби. «Фусус әл-хикам» (даналық маржандары) / Араб тілінен аударған және түсініктеме берген философия ғылымдарының кандидаты Ж. Сандыбаев. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 120 б.; Әбу Насыр әл-Фараби. «Саясат жайлы трактат» (Рисала фи-с Сиаса // Әл-Мауъиза) / Аударып, ғылыми түсініктерін, қосымшаларын жазған Хаван А. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 169 б.; Абу Наср ал-Фараби. Трактат о политике (Рисала фи-с Сиаса//Аль-Мауъиза) / Перевод, научные комментарии – А. Хаван, Е. Есдәулет. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 152 б.; Әбу Насыр әл-Фараби. Китаб әл-уахид уал-уахда (Бір және Бірлік) / Ауд. Ы.М. Палтөре. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 396 б.; Абу Наср аль-Фараби. Единое и единство (аль-Уахид уаль-Уахда) / Пер. А.А. Мустафаевой. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 387 с.; Таджикова К.Х. Энциклопедические грани философии Абу Насра аль-Фараби в статьях разных лет: сборник научных статей / Научный редактор А.Д. Курманалиева. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 265 с.

246. Выступление Главы государства Касым-Жомарта Токаева на втором заседании Национального курултая «Әділетті Қазақстан – Адал азамат» – <https://akorda.kz/ru/vystuplenie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-na-vtorom-zasedanii-nacionalnogo-kurultayaadiletti-kazakstan-adal-azamat-175233>

247. Қазіргі Қазақстанның жаңғыртылуы жағдайындағы қоғамның мәдениеті мен құндылықтары: Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2022. – 320 с.; «Этика – қазақ философиясының өзегі»: дөңгелек үстелдің материалдар жинағы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2020. – 220 б.

248. Насимова Г.Ө., Насимов М.Ө., Симағамбетов Б.Н. Қазақстандағы наразылық әлеуеті: факторлар және аймақтық ерекшеліктер // Философия, мәдениеттану, саясаттану сериясы. – 2022. – № 2(80). – С. 112–119; Илеуова Г.Т., Симакова О.А. Социальное самочувствие и протестные настроения казахстанцев в преддверии январских выступлений 2022 года // Социологические исследования. – 2023. – № 1. – С. 95–106. DOI 10.31857/S013216250022093–5

249. Светскость и религия в современном Казахстане: модернизация духовно-культурных смыслов и стратегий. – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2020. – 278 с.; Қазақстандағы діни бірегейліктің инклюзивтілігі мен эксклюзивтілігі мәселелері: Ұжымдық монография. – Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2020. – 236 б.; Соловьева Г.Г. Қазіргі Қазақстан аумағындағы діндер тарихы: Оқу құралы. – Алматы: ҚР БҒМ ҒК ФСДИ, 2020. – 324 б.

250. Дискурс современной исламской философии: проблемные ракурсы. Коллективная монография. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2022. – 390 с.; Современная исламская философия как новое гуманитарное знание: проблемы, тренды, перспективы: сборник материалов Международного круглого стола. – Алматы: ИФПР КН МНВО РК, 2022. – 330 с.

251. Интерактивная религиозная карта – <https://religionmap.kz/>

252. Независимый Казахстан: социальные изменения и перспективы будущего. Научно-практический сборник материалов экспертной встречи по обсуждению достижений за годы Независимости Казахстана. VII Конгресса социологов Казахстана. – Астана, 2021. – 304 с.

253. Социология в Казахстане / Энциклопедическое издание: – Алматы: 2022. – 118 с. <https://ask-aleumettanu.kz/upload/iblock/a4b/2w215b23ydybvhn1ceuu05soz9z1ps/Sotsiologiya-v-Kazakhstane.-Entsiklopedicheskoe-izdanie..pdf>

254. Abdikerova.G.O. Social Rehabilitation in youth environment:educational manual. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 104 с.; Социология: Учебное пособие / Под науч. ред. Г. С. Абдирайымовой. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 260 с.

255. Краткие итоги переписи Национальной переписи населения 2021 года в Республике Казахстан. <https://stat.gov.kz/ru/national/2021/>

256. Жұбанов А., Жанабекова А.Ә. Ұлттық қазақ әліпбиін пернетақтада орналастырудың статистикалық негіздері / Қ. Шаяхметов атындағы «Тіл-қазына» ғылыми-практикалық орталығының журналы / Тіл және қоғам. 2020. № 1(51). 36–45 бб; Жанабекова А.Ә., Тоқмырзаев Д.О., Пірманова К.Қ., Тлегенова Г. Ұлттық пернетақта жасаудың лингвотеориялық және практикалық негіздері: Монография. Алматы: «Елтаным» баспасы, 2022.

257. Рысберген Қ.Қ., Шаһин И. Шеттілдік географиялық атауларды қазақ тілінің латын графикасы негізінде жазу тілді реформалаудың маңызды міндеті // Bulletin of the Karaganda university Philology series. № 4(104)/2021 / DOI10.31489/2021Ph4/7–14 <https://philology-vestnik.ksu.kz/apart/2021-104-4/1.pdf>; Рысберген Қ., Пашан Д., Садырбаева З., Бармешова Н. «Ономастикалық қызмет саласындағы стандарттау негіздері» // Адам әлемі. – 2022. – 2(92). – 141–152 бб. <https://doi.org/10.48010/2022.2/1999-5849.14>

258. Сейітбекова А. Түсіндірме сөздіктегі араб, парсы сөздерінің семантикалық өрісі. – «Ауызша және жазба коммуникациядағы дәстүр мен белсенді үдерістер» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Алматы, 2021. – 100–106 бб.; Малбақов М., Сейітбекова А., Көбденова Г., Тургенбаева А. Қазақ тіліндегі алғашқы түсіндірме сөздіктердің инструкциялары / әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, филология сериясы. – 2021. – № 4(184). <https://doi.org/10.26577/EJPh.2021.v184.i4.ph8>

259. Проект «Новое гуманитарное знание. 100 новых учебников на казахском языке». <https://100kitap.kz/ru/books>

260. Indira Beishova, Kairat Dossybayev, Alzhan Shamshidin, Alena Belaya, Anuarbek Bissembayev, Kadyrzhan Khamzin, Alexandr Kovalchuk, Askar Nametov. Distribution of Homozygosity Regions in the Genome of Kazakh Cattle Breeds // MDPI Journal List, Diversity 2022, 14(4), 279; <https://doi.org/10.3390/d14040279> Journal Rank: JCR – Q1 (Biodiversity Conservation) / CiteScore – Q2 (Agricultural and Biological Sciences (miscellaneous)).

261. Ryskeldina A., Iskakova I., Sarina N., Shevtsov A., Syzdykova L., Shustov A., Ramankulov Y., Kuibagarov M. Obtaining and use of the recombinant bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 // Adv. Anim. Vet. Sci. – 2022. – Vol. 10. – Issue 10. – P. 2148–2159. Scopus, percentile 39. DOI | <http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.10.2148.2159>

262. Vadim Aleksandrovich Ulyanov, Bakhyt Zhanaidarovna Kubekova, Indira Saltanovna Beishova, Alena Valentinovna Belaya, 2,3 and Natalya Vladimirovna Papusha1 Preferred and undesirable genotypes of bGH and bIGF–1 genes for the milk yield and quality of black–and–white breed / VW – Veterinary World. – 2021. – 14(5): 1202–1209. Процентиль журнала по CiteScore (Scopus). – 75-й.

263. Narzhan Zhumadillayev, Kairat Dossybayev, Aigerim Khamzina, Tilek Kapasuly, Zhan-gylsyn Khamzina, and Nurlan Tlevlesov SNP Genotyping Characterizes the Genome Composition of the New Baisary Fat–Tailed Sheep Breed // Animals (Basel) 2022 Jun 6;12(11):1468. doi: 10.3390/ani12111468.

264. Amin Richardovich Akimbekov, Rashit Bakitzhanovich Uskenov, Kairat Zhaleluly Iskhan, Tolegen Shonaevich Assanbayev, Tlekbol Sungatovich Sharapatov and 1,2Dastanbek Asylbekovich Baimukanov. Creation of Smart Farms in the Herd Horse Breeding of Kazakhstan (Results of using Trackers)// OnLine Journal of Biological Sciences. – 2023. – Vol. 23, No 1. – P. 44–49.

265. Bulashev A.K., Akibekov O., Syzdykova A., Suranshiyev Zh., Ingirbay B. Use of recombinant Brucella outer membrane proteins 19, 25, and 31 for serodiagnosis of bovine brucellosis // *Veterinary World*. – 2020. – Vol. 13(7). – P. 1439–1447.
266. Bulashev A.K., Ingirbay B.K., Mukantayev K.N., Syzdykova A.S. Evaluation of chimeric proteins for serological diagnosis of brucellosis in cattle // *Veterinary World*. – 2021. – Vol. 14(8). – P. 2187–2196.
267. Тургимбаева А.М., Кириллов С.О., Аманжолова М.Ж., Раманкулов Е.М., Абельденов С.К. Патент №7840 от 24.02.2023 г. на полезную модель: Штамм микроорганизма *Escherichia coli* Arctic Express (DE3)/MbCas12a – продуцент рекомбинантной эндонуклеазы.
268. Abdrakhmanov S., Mukhanbetkaliyev Y., Sultanov A., Yessembekova G., Borovikov S., Namet A., Abishov A., Perez A. Mapping the risks of the spread of Peste des Petits Ruminants in the Republic of Kazakhstan // *Trans-boundary and Emerging Diseases*, 15 July 2021 (<https://doi.org/10.1111/tbed.14237>).
269. Abdrakhmanov S.K., Beisembaev K.K., Sultanov A.A., Mukhanbetkaliyev Y., Kadyrov A., Torgerson P.R. Modelling Bluetongue Risk in Kazakhstan // *Parasites & Vectors*, 25 Sep 2021, 14(1):491. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-97709/v1>
270. Sultanov A., Rola-Łuszczak M., Mamanova S., Ryło A., Osiński Z., Saduakassova M.A., Bashenova E., Kuźmak J. Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus with the Evidence of a New Genotype Circulating in Cattle from Kazakhstan // *Journal Pathogens*, 2022, 11(2), 180. – P. 1–22. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020180>
271. Frank Vandebussche, Elisabeth Mathijs, Wannes Philips, Meruyert Saduakassova, Ilse De Leeuw, Akhmetzhan Sultanov, Andy Haegeman, Kris De Clercq. Recombinant LSDV Strains in Asia: Vaccine Spillover or Natural Emergence? // *Viruses*. 14(7). 2022. <https://doi.org/10.3390/v14071429> – 29
272. Amalova A., Abugalieva S., Babkenov A., Babkenova S., & Turuspekov Y. Genome-wide association study of yield components in spring wheat collection harvested under two water regimes in Northern Kazakhstan // *PeerJ*. – 2021. – Vol. 9. – P. e11857 (IF= 2.984, Q2; SJR= 0.927, percentile: 83– General Agricultural and Biological Sciences, Agricultural and Biological Sciences).
273. Zatybekov A., Genievskaya Y., Rsaliyev A., Maulenbay A., Yskakova G., Savin T., Turuspekov Y., Abugalieva S. Identification of Quantitative Trait Loci for Leaf Rust and Stem Rust Seedling Resistance in Bread Wheat Using a Genome-Wide Association Study // *Plants* (IF= 3.935, Q1 Plant sciences; SJR= 0.892, percentile: 56 – Plant Science, Agricultural and Biological Sciences). – 2022. – Vol. 11. – P. 74. <https://doi.org/10.3390/plants11010074>
274. Amalova A., Yermekbayev K., Griffiths S., Abugalieva S., Babkenov A., Fedorenko E., Abugalieva A., Turuspekov Y. Identification of quantitative trait loci of agronomic traits in bread wheat using a Pamyati Azieva × Paragon mapping population harvested in three regions of Kazakhstan // *PeerJ* (IF= 2.984, Q2 Multidisciplinary sciences; SJR= 0.927, percentile: 83). – 2022. – Vol. 10. – P. e14324 <http://doi.org/10.7717/peerj.14324>
275. Amalova A.Y., Turuspekov Y.K. Agronomic performance of common wheat nested association mapping (NAM) population in Kazakhstan // *Eurasian Journal of Ecology*. – 2021. – Vol. 67(2). – P. 58–67.
276. Daurova A.K., Volkov D.V., Daurov D.L., Zhapar K.K., Sapakhova Z.B., Gritsenko D.A., Pozharskiy A., Abdrakhmanova A., Shamekova M.Kh., Zhambakin K.Zh. Production mutant lines of turnip rape (*Brassica rapa*) and its interspecific hybrids in the isolated microspore culture // *Experimental Biology*. – 2022. – Vol. 2(91). – P: 100–108 pp. <https://doi.org/10.26577/eb.2022.v91.i2.08>

277. Календарь Р.Н., Даурова А.К., Шамекова М.Х., Ошергина И.П., Жамбакин К.Ж. Использование межвидовой гибридизации и мутагенеза для создания новых сортов канолы // Наука и образование. – № 1 (67). – С. 247–256. DOI 10.56339/2305–9397–2022–1–2–247–256
278. Almerkova S., Genievskaya Y., Abugalieva S., Sato K., Turuspekov Y. Population structure and genetic diversity of two–rowed barley accessions from Kazakhstan based on SNP genotyping data // *Plants* (Q1 – Plant Sciences, IF=3.935, Процентиль 56 – Plant Science). – 2021. – Vol. 10, № 10. – P. 2025.
279. Genievskaya Y., Almerkova S., Abugalieva S., Chudinov V., Blake T., Abugalieva A., Turuspekov Y. Identification of SNP Markers Associated with Grain Quality Traits in a Barley Collection (*Hordeum vulgare* L.) Harvested in Kazakhstan // *Agronomy* (Q1 – Plant Sciences. Agronomy, IF=4.117, Процентиль 73 – Agronomy and Crop Science). – 2022. – Vol. 12, № 10. – P. 2431.
280. Genievskaya Y.A., Almerkova S.S., Chudinov V.A., Turuspekov Y.K., Abugalieva S.I. Validation of KASP assays associated with barley adaptation and productivity traits // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. – 2022. – № 3. – P. 64–74.
281. Genievskaya Y., Almerkova S., Abugalieva A., Abugalieva S. Genome–wide association study of grain quality traits in spring barley collection grown in Kyzylorda region // *KazNU bulletin. Experimental Biology*. – 2021. – Vol. 87, № 2. – P. 36–47.
282. Genievskaya Y., Almerkova S., Abugalieva A., Chudinov V., Abugalieva S. Genotype × environment interactions in grain quality traits and yield of barley grown in Kostanay and Almaty regions // *KazNU bulletin. Eurasian Journal of Ecology*. – 2021. – Vol. 68, № 3. – P. 44–54.
283. Baidyussen A., Aldammas M., Kurishbayev A., Myrzabaeva M., Zhubatkanov A., Sereda G., Porkhun R., Sereda S., Jatayev S., Langridge P., Schramm C., Colin L D Jenkins, Kathleen L Soole, Shavrukov Y. Identification, gene expression and genetic polymorphism of zinc finger A20/AN1 stress–associated genes, HvSAP, in salt stressed barley from Kazakhstan // *BMC Plant Biol.* 2020; 20(Suppl 1): 156.
284. Kenebayev A.T., Meiirman G.T., Yerzhanova S.T., Yesimbekova M.A., Abayev S.S. Manifestation of Valuable Selective Traits in Alfalfa Collection Samples // *OnLine Journal of Biological Sciences*. 2022, 22 (2): 237.246.
285. Kenzhebayeva S., Atabayeva S., Sarsu F., Abekova A., Shoinbekova S., Omirbekova N., Doktyrbay G., Beisenova A., Shavrukov Y. 2022. Organ–specific expression of genes involved in iron homeostasis in wheat mutant lines with increased grain iron and zinc content // *PeerJ* 10:e13515 <https://doi.org/10.7717/peerj.13515>
286. Morgounov A., Li H., Shepelev S., Ali M., Flis P., Koxsel H., Savin T., Shamanin V. Genetic Characterization of Spring Wheat Germplasm for Macro-, Microelements and Trace Metals. *Plants*. 2022, 11, 2173. <https://doi.org/10.3390/plants11162173>
287. Shepelev S., Morgounov A., Flis P., Koxsel H., Li H., Savin T., Sharma R., Wang J., Shamanin V. Variation of Macro– and Microelements, and Trace Metals in Spring Wheat Genetic Resources in Siberia // *Plants*. 2022, 11, 149. <https://doi.org/10.3390/plants11020149>
288. Zhilkibayev O.T., Aitbayev T.E., Zhirkova A.M., Perminova I.V., Popov A.I., Shoinbekova S.A., Kudaibergenov M.S., Shalmaganbetov K.M. The Coal Humic Product EldORost Shows Fertilizing and Growth Stimulating Properties on Diverse Agricultural Crops // *Agronomy*. 2022; 12(12):3012. <https://doi.org/10.3390/agronomy12123012>
289. Turzhanova A., Khapilina O.N., Tumenbayeva A., Shevtsov V., Raiser O., Kalendar R. Genetic diversity of *Alternaria* species associated with black point in wheat grains // *PeerJ*. – 2020. – №3. DOI:10.7717/peerj.9097
290. Хапилина О.Н., Туржанова А.С., Туменбаева А.Р., Календарь Р.Н. Раманкулов Е.М. Патент на полезную модель 5975 «Способ дифференциации фитопатогенных грибов,

контаминирующих зародышевую зону семян пшеницы, с помощью полимеразной цепной реакции». – Дата публикации 09.04.2021 г.

291. Genievskaya Y., Pecchioni N., Laidò G., Anuarbek S., Rsaliyev A., Chudinov V., Zatybekov A., Turuspekov Y., Abugalieva S. Genome–Wide Association Study of Leaf Rust and Stem Rust Seedling and Adult Resistances in Tetraploid Wheat Accessions Harvested in Kazakhstan // *Plants*. – 2022; 11(15):1904. <https://doi.org/10.3390/plants11151904>

292. Romadanova N.V., Tolegen A.B., Kushnarenko S.V., Zholdybayeva E.V., Bettoni J.C. Effect of Plant Preservative Mixture™ on endophytic bacteria eradication from in vitro-grown apple shoots // *Plants*. – 2022. – Vol. 11. – P. 2624–2635. <https://doi.org/10.3390/plants11192624>

293. Pozharskiy A., Kostyukova V., Taskuzhina A., Nizamdinova G., Kisselyova N., Kalendar R., Karimov N., Gritsenko D. Screening a collection of local and foreign varieties of *Solanum lycopersicum* L. in Kazakhstan for genetic markers of resistance against three tomato viruses // *Heliyon*. 2022 Aug 10;8(8):e10095. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e10095. PMID: 36033267; PMCID: PMC9399970

294. Ramakrishnan M., Papolu P.K., Mullasserri S., Zhou M., Wei Q., Sharma A., Ahmad Z., Satheesh V., Kalendar R., Wei Q. The role of LTR retrotransposons in plant genetic engineering: How to control their transposition in the genome // *Plant Cell Reports*. – 2022. – Vol. 41(11). <https://doi.org/10.1007/s00299-022-02945-z>

295. Gritsenko D., Pozharskiy A., Dolgikh S., Aubakirova K., Kenzhebekova R., Galiakparov N., Karimov N., Sadykov S. Apple varieties from Kazakhstan and their relation to foreign cultivars assessed with RosBREED 10K SNP array // *European Journal of Horticultural Science* | ISSN 1611–4426 print, 1611–4434 online | <https://doi.org/10.17660/eJHS.2022/006>

296. Kokhmetova A., Kumarbayeva M., Atishova M., Nehe A., Riley I.T., Morgounov A. Identification of high–yielding wheat genotypes resistant to *Pyrenophora tritici–repentis* (tan spot) // *Euphytica*. – 2021. – Vol. 217. – P. 97. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10681-021-02822-y>

297. Ramakrishnan M., Wei Q., Satish L., Kalendar R., Narayanan M., Kandasamy S., Sharma A., Mingbing Z. 2021. The dynamism of transposon methylation for plant development and stress adaptation // *International Journal of Molecular Sciences*. 22 (21): 11387. DOI: 10.3390/ijms222111387

298. Kokhmetova A., Rsaliyev A., Malysheva A., Atishova M., Kumarbayeva M., Keishilov Z. Identification of Stripe Rust Resistance Genes in Common Wheat Cultivars and Breeding Lines from Kazakhstan // *Plants*. 2021, 10, 2303. <https://doi.org/10.3390/plants10112303>

299. Keishilov Zh.S., Kokhmetova A.M., Kumarbayeva M.T., Zhanuzak D.K., Rsaliyev Sh.S. Бидайдың сары тат (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) ауруына Алматы облысы бойынша 2019–2021 жылдары жүргізілген мониторингі // *Вестник Карагандинского университета им. Е.А. Букетова*. – №2 (106), 82–88, 2022. DOI 10.31489/2022BMG2/82–88

300. Kumarbayeva M.K., Kokhmetova A.M., Kovalenko N.M., Kremneva O.Yu., Atishova M.N., Keishilov Zh.S., Malysheva A.A., Zhanuzak D.K., Bolatbekova A.A., Kokhmetova A.M. Identification of wheat samples for resistance to toxins *Pyrenophora tritici–repentis* // *International journal of biology and chemistry*. – 2022. – Vol. 15, № 1. – P. 64–72. DOI: 10.26577/ijbch.2022.v15.i1.07

301. Malysheva A.A., Kokhmetova A.M., Kumarbayeva M.K., Zhanuzak D.K., Bolatbekova A.A., Keishilov Zh.S., Gulyaeva E.I., Kokhmetova A.M., Tsygankov V., Dutbayev Y.B., Dubekova S.B. Identification of carriers of *Puccinia striiformis* resistance genes in the population of recombinant inbred wheat lines // *International journal of biology and chemistry*. – 2022. – Vol. 15, № 1. – P. 4–10. DOI: <https://doi.org/10.26577/ijbch.2022.v15.i1.01>

302. Sapakhova Z.B., Bektayev R.T., Nizamdinova G.K., Gritsenko D.A., Daurov D.L., Daurova A.K., Zhapar K.K., Zhambakin K.Zh., Shamekova M.Kh. Bacterial diseases of cereals in Kazakhstan // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ. – 2022. – № 3(68). – С. 168–177.

303. Сантай Б.Ә., Турдиев Т.Т., Рымханова Н.Қ., Жумабаева Б.А. Таңқурай сорттарын in vitro жағдайда клонды микрокөбейту ерекшеліктері // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2021. – Т. 3. – С. 57–63.

304. Kumarbayeva M.T., Kokhmetova A.M., Keishilov Zh.S., Chudinov V., Zhanuzak D.K. 2022. Disease monitoring to determine the level of spread and development of the pathogen *Pyrenophora tritici-repentis* in Kazakhstan // Herald of science of S. Seifullin KazATU (Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина). – 2022.– № 1(112). – С.258–268 DOI:10.51452/kazatu.2022.1(112).906

305. Kerimbek N., Kapytina A., Pozharskiy A., Ni-zamdinova G., Taskuzhina A., Kostyukova V., Adilbayeva K., Gritsenko D. Development of primer sets for detection of Raspberry leaf blotch virus and Raspberry leaf mottle virus by multiplex RT-PCR // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. – 2022. – № 1. – С. 33–39. <https://doi.org/10.11134/btp.1.2022.4>

306. Irkitbay A., Seitkhali N., Sapakhova Z. Salicylic acid and oxalic acid stimulates wheat yield components grown under disease conditions // Bulletin of L.N. Gumilyov ENU. Bioscience Series. – 2021. – № 4(137). – P. 105–112.

307. Yessimbekov Z., Kakimov A., Caporaso N., Suychinov A., Kabdylzhar B., Ali Shariaty M., Baikadamova A., Rubén Domínguez and José M. Lorenzo Use of Meat-Bone Paste to Develop Calcium-Enriched Liver Pâté // Foods 2021, 10(9), 2042; <https://doi.org/10.3390/foods10092042>

308. Chomanov Urishbay, Kenenbay Gulmira, Tursynov Alibek, Zhumalieva Torgyn, Tultabayev Nurzhan, Suychinov Anuarbek. Nutritive profile of canned goat meat food with added carrot // Applied Sciences, 2022, 12, 9911. DOI: 10.3390/app12199911

309. Rzaliyev A., Goloborodko V., Bekmuhametov S., Ospanbayev Z. Sembyeva A. Influence of tillage methods on food security and its agrophysical and water-physical properties // Food Sci. Technol 43. – 2023. <https://doi.org/10.1590/fst.76221>

310. Alipbeki O., Mussaif G., Alipbekova C., Aliyev M., Mineyev N. Untangling the Integral Impact of Land Use Change, Economic, Ecological and Social Factors on the Development of Burabay District (Kazakhstan) during the Period 1999–2021 // Sustainability (Switzerland), 2023, 15(9), 7548 <https://doi.org/10.3390/su15097548>

311. Smagulova S., Yermukhanbetova A., Akimbekova G., Yessimzhanova S., Razakova D., Nurgabylov M., Zhakupova S. (2022). Prospects for Digitalization of Energy and Agro-Industrial Complex of Kazakhstan. International Journal of Energy Economics and Policy, 12(2), 198–209. <https://doi.org/10.32479/ijeep.12859>

312. Smagulova S., Yermukhanbetova A., Nurgaliyeva K., Sariya B., Baimukasheva Z., Manap A., Koyshinova G., Akimbekova C. (2023). The Impact of Energy Production on the Introduction of ICT and the Growth of AIC in Kazakhstan // International Journal of Energy Economics and Policy, 13(1), 477–488. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13765>

313. Qaim M. Role of New Plant Breeding Technologies for Food Security and Sustainable Agricultural Development // Appl Econ Perspect Policy. 2020, 42, 129–150. doi:10.1002/AEPP.13044

314. FAOSTAT Available online: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS> (accessed on 27 May 2023).

315. Meemken E.M., Qaim, M. Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023252> 2018, 10, 39–63, doi:10.1146/ANNUREV-RESOURCE-100517-023252

316. Thao N.P., Phan Tran L.S. (2016). Enhancement of plant productivity in the post-genomics era // *Current genomics*, 17(4), 295. DOI: 10.2174/138920291704160607182507
317. Nadeem M.A., Nawaz M.A., Shahid M.Q., Doğan Y., Comertpay G., Yıldız M., Hatipoğlu R., Ahmad F., Alsaleh A., Labhane N., Özkan H., Chung G., Baloch F. S. DNA molecular markers in plant breeding: current status and recent advancements in genomic selection and genome editing // *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. – 2018. – Vol. 32, № 2. – P. 261–285.
318. Babu P., Baranwal D.K., Harikrishna, Pal D., Bharti H., Joshi P., Thiyagarajan B., Gaikwad K.B., Bhardwaj S.C., Singh G.P., Singh A. (2020). Application of genomics tools in wheat breeding to attain durable rust resistance // *Frontiers in Plant Science*, 11, 567147. DOI: 10.3389/fpls.2020.567147
319. Hori K., Shenton M. (2020). Recent advances in molecular research in rice: Agronomically important traits // *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 5945. DOI: 10.3390/ijms21175945
320. Riaz A., Kanwal F., Börner A., Pillen K., Dai F., Alqudah A.M. (2021). Advances in genomics-based breeding of barley: molecular tools and genomic databases // *Agronomy*, 11(5), 894. DOI: 10.3390/agronomy11050894
321. Hussain B. et al. (2022). Capturing wheat phenotypes at the genome level // *Frontiers in Plant Science*, 13(851079). DOI: 10.3389/fpls.2022.851079
322. Jaganathan D., Ramasamy K., Sellamuthu G., Jayabalan S., Venkataraman G. CRISPR for Crop Improvement: An Update Review // *Front Plant Sci.* 2018, 9, 985. doi:10.3389/FPLS.2018.00985/BIBTEX
323. Shan Q., Wang Y., Li J., Zhang Y., Chen K., Liang Z., Zhang K., Liu J., Xi J.J., Qiu J.L., et al. Targeted Genome Modification of Crop Plants Using a CRISPR–Cas System // *Nature Biotechnology*. 2013. 31:8. 2013, 31, 686–688. doi:10.1038/nbt.2650
324. Kim M., Lee C., Hong S., Kim S.L., Baek J.-H., Kim K.-H. High-Throughput Phenotyping Methods for Breeding Drought-Tolerant Crops // *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 8266. <https://doi.org/10.3390/ijms22158266>
325. Marsh J.I., Hu H., Gill M. et al. Crop breeding for a changing climate: integrating phenomics and genomics with bioinformatics // *Theor Appl Genet.* 134, 1677–1690 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03820-3>
326. Cortés A.J., López-Hernández F., Blair M.W. Genome-environment associations, an innovative tool for studying heritable evolutionary adaptation in orphan crops and wild relatives // *Front. Genet.* 2022; 13:910386. doi: 10.3389/fgene.2022.910386.
327. Xu Y., Zhang X., Li H., Zheng H., Zhang J., Olsen M.S., Varshney R.K., Prasanna B.M., Qian Q. Smart breeding driven by big data, artificial intelligence and integrated genomic-enviromic prediction // *Mol. Plant.* 2022. doi: 10.1016/j.molp.2022.09.001.
328. Abugalieva Aygul, Flis Paulina, Shamanin Vladimir, Savin Timur, Morgounov Alexey. (2021). Ironic Analysis of Spring Wheat Grain Produced in Kazakhstan and Russia, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 52:7, 704–711. DOI: 10.1080/00103624.2020.1865398
329. Указ Президента РК от 29 сентября 2017 года № 554 «Об утверждении Военной доктрины».
330. Мировые военные расходы // По справочным данным World military Balance 2020 Исследовательского института IISS. IISS, Нью-Йорк, 2016.
331. The Military Balance 2021 / Справочник по вооруженным силам стран мира. The International Institute For Strategic Studies IISS. Издательство: Nuffield Press, 2021.
332. Инновации специальных сил: как DARPA решает проблемы. «Special Forces» Innovation: How DARPA Attacks Problems // *Harvard Business Review*. – October 2013.

URL:<https://hbr.org/2013/10/special-forces-innovation-how-darpa-attacks-problems> (дата обращения: 22 января 2023).

333. Eurostat Statistics Explained. Показатели Европа 2020 – R&D и инновации. URL:<https://www.spbstu.ru/upload/inter/indicators-europe-2020-r-d-innovation.pdf>. (перевод с англ., дата обращения: 03.05.2023).

334. Раммер К., Селлентин М.О. Мониторинг и анализ политики и инструменты государственного финансирования способствует более высокому уровню инвестиций в НИОКР. ZEW & Rurik Holmberg, Университет Линчепинга. Проект «POLICY MIX». URL: <file:///C:/Users/user/Desktop/latvia.pdf>. (Перевод с англ., дата обращения: 29.04.2023).

335. Информационный портал «DefenseNews». Режим доступа: <http://www.weu.int/weagpeople.DefenseNews.com/top-100/>.

336. Мировой атлас данных. Исследования и разработки. Затраты на НИОКР // URL: <https://knoema.ru/atlas/topics/>

337. Сведения Центрального разведывательного управления США. Портал CIA – The World Factbook // Kazakhstan // URL: CIA <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/kz.html> (дата обращения: 24.02.2023).

338. Доклад IHS Janes Annual Defence Budgets Report. 2021.

339. База данных Arms Transfers Database Стокгольмского института исследования проблем мира (SIPRI). Стокгольм. 2021.

340. Альдубаев И.А., Канарев К.К. Военная промышленность Республики Корея, 2017, Армия и конфликты // URL: http://factmil.com/publ/strana/respublika_koreja/

341. Хердем С. Оборонная промышленность Турции: шаги по пути к национальному производству. URL:<https://www.hg.org/legal-articles/turkish-defense-industry-2018> (перевод с англ. яз., дата обращения: 12.03.2023).

342. Азанов Р.А. Оружие-2019. Какие новинки получит армия России. ТАСС. URL:https://hi-tech.mail.ru/news/oruzhie_2019 (дата обращения: 20.01.2023).

343. О Стратегии ослабления России. Военный Арсенал. 05.06.2019. URL: <http://youtube.inform.com.html>. (дата обращения: 06.01.2023).

344. Китай готов к холодной войне с США в технологической сфере. Global Times. ИТАР-ТАСС. Режим доступа: <https://news.mail.ru/economics/36446559/> 27.02.2023.

345. Китай поставил рекорд космических запусков в 2018 году. China Daily. 12.01.2019 // URL: <http://newsoftheday.ru/n8smi-kitay-postavil-rekord-kosmicheskikh-zapuskov-v-2018-godu.html> (дата обращения: 11.01.2023).

346. Акшулаков К.Ж., Макаров Е.Л., Махамбетова З.Д. Некоторые аспекты реализации проектов грантового и программно-целевого финансирования в Национальном университете обороны (за 2018–2020 годы) // Военно-теоретический образовательный журнал «Бағдар-Ориентир». – Астана: НУО, 2020. – № 4. – С. 56–61.

347. Саматов М.А., Аширов Ш.И. Некоторые аспекты совершенствования системы поддержки принятия решений через внедрение геоинформационных технологий // Военно-теоретический журнал «Бағдар-Ориентир». – Астана: НУО, 2022. – № 2. – С.78–82.

348. Калиекперов Т.М., Тулекпаев С.Б., Акимбаев Е.Ж. Основные направления совершенствования гражданской обороны Республики Казахстан // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Развитие военного образования в контексте обеспечения военной безопасности Казахстана (к 30-летию Независимости Республики Казахстан)» / Под общ. ред. Генерал-майора Б. С. Абжанова. – Петропавловск: ВИ НГ Республики Казахстан, 2021. – Ч. 1. – С. 114–116.

349. Индикаторы науки: 2023: статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 416 с.

350. Diane Whitmore Schanzenbach. Nine Facts about the Great Recession and Tools for Fighting the Next Downturn / Diane Whitmore Schanzenbach Ryan Nunn, Lauren Bauer, David Boddy, Greg Nantz // *Economic Facts* | May 2016. С. 1–24.

351. 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.

352. 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 / 2022 год / табл. 7.

353. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан / Экспресс-информация № 16–4/002 от 4 января 2023 г. / Об инфляции в Республике Казахстан в декабре 2022 года.

354. Задумкин К.А., Терехова С.В. Международное научно-техническое сотрудничество: сущность, содержание и формы // *Проблемы развития территории*. – 2009. – Вып. 1(47). – С. 22–30.

355. 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. – № 6. – С. 39–45.

356. Антилогова Л.Н. Основные тенденции развития современной науки // *Национальные приоритеты России*. – 2009. – № 1. – С. 33–37.

357. Акулова О.В. Развитие педагогической науки в информационном обществе // *Наука и образование: сб. науч. ст.* – Вып. 22. – Омск, 2004. – С. 34–43.

358. Qaim M. Role of New Plant Breeding Technologies for Food Security and Sustainable Agricultural Development // *Appl Econ Perspect Policy*. 2020, 42, 129–150. <https://doi.org/10.1002/AEPP.13044>

359. Zhao J., Cao Y., Yu L. Global Change of Land-Sparing and Land-Sharing Patterns over the Past 30 Years: Evidence from Remote Sensing and Statistics // *Remote Sens*. 2021, 13, 5090. <https://doi.org/10.3390/rs1324509>

11. ГЛОССАРИЙ

Аксиология (грек тілінен – құндылық және λόγος – ілім) – «құндылық» категориясын, құндылық әлемінің сипаттамаларын, құрылымдары мен иерархияларын, оны тану тәсілдерін және оның онтологиялық мәртебесін, сондай-ақ құндылық пайымдауларының сипаты мен ерекшелігін зерттейтін философиялық пән.

Бифуркация – бір немесе бірнеше параметрлер өзгерген кезде динамикалық жүйенің ұзақ уақыт аралығындағы қозғалыс сипатының өзгеруі.

Веномика – әртүрлі жануарлардың уын ақуыздық құрамын зерттейтін протеомика саласы.

Виртуалды нысан – ақпаратты өңдеудің арнайы техникалық құралдарының көмегімен дербес немесе желілік режимде объектілік қызмет объектісі ретінде қолжетімді және электрондық ақпарат тасымалдағыштарда сақталатын цифрлық форматтағы деректер.

ҚР Әскери доктринасы – ҚР әскери қауіпсіздігі мен қорғанысын қамтамасыз ету бойынша мемлекетте ресми қабылданған көзқарастар жүйесі. Әскери қатерлерді ескере отырып, онда әскери-саяси, әскери-стратегиялық және әскери-экономикалық саладағы, мемлекеттің жұмылдыру дайындығы жөніндегі мемлекеттік қызметтің басым бағыттары, сондай-ақ ҚР әскери ұйымын дамыту жөніндегі шаралар айқындалды.

GWAS (genome-wide association studies) – аурудың бейімділігі туралы негізделген болжам жасау үшін генетикалық қауіп факторларын анықтау мақсатында қауымдастықтарды геномдық іздеу, сондай-ақ алдын алу мен емдеудің жаңа стратегияларын әзірлеу үшін ауруға бейімділіктің биологиялық негіздерін анықтау.

Гибридті соғыс (ағылш. hybridwarfare) – партизандық және азаматтық соғыстардың, көтеріліс пен терроризмнің үйлесімін қамтитын әскери қақтығыс түрі. Саяси мақсаттарға жету үшін рұқсат етілген қарудың, партизандық соғыстың, терроризмнің және даладағы қылмыстық мінез-құлықтың күрделі комбинациясын бірден және үйлесімді түрде қолданып жатудың кез келген әрекетін білдіреді.

Ақпараттық қоғамды гуманитаризациялау – бұл халықтың көп бөлігін ақпараттық технологияларды қолдануға тартатын процесс; технологиялық компонентті гуманитаризациялаумен, яғни оны адамзат проблемаларымен байланысты салаларға таратумен, оны жалпы-адамзаттық міндеттерді шешуге тартумен сипатталады.

Тілқатысу терезесі – пайдаланушы параметрлерді орнататын және қолданбаның белгілі бір әрекеттерін орындау үшін қажетті ақпаратты беретін бағдарлама (қолданба) терезесі.

Дуальды (немесе тәжірибеге бағытталған) **оқыту** – бұл оқу орнында білім беру бағдарламаларын игеру процесінде теориялық білім алуды ғана емес, сонымен қатар нақты өндірісте практикалық білім мен дағдыларды алуды көздейтін оқыту түрі.

Иммерсивті технологиялар (иммерсивті – батыру) – виртуалды әлемге толық немесе ішінара батыру технологиялары немесе виртуалды әлем мен шындықты араластырудың әртүрлі түрлері. Кеңейтілген шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) иммерсивті технологияның екі негізгі түрі болып табылады.

АКТ құзыреттілігі – маманның өзінің кәсіби қызметінде ақпараттық–коммуникациялық технологияларды қолданумен байланысты кәсіби міндеттер класын шешуге жеке қабілеті.

In vitro – жасанды жағдайда, организмнен немесе табиғи ортадан тыс «пробиркада» эксперименттер жүргізу әдістемесі.

Интерактивтілік – ақпараттық-коммуникациялық жүйенің адамның қатысуынсыз, пайдаланушының іс-әрекетіне белсенді және әртүрлі жауап беру қабілеті.

Пайдаланушы интерфейсі – пайдаланушының бағдарламамен қарым-қатынасының жалпы принциптері; басқару тақталары мен пайдаланушы мәзірі орналасқан бағдарлама диалогтық терезесінің көрінісі.

Ақпараттық технологиялар – ақпаратпен жұмыс істеудің жоғары тиімді заманауи технологиялары, яғни қызметті ақпараттық қамтамасыз ету үшін қажетті ақпаратты жинау, жинақтау, сақтау, іздеу, өңдеу және беру.

Инфлюенсер – айналасында адал аудитория жиналатын пікір көшбасшысы. Көбінесе әсер етуші блогер болып табылады және әлеуметтік медиа арқылы өз аудиториясымен өзара әрекеттеседі (Instagram, YouTube, TikTok).

Жасанды интеллект – интеллектуалды жүйелердің дәстүрлі түрде адамның құзыреті болып саналатын шығармашылық функцияларды орындау қасиеті; интеллектуалды машиналарды, әсіресе интеллектуалды компьютерлік бағдарламаларды құрудың ғылымы мен технологиясы.

Компаративистика (лат. comparativus «салыстырмалы») – салыстырмалы–тарихи әдіс және дербес ғылыми пән. Компаративті әдіс дегеніміз – салыстырмалы тарихи әдісті, аналогия әдісін және т.б. қолдануға негізделген қоршаған әлемді тану тәсілі.

Health (mobile health) – аурулардың алдын алуға, басқаруға немесе емдеуге бағытталған бағдарламалық араласуды білдіреді.

Medtech (medical technology) – өмір сапасын жақсарту үшін қолданылатын және ауруларды диагностикалауға, бақылауға және алдын алуға мүмкіндік беретін медициналық технологиялар. Сала технологиялар мен бағыттардың үлкен жиынтығын қамтиды. Бұл жабдықтар, биохимиялық өнімдер және медициналық деректерді талдау және бөлісу үшін бағдарламалық жасақтама жасау.

Мезенхималық дің жасушалары – сүйек, шеміршек және май тіндерінің жасушаларына дифференциациялану қабілеті бар мультипотентті жасушалар.

Метагеномика – қоршаған орта үлгілерінен алынған генетикалық материалды зерттейтін молекулалық генетика бөлімі.

Микориза (саңырауқұлақ тамыры) – саңырауқұлақ мицелийінің жоғары өсімдіктердің тамырларымен симбиотикалық байланысы.

Микробоценоз – белгілі бір биотопта өмір сүретін микроорганизмдердің әртүрлі түрлерінің микробиологиялық популяциясы.

Мицелий – саңырауқұлақтар мен актиномицеттердің вегетативті денесі, гифалар деп аталатын тармақталған жіптерден (саңырауқұлақтарда қалыңдығы 1,5-10 мкм және актиномицеттерде 0,5-1,0 мкм) тұрады.

Әлеуметтік модернизация – дәстүрлі типтегі қоғам қазіргі заманғы типтегі қоғамға айналу процесінде болатын экономикалық, демографиялық, психологиялық және саяси өзгерістердің жиынтығы.

Шөгінді бассейндер – деформацияланбаған немесе орташа деформацияланған шөгінді жамылғымен толтырылған және біртұтас сұйықтық-динамикалық жүйелері бар кез келген типтегі қабықтағы ойпаттардың қазіргі құрылымында көрсетілген.

Парадигма («paradigma» – лат. мысал, үлгі) – ғылыми қоғамдастық қабылдаған ұтымды ғылыми қызметтің моделі, ғылыми зерттеулерді анықтайтын және ғылым дамуының осы кезеңінде танылған айқын және жасырын (және жиі білінбейтін) алғышарттардың жиынтығы.

Бу-газ режимі – бір қазандықта газ және бу турбиналарын қолданудың үйлесімі.

Автономия педагогикасы – оқушылардың тәуелсіздігін арттыруға бағытталған оқыту әдістері. Негізгі міндет – студенттерді оқыту стратегияларымен және болашақта олардың тиімді өзін-өзі тәрбиелеуіне көмектесетін пайдалы құралдармен таныстыру.

Микродәрежелі педагогика – жеке дағдыларды немесе тақырыптық блоктарды үйрететін қысқа кәсіби курстар, мансаптық дамуға бағытталған және бұрын оқуға мүмкіндігі жоқ немесе цифрлық сауаттылығы төмен адамдарға арналған.

Предиктор – болжаушы, болжау параметрі, болжау құралы.

Протеомика – ақуыздарды анықтау және сандық талдауға арналған молекулалық биология саласы.

Секвенирование – реттілік – ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының (ДНК, РНК) – олардың аминқышқылдарының немесе нуклеотидтер тізбегін анықтау.

Секуляризация (лат. saeculum – адамның жасы, өмір сүру мерзімі, дүниелік жағдайы) – қоғамдық және жеке өмірдің барлық салаларын діннің бақылауынан босату процесі, сөздің кең мағынасында зайырлылық қасиетті және қорлықты ажыратудан, яғни өмірдің кейбір салаларын десакрализациялаудан басталады.

Сетецентрилік соғыс – әскери қақтығыстың бір түрі, онда әскерлер (күштер) тобының жауынгерлік күшін арттыруға ақпарат көздерін (барлау), басқару органдарын және жеңіліс (басу) құралдарын байланыстыратын ақпараттық-коммуникативтік желіні құру арқылы қол жеткізіледі. Іс жүзінде нақты уақыт ауқымындағы жағдай туралы сенімді және толық ақпаратты операцияларға қатысушыларға жеткізумен қамтамасыз етіледі.

Әлеуметтік энтропия – әлеуметтік жүйенің немесе оның жеке буынының анықтамалық (қалыпты, күтілетін) күйден ауытқу өлшемі, ол (ауытқу) ұйымның деңгейін, жұмыс істеу тиімділігін, жүйенің даму қарқынын төмендетуде көрінеді. Әлеуметтік энтропия қарастырылып отырған жүйені – кәсіпорынды, мекемені, халық шаруашылығы саласын, тұтастай алғанда қоғамды ұйымдастыру (баптау) процесінде қоршаған ортаның, адамдардың іс-әрекетінің, басқару, жоспарлау қателіктерінің, білімнің (ақпараттың) болмауының объективті белгісіздігінің болуымен байланысты.

Турбодетандер – табиғи газ желісіндегі қысым айырмашылығын қолданатын турбина.

Урбанизация (лат. urbanus-қалалық, urbs – қала) – қоғамның дамуындағы қалалардың рөлін арттырудың тарихи процесі, халықтың әлеуметтік-кәсіби және демографиялық құрылымында өзгерістер туғызады, оның мәдениетіне, өмір салтына, психологиясына және т.б. әсер етеді.

Фактор (лат. «фактор» – бір нәрсенің жаратушысы) – қозғаушы күш, оны анықтайтын немесе оның сипатын анықтайтын кез келген процестің себебі. Ғылыми-технологиялық қоғамдастықта фактор сонымен қатар сәт, процестегі маңызды жағдай, құбылыс деп аталады.

Форсайттық зерттеулер – ел дамуының ұзақ мерзімді ғылыми және инновациялық саясатының негізін құрайтын перспективалы ғылыми және технологиялық бағыттарды анықтау.

Эктомикориза – тамырды тығыз тормен өріп, тамырдың ризодермасына еніп, жасушаларға еңбестен жасушааралық таралатын саңырауқұлақ гифалары арқылы қақпақтың немесе микоризалды түтіктердің тамырларында пайда болуы.

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).....	6
3. БАСЫМ БАҒЫТТАРДАҒЫ ІРГЕЛІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗДЕМЕСІ (Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми–техникалық комиссия анықтаған ғылыми бағыттарды және оның іске асырылуын талдау).....	65
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).....	152
5. ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕР МЕН ӘЗІРЛЕМЕЛЕРДІ ҚАРЖЫЛАНДЫРУДЫ ТАЛДАУ (мемлекеттік бюджет есебінен жүзеге асырылады, ғылымды қаржыландыруға жеке секторды тарту).....	167
6. ҒЫЛЫМДЫ ДАМУДАҒЫ ӘЛЕМДІК ҮДЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ (шетелдік және халықаралық ғылыми ұйымдармен ғылыми–техникалық келісімдерді жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан ғылымының жаңалықтары мен жетістіктері).....	187
7. ҰЛТТЫҚ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ДАМУЫН ТАЛДАУ (технологияларды коммерцияландыру 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).....	197
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).....	200
8. САЛАЛЫҚ УӘКІЛЕТТІ ОРГАНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТАЛДАУ (ғылым және ғылыми–техникалық қызметті басқару бойынша).....	210
9. ҚОРЫТЫНДЫЛАР МЕН ҰСЫНЫСТАР (ұлттық ғылыми жүйені одан әрі дамыту бойынша).....	227
10. ЛИТЕРАТУРА	238
11. ГЛОССАРИЙ	264

Ғылым жөніндегі
ұлттық баяндама

Басуға 14.11.2023 қол қойылды.
Пішімі 60x881/8.Офсеттік қағаз. Басылыс – ризограф.
Көлемі 16,75 б.т. Сигналды тираж.

Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы
Қазақстан Республикасының Ұлттық Ғылым академиясы
050010, Алматы, Шевченко к., 28